



**HAL**  
open science

# De la perception du risque d'inondation aux propositions d'adaptation en territoire de côtes basses densément peuplées : le cas de la communauté urbaine de Dunkerque

Nicolas Verlynde

## ► To cite this version:

Nicolas Verlynde. De la perception du risque d'inondation aux propositions d'adaptation en territoire de côtes basses densément peuplées : le cas de la communauté urbaine de Dunkerque. Géographie. Université du Littoral Côte d'Opale, 2018. Français. NNT : 2018DUNK0500 . tel-02085107

**HAL Id: tel-02085107**

**<https://theses.hal.science/tel-02085107>**

Submitted on 30 Mar 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DU LITTORAL CÔTE D'OPALE  
Laboratoire Territoires, Villes, Environnement & Société (EA 4477)  
École doctorale sciences économiques, sociales, de l'aménagement et du management (ED n°73)

## De la perception du risque d'inondation aux propositions d'adaptation en territoire de côtes basses densément peuplées : le cas de la communauté urbaine de Dunkerque



Thèse pour l'obtention du grade de docteur en géographie

**Nicolas VERLYNDE**

Thèse soutenue publiquement le 23 Novembre 2018 devant le jury composé de :

Hervé FLANQUART, Professeur, Université du littoral Côte d'Opale, Directeur

Antoine LE BLANC, Maître de conférences HDR, Université du littoral Côte d'Opale, Co-encadrant

Lydie GOELDNER-GIANELLA, Professeure, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Rapportrice

Catherine MEUR-FÉREC, Professeure, Université de Bretagne Occidentale, Examinatrice

Patrick PIGEON, Professeur, Université de Savoie, Rapporteur

Marie-Hélène RUZ, Professeure, Université du littoral Côte d'Opale, Examinatrice

Thèse financée par la région Hauts-de-France (50%) et le Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale (50%)



Photographie : Attroupeement de population sur la digue de Petit-Fort-Philippe pour observer le phénomène de marée du siècle (21.03.2015) – Nadine Vandertischel

# Remerciements

Ce travail de thèse n'aurait pas été réalisable sans le soutien constant ou ponctuel de nombreuses personnes et institutions. Je leur adresse mes plus sincères remerciements.

En premier lieu, je remercie tout particulièrement Hervé Flanquart, mon directeur de thèse, et Antoine Le Blanc, mon co-encadrant, pour leur accompagnement durant l'ensemble de ce cursus. Ils méritent toute ma gratitude. C'est grâce à leurs conseils, leur sens du partage et leur soutien que j'ai mené à terme ce travail. Merci de m'avoir accordé votre confiance, d'avoir cru en ce sujet de recherche, et de m'avoir aidé à l'élaborer.

Pour avoir accepté de plonger dans la lecture de ce manuscrit, d'en évaluer la qualité et de s'être rendus disponibles pour participer au jury de soutenance, je remercie vivement les membres de mon jury, les professeurs Lydie Goeldner-Gianella, Catherine Meur-Férec, Patrick Pigeon et Marie-Hélène Ruz.

Un très grand merci aux membres de mon comité de suivi de thèse, Christophe Gibout, Caroline Rufin-Soler et Marie-Hélène Ruz. Leur accompagnement, leurs remarques et leurs conseils durant les différentes étapes de ce travail ont été extrêmement précieux.

Je tiens bien évidemment à remercier le Conseil Régional des Hauts-de-France et le Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale car j'ai eu la chance de bénéficier de leur soutien financier afin de mener ce travail à bien.

Merci aux membres du laboratoire Territoires, Villes, Environnement & Société ainsi qu'au personnel de la Maison de la Recherche en Sciences Humaines de Dunkerque pour leur accueil. Nombreux sont celles et ceux à m'avoir aidé d'une façon ou d'une autre au cours de ces quatre années.

Je souhaite adresser une pensée chaleureuse à Iratxe Calvo-Mendieta, Philippe Chagnon, Louinord Voltaire et Thomas Dallery pour leur présence ainsi que pour la relecture de ce travail.

Je remercie tout spécialement Philippe Chagnon pour sa disponibilité et ses compétences techniques. J'ai énormément appris à son contact. Grâce à lui, le volet cartographique de ce travail s'est beaucoup enrichi.

Par ailleurs, je remercie beaucoup Louinord Voltaire pour sa prévenance, le temps précieux qu'il m'a consacré et son aide pour l'écriture des parties concernant l'aspect économique.

Je remercie l'ensemble des habitants, techniciens, gestionnaires, élus et autres acteurs qui ont accepté de répondre à l'enquête menée dans le cadre de cette thèse. Je leur suis reconnaissant pour leur accueil, le temps accordé et la richesse de nos échanges.

Je tiens à remercier mes proches, ma famille et mes amis pour leur soutien tout au long de ce cursus. J'adresse un merci affectueux à mes parents pour le temps passé durant la phase de relecture finale.

Enfin et surtout, je remercie Élise pour sa patience et sa présence à mes côtés, mais aussi pour m'avoir soutenu jusqu'à la fin de ce long et passionnant travail.



# Sommaire

<i>Introduction générale</i> .....	7
<b><i>Partie 1. Appréhender le risque et ses notions connexes</i></b> .....	<b>15</b>
<b>Chapitre 1 : Approche géographique du risque d'inondation</b> .....	<b>17</b>
1.1 Le changement climatique comme point de départ de la réflexion .....	18
1.2 Définir le risque et ses notions connexes selon une approche géographique .....	28
1.3 Appréhender le risque d'inondation et ses spécificités .....	62
1.4 La gestion d'un risque majeur dans une approche globale .....	77
<b>Chapitre 2 : La perception du risque d'inondation : de l'exploration d'une notion complexe à la définition d'hypothèses de recherche</b> .....	<b>123</b>
2.1 Les différentes approches de la perception des risques .....	124
2.2 La question de la perception et ses différentes approches théoriques .....	126
2.3 La perception influencée par les heuristiques et biais .....	131
2.4 Les différents facteurs influençant la perception du risque .....	138
2.5 Les liens entre perception et acceptabilité du risque .....	152
2.6 Un consentement à payer pour la prévention sensible à la perception habitante du risque d'inondation .....	152
2.7 Perception et représentation du risque : des notions qui ont leurs spécificités .....	153
2.8 Définir des hypothèses étudier la perception des risques .....	155
<b><i>Partie 2. Mesurer la perception du risque sous différents angles : cas d'étude et méthodologie d'enquête</i></b> .....	<b>159</b>
<b>Chapitre 3 : Un territoire historiquement concerné par l'inondation : la communauté urbaine de Dunkerque</b> .....	<b>161</b>
3.1 Le territoire de la communauté urbaine de Dunkerque : une côte basse densément peuplée ....	162
3.2 Un territoire exposé à des risques de natures diverses .....	168
3.3 Une politique de gestion du risque d'inondation qui se développe .....	185
3.4 Contribution des sciences cindyniques à l'étude de la perception locale .....	213
<b>Chapitre 4 : Mener une enquête pluridisciplinaire de perception du risque : de l'élaboration du protocole à la collecte des données</b> .....	<b>227</b>
4.1 Mettre en place une enquête de perception .....	228
4.2 Choisir des terrains d'enquête adaptés aux hypothèses .....	231
4.3 Utiliser des outils appartenant à différents champs disciplinaires .....	250
4.4 Sélectionner des modalités de passation d'une enquête pluridisciplinaire .....	261

<b>Partie 3. Les résultats de l'enquête : une perception du risque qui tend à entraver la nécessaire adaptation .....</b>	<b>275</b>
<b>Chapitre 5 : La faible prise en compte du risque d'inondation par la population : une perception dissonante .....</b>	<b>277</b>
5.1 Le risque d'inondation loin d'être perçu comme le plus inquiétant.....	278
5.2 Une posture d'attente adoptée par une majorité d'habitants .....	290
5.3 Une culture du risque d'inondation qui renforce la vulnérabilité de la population.....	320
<b>Chapitre 6 : Analyser les représentations spatiales pour mieux appréhender la perception du risque d'inondation .....</b>	<b>349</b>
6.1 Précisions méthodologiques concernant l'utilisation des cartes cognitives.....	350
6.2 Considérer des communes « à risque » à l'échelle intercommunale selon leur distance à la mer	356
6.3 Une représentation personnelle de sa propre exposition éloignée de la vision institutionnelle..	363
6.4 Mieux analyser les représentations grâce à une démarche mixte et à une série de 4 indices .....	377
6.5 Des représentations habitantes témoignant d'une forme de discontinuité.....	388
<b>Chapitre 7 : Une perception du risque qui influence l'intention de participer financièrement à la prévention des inondations .....</b>	<b>393</b>
7.1 Des habitants prêts à s'engager financièrement .....	394
7.2 Une population qui peut être divisée 4 groupes spécifiques.....	405
7.3 Le discours de la population en appui du modèle PLS.....	426
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>465</b>

# Introduction générale

## **Le changement climatique et l'augmentation du risque d'inondation**

« Climate change is the defining issue of our time and we are at a defining moment. We face a direct existential threat. Climate change is moving faster than we are [...] If we do not change course by 2020, we could miss our chance to avoid runaway climate change, with disastrous consequences for people and all the natural systems that sustain us. » António Guterres – secrétaire général des Nations unies – 10 septembre 2018<sup>1</sup>

Le monde dispose de deux ans pour agir contre le changement climatique. Tel est le message annoncé par António Guterres, le secrétaire général des Nations unies le 10 septembre 2018. Les conséquences du phénomène de changement climatique sont désormais sans équivoque (GIEC, 2008, 2014a). Il entraîne des effets néfastes pour l'environnement et l'ensemble des organismes vivants, dont l'Homme, en affectant son bien-être, sa santé et ses systèmes socio-économiques (CCNUCC, 1992). Ces conséquences sont observables, telles que le réchauffement climatique, la fonte de la couverture de neige et de glace ainsi que l'augmentation du niveau marin (Paskoff, 1993, 2001 ; Heyd, 2010 ; Chouinard et al., 2012 ; Guillemot et al., 2014). Les événements météorologiques et climatiques extrêmes, tels que les ondes de tempête, seront susceptibles de se produire de façon plus régulière et plus intense (Paskoff, 1993, 2001 ; Haigh et al., 2011 ; Weiss et al., 2012 ; Becu et al., 2017), ce qui augmente le risque pour les sociétés. Dans le domaine des

---

<sup>1</sup> Traduction : « Le changement climatique est l'enjeu le plus important de notre époque et nous sommes à un moment décisif. Nous sommes confrontés à une menace existentielle directe. Le changement climatique va plus vite que nous [...] Si nous ne changeons pas de cap d'ici 2020, nous risquons de rater notre chance d'éviter un changement climatique sans précédent, avec des conséquences désastreuses pour les populations et tous les systèmes naturels qui nous soutiennent. »

sciences du danger ou cindyniques – sciences nouvelles apparues en 1987 et en plein essor (Guarnieri, 2003 ; Bouchet et al., 2008) –, le risque est traditionnellement considéré comme « la probabilité d'occurrence de dommage compte tenu des interactions entre processus physiques d'endommagement (aléas) et facteurs de peuplement (vulnérabilité) » (Pigeon, 2002, p.460-461).

Le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) identifie quatre risques principaux croissants qui concerneront plusieurs régions du globe, dont celui lié à l'eau et l'inondation. Dans ce contexte de changement climatique, le risque d'inondation doit être pris en considération de par sa capacité à porter grandement atteinte à la santé des hommes, leurs biens et leurs activités. Il s'agit du risque le plus courant et le plus destructeur de toutes les catastrophes d'origine naturelles (Kellens et al., 2013). En effet, l'inondation peut entraîner toute une série d'impacts par effet cascade (Parker et al., 1987), pouvant être d'ordre social (famine, pillage) et sanitaire (transmission de maladies, stress, troubles psychiatriques). Les dégâts indirects causés par une inondation s'avèrent parfois plus lourds de conséquences que les dégâts directs.

Tous les territoires ne sont pas égaux face au risque, et certains sont exposés plus que d'autres aux conséquences du changement climatique (Nicholls et al., 1999 ; GIEC, 2014a). Ainsi les territoires littoraux, côtiers et de basses altitudes sont et seront davantage exposés au risque d'inondation dans les prochaines décennies (Ahern et al., 2005 ; Ahmad, 2006 ; Nicholls & Cazenave, 2010 ; Rahmstorf et al., 2012 ; Brown et al., 2013 ; GIEC, 2014a, p.73 ; Bailly et al., 2016 ; Kruek, 2016). Ceci est d'autant plus préoccupant que ces zones sont de plus en plus attractives, investies et peuplées (Paskoff, 1993 ; Robin & Verger, 1996 ; Noin, 1999 ; IFEN, 2000 ; Herbert et al., 2006). Tout comme le risque d'inondation, les enjeux humains et économiques ne cessent de croître dans ces territoires à mesure que les populations augmentent.

Il est donc nécessaire d'agir pour se prémunir, c'est pourquoi la prise en compte du risque est devenue un thème central dans les politiques de gestion et d'aménagement des territoires (Fabiani & Theys, 1987 ; D'Ercole, 1998 ; Beck, 2001 ; Pigeon, 2005 ; Martin 2007 ; Dauphiné & Provitolo, 2013). Pour les gestionnaires, il existe différents moyens de le prendre en compte. D'une part en protégeant le territoire à l'aide de mesures physiques et structurelles de protection telles que des digues ou un rechargement en sable. Ceci correspond à une approche par l'aléa, c'est à dire menée dans le but d'éviter un évènement ou d'en diminuer les conséquences. D'autre part, les gestionnaires peuvent tenter de s'en prémunir en intervenant auprès des populations. Ceci est une approche par la vulnérabilité, orientée vers les enjeux et les sociétés afin de se préserver des aléas ou de les tolérer (Becerra & Peltier, 2009). La seconde approche est plus en phase avec les enjeux environnementaux actuels, car mieux ancrée dans une logique de développement durable par une gestion intégrée (Scarwell & Laganier, 2004). Par ailleurs, elle se montre plus intéressante pour les sciences humaines et sociales – dont les sciences cindyniques – en offrant l'opportunité d'étudier son impact auprès des individus. L'enjeu n'est donc plus tant de lutter techniquement contre le risque que de réduire les vulnérabilités des populations exposées grâce aux politiques d'adaptation des territoires (Bailly et al., 2016).

## **La notion de perception du risque : définition et utilité**

Ce travail de thèse s'intéresse plus particulièrement à un des facteurs déterminants de la vulnérabilité des populations : leur perception des risques auxquels elles sont exposées (Meur-Férec, 2006). Sur le plan scientifique, la perception du risque ne possède pas de définition unique. Elle dépend de la compréhension personnelle du risque par les individus et est généralement considérée dans la littérature comme la combinaison de la probabilité perçue de subir un aléa avec ses conséquences potentielles perçues (O'Neill et al., 2016). Cette notion est divisée en deux courants majeurs que sont le paradigme psychométrique (Lichtenstein et al., 1978 ; Fischhoff et al., 1978 ; Slovic et al., 1979 ; 1980 ; 1985) et la théorie culturaliste (Douglas, 1966 ; Douglas & Wildavsky, 1983), bien qu'il existe plus une position de complémentarité que de concurrence entre les deux (Flanquart, 2016). Tandis que la théorie culturaliste tente d'expliquer les variations dans les perceptions des individus qu'elle considère comme étant déterminées culturellement, le paradigme psychométrique envisage de façon universelle la perception des risques, qui est estimée quantifiable, relativement prédictible et axée sur les caractéristiques des risques (Kermish, 2010). La perception est un processus complexe et influencé par une combinaison des facteurs cognitifs, socio-économiques et géographiques (O'Neill et al., 2016) qui mobilisent autant les sens que les fonctions neuronales (Flanquart, 2016). Elle influence les individus dans leur manière d'occuper l'espace (D'Ercole & Pigeon, 1999), et intervient dans leurs comportements, représentations, croyances, stratégies d'adaptation et capacités de réponse collective ou individuelle à l'égard des risques encourus (Slovic et al., 1982 ; Hénaff & Philippe, 2014). Par exemple, des individus qui perçoivent un risque de façon à être conscients de sa présence, à connaître ses spécificités ou qui ont déjà vécu son occurrence, y seront généralement moins vulnérables. En effet, ces facteurs leur permettent généralement de mieux réagir et s'adapter en cas d'aléa. Ainsi, leur perception des risques est susceptible d'accroître ou de diminuer leur vulnérabilité face à un aléa (Hellequin et al., 2013).

L'étude de la perception des risques des populations sert donc à comprendre dans quelles mesures les individus appréhendent les risques dans leur quotidien. Ainsi, elle permet d'identifier quels sont les facteurs qui influencent leur perception (Kellens et al., 2013) et qui augmentent leur vulnérabilité. En partant de ce principe, connaître la perception d'un risque par les populations offre l'opportunité pour les gestionnaires du territoire d'entreprendre des mesures adaptées afin de réduire ces éléments de vulnérabilité ou de les pallier. Au regard du contexte actuel des territoires de côtes basses densément peuplées, l'étude de la perception du risque d'inondation tend donc à devenir fondamentale pour favoriser l'adaptation des populations et limiter leur vulnérabilité. En France, ce type de recherche est d'autant plus important que plusieurs études récentes montrent la faible perception par les populations des risques d'exposition à une catastrophe d'origine naturelle, dont l'inondation (De Vanssay, 2010), ainsi que la tendance à oublier rapidement ce risque (Martin, 2007). De nombreux chercheurs en sciences humaines et sociales se sont déjà intéressés à l'étude de la perception du risque d'inondation des habitants (Kellens et al., 2013). Cependant, peu de travaux ont été menés sur le type de territoire sur lequel porte ce travail de thèse.

## Objectifs et intérêts de ce travail de recherche

Nous nous interrogeons sur la place qu'occupe le risque d'inondation dans les esprits de celles et ceux qui fréquentent au quotidien ces territoires à forts enjeux et qui de ce fait y sont et seront fortement exposés :

« Comment les populations des côtes basses densément peuplées perçoivent-elles le risque d'inondation en ce contexte de changement climatique ? »

Cette question de recherche constitue le point de départ de ce travail de thèse. On peut supposer que les populations de l'ensemble de ces territoires n'ont pas exactement le même rapport à ce risque, tout comme elles n'y sont pas exposées et vulnérables au même niveau. Cependant, elles ont toutes pour point commun d'habiter dans des zones à forts enjeux et particulièrement concernées par l'augmentation du risque. Il est donc tout à fait envisageable qu'il existe des points de similitudes dans leur perception.

Mener une enquête auprès des habitants d'un tel territoire peut être un moyen de mesurer la perception du risque. En effet, l'enquête de terrain menée auprès de la population à l'aide d'un outil standardisé – comme le questionnaire – peut fournir un apport de connaissance pour permettre de mieux gérer le risque et réduire les vulnérabilités (Goeldner-Gianella & Humain-Lamoure, 2010). Une enquête de perception de ce type et dans ce contexte peut donc alimenter la recherche dans le domaine des sciences cindyniques, ainsi que permettre d'identifier des points de vulnérabilité face à ce risque. Ainsi, l'objectif de ce travail de thèse est d'expérimenter l'enquête de perception auprès de ces populations à l'aide de différents outils standardisés, ainsi que de s'interroger sur la quantité et la nature des apports qui pourraient être obtenus par son biais. D'où la problématique suivante :

« Dans quelles mesures et sous quelles formes l'analyse de la perception du risque d'inondation à différents niveaux de la population d'un territoire de côtes basses densément peuplées exposé aux conséquences du changement climatique, permettra-t-elle de proposer des pistes d'adaptation pour mieux s'en prémunir ? ».

À travers cette problématique, l'intérêt de ce travail de thèse est donc : (i) d'enrichir les connaissances dans le domaine de la géographie et des sciences cindyniques à propos de la perception du risque d'inondation à partir d'un cas d'étude correspondant à ce type de territoire ; (ii) de fournir un apport opérationnel pour le cas d'étude sélectionné en identifiant les facteurs de perceptions susceptibles d'augmenter la vulnérabilité des populations face au risque, dans le but de proposer des adaptations pour la diminuer. Ce travail de recherche et de terrain a donc un objectif à la fois théorique et pratique.

À partir des recherches menées à propos de la notion de perception du risque et des spécificités du cas d'étude sélectionné pour mener cette enquête, trois aspects ont – plus que d'autres – retenus notre attention. Ils permettent de définir trois hypothèses majeures afin d'apporter des éléments de réponse à la problématique par l'utilisation des trois outils standardisés différents. Ces hypothèses portent sur : (1) la prise en compte du risque d'inondation par les populations et l'identification des facteurs influençant leur perception ; (2) le décalage entre sa représentation par les habitants et celle des institutions publiques ; (3) la disposition des personnes à contribuer financièrement pour s'en prémunir. Ces trois hypothèses seront davantage détaillées et contextualisées par la suite.

## **Le choix du territoire de la communauté urbaine de Dunkerque**

Le terrain d'étude sélectionné pour mener ce travail de recherche est le territoire de la communauté urbaine de Dunkerque (CUD), un Établissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) composé de 17 communes et d'environ 200.000 habitants. Il est situé le long de la côte d'Opale, sur la plaine maritime flamande en bordure de la mer du Nord et est essentiellement bâti sur un polder : un espace conquis sur l'eau aux moyens de méthodes d'assèchement et d'endiguement, qui peut être envahie par les eaux marines et donc la surface n'a pas été rehaussée par le remblaiement (Pin et al., 2007 ; Goeldner-Gianella & Verger, 2009). Pour se préserver quotidiennement du retour des eaux marines et du débordement des eaux continentales, l'ensemble du territoire est couvert par le système des wateringues, qui est composé d'un réseau de canaux quadrillant le secteur et relié à la mer, ainsi que d'un important dispositif de drainage et de portes à la mer. Ce territoire industrialo-portuaire situé sur une côte basse est fortement urbanisé et densément peuplé (Maspataud 2011, Maspataud et al., 2010, 2012, 2013).

Le risque d'inondation est historiquement présent dans ce cas d'étude. Son centre d'agglomération, Dunkerque, a été inondé de façon importante en 1949 et en 1953, lors de la grande inondation de la mer du Nord (McRobie et al., 2005). Pour faire face au risque, le territoire est protégé par des aménagements tels que des digues, mais également par un cordon dunaire. Ce dernier est dans un état de stabilité à l'échelle décennale grâce à l'intervention anthropique (Ruz et al., 2005). Pourtant, les dunes côtières peuvent subir des épisodes érosifs majeurs en cas de phénomène de tempête couplé à d'importantes marées (Ruz & Meur-Férec, 2004 ; Ruz et al., 2005). Ainsi, comme le montrent de récents événements tempétueux extrêmes tels que les tempêtes Xaver de décembre 2013 et Egon en janvier 2017, les aménagements et les protections naturelles ne sont pas infailibles ; ils peuvent être endommagés et sont exposés au risque d'inondation. Par ailleurs, ce territoire est marqué par une importante histoire et identité industrielle (Le Blanc & Zwarterook, 2014) et accueille 14 sites SEVESO ainsi que la plus importante centrale nucléaire d'Europe occidentale. Ce secteur est donc exposé aux risques industriels et nucléaires, ce qui entraîne une possible conjonction de risques de différentes natures.

Plusieurs études portant sur la perception des risques industriels et de pollution par les habitants ont été menées localement par le collectif de chercheurs Irénée Zwarterook (Zwarterook, 2010, Flanquart & Zwarterook, 2011 ; Flanquart et al., 2007, 2017 ; Grembo et al., 2013 ; Le Blanc et al., 2013 ; Le Blanc & Zwarterook, 2013, 2014 ; Frère et al., 2017). Cependant aucune ne porte sur la perception du risque d'inondation, hormis un travail mené par un groupe d'étudiantes de l'Université du Littoral Côte d'Opale (Bourgeois et al., 2015) suite à une commande des services de la CUD. Cette étude exploratoire tend à montrer que le risque d'inondation inquiète peu les habitants de ce territoire, mais demande à être approfondie. Cette commande de la CUD traduit un besoin identifié par les gestionnaires locaux, afin d'alimenter la politique de gestion du risque. Cette dernière tend à se développer, comme en témoigne la prise de compétence de Gestion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations (GEMAPI) en accès anticipé au 1<sup>er</sup> janvier 2016. Cette compétence, appliquée sur l'ensemble du territoire national au 1<sup>er</sup> janvier 2018, permet à l'EPCI de prélever annuellement une taxe de protection contre les inondations auprès de sa population. Les habitants de la CUD paient donc cette taxe deux ans plus tôt que les autres. Sur le plan administratif, deux Plans de Préventions des Risques Littoraux (PPRL) sont prescrits sur ce territoire afin de définir un zonage des secteurs inondables. Celui de Dunkerque-Bray-Dunes

détermine les zones inondables officielles à partir de l'aléa historique de 1953, ce que nous pensons ignoré par la plupart des habitants. L'ensemble de ces éléments renforce la pertinence du choix de ce terrain d'étude pour réaliser ce travail de thèse, et a contribué à la définition des trois hypothèses majeures.

### **Une méthodologie d'enquête interdisciplinaire**

Afin de répondre à ces hypothèses – elles-mêmes au service de la problématique – une enquête de perception du risque est menée auprès des habitants de ce territoire. Pour mener cette étude, la géographie est apparue comme une science idéale de par sa capacité à donner un sens au territoire. Ce sens est ici celui d'un espace perçu par les populations, à risque ou non, en dépit de toute objectivité du danger, et qui révèle leur perception et leur rapport au risque (Veyret & Reghezza, 2005).

Le protocole d'enquête et de recherche s'appuie sur les sept étapes proposées par Van Campenhoudt et Quivy (2011). L'originalité de la méthodologie employée dans le cadre de cette thèse réside dans son caractère interdisciplinaire. En effet, l'enquête rassemble différents outils d'enquête traditionnellement utilisés dans plusieurs disciplines. Ainsi, l'approche proposée dans le cadre de cette thèse s'inscrit dans une démarche principalement géographique, appuyée par la sociologie, la psychosociologie et l'économie : (i) dans le champ géographique par l'analyse spatiale des représentations du risque d'inondation par l'utilisation de cartes cognitives ; (ii) au niveau sociologique en faisant appel à différentes techniques d'enquête (questionnaire et entretien) et l'analyse de données statistiques ; (iii) sur le plan psychosociologique par l'analyse des différents facteurs qui influencent la perception des risques ; (iv) dans le domaine de l'économie par la mesure des consentements à payer (CAP) pour la prévention du risque grâce à la méthode d'évaluation contingente (MEC).

Le cœur de l'enquête réside dans la passation du questionnaire auprès des habitants du territoire, qui apparaît comme un outil particulièrement adapté pour bien connaître leur rapport au risque et donc permettre de mieux gérer le risque et réduire les vulnérabilités (Goeldner-Gianella & Humain-Lamoure, 2010). Pour la passation du questionnaire, cinq terrains d'enquête ont été sélectionnés au sein du territoire CUD à partir de différents critères. Ils ont été choisis de manière à balayer un nombre diversifié de situations par rapport au risque d'inondation, ce qui est représentatif de la réalité du territoire CUD. Chaque terrain possède ses propres spécificités par rapport au risque, dans le but de mesurer leur influence sur la perception des habitants. L'échantillon interrogé est composé de 450 habitants répartis sur ces cinq terrains. Il a été élaboré selon la méthode des quotas (De Singly, 2005 ; Combessie, 2007) et est représentatif de la population du territoire en fonction des critères de genre, d'âge, de profession et catégorie socioprofessionnelle et de localisation spatiale. La passation a été effectuée par un unique enquêteur, en face à face en sélectionnant les individus au hasard en effectuant du porte-à-porte. Dans cette enquête, le questionnaire est systématiquement accompagné par les cartes cognitives et le CAP par la MEC, qui sont trois outils standardisés. Le questionnaire mesure l'influence des différents facteurs d'influence de la perception, ainsi que leurs interactions mutuelles. La carte cognitive mesure les représentations spatiales du risque par les habitants dans le but de les comparer à la représentation officielle du risque : les zones inondables définies dans les plans de gestion. Le CAP, approché par la MEC,

permet de mesurer la participation financière des individus pour la taxe GEMAPI afin de se prémunir du risque. À notre connaissance, cette enquête est la première à mesurer le CAP de cette taxe.

Pour compléter ces données, des entretiens semi-directifs ont été menés (26) auprès de différents acteurs du territoire : élus, gestionnaires, techniciens, associations, particuliers et professionnels en entreprise. Cette enquête traite donc le sujet par un apport de données qualitatives et quantitatives. Afin de renforcer l'analyse, ces données sont appuyées d'extraits de discours recueillis auprès des habitants au cours de la passation du questionnaire à l'aide d'un carnet de terrain, ce qui permet une analyse textuelle. Ainsi, tous les outils employés sont complémentaires et offrent des possibilités de croisement pour obtenir des résultats originaux. Ils seront présentés dans la dernière partie de ce travail.

### **Déroulement de la réflexion**

Avant de rentrer au cœur de l'enquête et de la perception du risque d'inondation des habitants de la CUD, ce travail de thèse apporte dans une première partie différents éléments de contextualisation nécessaires pour comprendre la démarche. Les éléments de connaissance actuels concernant le changement climatique et ses conséquences sont exposés dans le premier chapitre, ainsi que les différentes notions couramment employées dans le domaine des sciences cindyniques telles que le risque, la vulnérabilité, l'aléa, la résilience et la perception des risques. Un point spécifique est effectué à propos du risque d'inondation, afin de présenter ses caractéristiques et la manière dont il est géré ou peut être géré. L'apport de la perception du risque pour la gestion y est présenté.

Le second chapitre est consacré à la notion de perception du risque. Il explore les principaux courants de pensée qui guident cette notion, ainsi que les différents facteurs qui la composent et l'influencent. Ces derniers peuvent être liés à la façon de penser, à l'interprétation, aux croyances, tout comme au vécu personnel ou aux caractéristiques personnelles. Les principaux biais et heuristiques auxquels sont potentiellement exposés les individus et qui peuvent influencer leur perception y sont décrits. À partir de ces éléments, trois hypothèses sont proposées pour apporter des éléments de réponse à la problématique.

Ces définitions et éléments de contextualisation permettent d'aborder dans la seconde partie les principales caractéristiques de l'enquête de perception. Le cas d'étude retenu est décrit dans le troisième chapitre. Les caractéristiques géographiques de ce territoire sont décrites, ainsi que sa situation par rapport à un ensemble de risques, dont celui d'inondation. Les principaux acteurs en lien avec le risque sont présentés et la politique locale de gestion du risque est passée en revue, allant des aménagements et actions menées jusqu'aux différents plans de gestion mis en place, témoins d'une certaine lourdeur administrative. À partir des entretiens exploratoires menés, de premiers éléments d'investigation sont mis en avant à propos de la perception du risque par les habitants. Le cas d'étude est rapporté aux trois hypothèses définies en fin de première partie afin de mettre en exergue sa légitimité pour y mener une enquête.

La démarche de recherche et la méthodologie d'enquête sont exposées dans le quatrième chapitre. L'apport de cette enquête pour le domaine des sciences cindyniques et le cas d'étude y est rappelé. Les différents terrains d'enquête retenus sont décrits ainsi que leurs spécificités, permettant

d'enchaîner sur la conception de l'échantillon selon un mode représentatif. Un soin particulier est apporté à la présentation des outils d'enquête employés et leurs apports respectifs pour répondre aux trois hypothèses. Ces outils sont issus de différents champs disciplinaires et s'inscrivent dans une enquête dont l'originalité de la méthode réside dans son caractère pluridisciplinaire – bien qu'orchestré par la géographie – et transposable. Des détails sont également apportés sur les modalités de passation, la préparation en amont, les difficultés rencontrées ainsi que les avantages liés à la démarche adoptée.

Suite à la présentation des aspects techniques, les résultats de l'enquête sont abordés dans la troisième et dernière partie de cette thèse. Le cinquième chapitre est axé sur l'analyse quantitative des résultats du questionnaire, qui permet de traiter trois axes majeurs: (i) le niveau d'inquiétude à propos du risque d'inondation ; (ii) la posture des habitants à l'égard du risque et les attentes vis-à-vis des institutions publiques ; (iii) la culture du risque des habitants. Des extraits de discours recueillis tout au long de l'enquête par l'enquêteur à l'aide de son carnet de terrain seront utilisés en appui de ces données.

La représentation du risque est traitée dans le sixième chapitre portant sur l'analyse cartographique des cartes cognitives. Des cartes de différentes échelles sont analysées, allant de l'échelon de la CUD à celui des terrains d'enquête, afin d'analyser les mécanismes de représentation des individus. Ce chapitre mesure notamment s'il existe un décalage entre les représentations officielles réalisées par les experts et les représentations des habitants, ce qui validerait ou non l'existence d'une dichotomie entre experts et profanes dans le champ de la représentation au-delà de la perception. Quatre indices de représentation sont proposés et permettent d'évaluer l'impact des différentes variables de perception du risque dans les représentations des individus.

Une analyse économique, dans le septième et dernier chapitre, permet de présenter les résultats du CAP des habitants de la taxe GEMAPI pour se prémunir des inondations. Dans un premier temps, le CAP des habitants est analysé au sein de la totalité de l'échantillon. Dans un second temps, différents groupes sont constitués au sein de l'échantillon, afin de définir de grandes tendances de comportements à l'aide d'une méthode d'équation structurelle *Partial Least Square* (PLS). Ici aussi, les extraits de discours des habitants sont utilisés en appui de ces données et contribuent à la compréhension du fonctionnement des groupes et du modèle.

À l'issue de cette troisième partie et des analyses des données, ce travail de thèse ambitionne de proposer des pistes d'adaptation pour réduire la vulnérabilité des habitants face au risque d'inondation, et de contribuer au champ de la recherche en sciences cindyniques à l'aide d'une méthodologie d'enquête interdisciplinaire – mais centrée sur la géographie – et transposable.

# Partie 1.

## Appréhender le risque et ses notions connexes

---

Cette première partie établit le contexte dans lequel s'inscrit ce travail de recherche : celui du changement climatique et de ses conséquences qui exacerbent les risques – dont celui d'inondation – pour les populations des zones côtières. Elle effectue un rappel des enjeux de ce phénomène et expose les principales notions des sciences cindyniques qui seront utilisées tout au long de ce travail. Cette partie se décompose donc en deux chapitres : l'un est essentiellement axé sur le risque d'inondation et le second sur la notion de perception du risque.

Le premier chapitre introduit le phénomène du changement climatique et les conséquences qu'il entraîne en termes de risque. La notion de risque y est présentée, avec une approche géographique, ainsi que celles qui lui sont intrinsèquement liées telles que la vulnérabilité, la résilience et l'adaptation. Plus spécifiquement, un focus est réalisé sur le risque d'inondation et ses spécificités, ainsi que la façon dont il est géré à différents niveaux.

Le deuxième chapitre porte sur la perception du risque – notion centrale de ce travail de recherche – afin d'en définir les aspects généraux, ainsi que ses courants majeurs, notamment le paradigme psychométrique et l'approche culturaliste. Une attention est portée aux principaux biais et heuristiques qui concernent la notion, à quoi s'ajoute une revue de littérature concernant la majeure partie des facteurs qui sont susceptibles de l'impacter. Afin de clarifier les termes utilisés et de mettre en avant leur complémentarité, une distinction est faite entre la perception et la représentation du risque.

Cette partie vise donc à apporter l'ensemble des éléments théoriques qui permettront de justifier l'intérêt de mener une enquête de perception du risque dans un territoire de ce type, dont l'objectif est de contribuer à la recherche en sciences cindyniques tout en fournissant un apport concret et opérationnel pour les politiques locales de gestion du risque.

# Chapitre 1 : Approche géographique du risque d'inondation

Les territoires littoraux – et plus spécifiquement les côtes basses – sont considérés comme des espaces particulièrement exposés aux effets du changement climatique. Cependant, à quel titre le sont-ils ? Ce chapitre propose donc d'aborder dans un premier temps le changement climatique, car il constitue la base de la réflexion de ce travail de thèse<sup>1</sup>. Il convient donc de faire un point sur ce phénomène, d'explorer les conséquences qu'il entraîne et sera susceptible d'entraîner, dont notamment l'augmentation des risques littoraux. Logiquement, la notion de risque sera ensuite définie en suivant une approche essentiellement géographique. La définition du risque, riche et complexe, implique une multitude d'autres notions qui seront aussi abordées afin de faciliter la compréhension du lecteur, telles que l'aléa, la vulnérabilité ou la résilience. Dans un troisième temps, un focus sera effectué à propos du risque d'inondation – premier risque de France à la fois en termes d'occurrence et de dommages – et sur lequel sont axés la majeure partie des résultats qui seront présentés dans la troisième partie. Ses particularités seront décrites, ainsi que la diversité d'impact qu'il peut entraîner en cas de survenue. L'inondation sous forme de submersion marine sera davantage détaillée, car il s'agit de la forme qui concerne notamment notre cas d'étude (à l'instar de nombreuses côtes basses). Enfin, ce chapitre mettra en évidence la façon dont ce risque est géré sur le plan général, en passant par la sélection de différents cas d'études internationaux, pour finir sur sa gestion en France. Cette dernière permettra d'illustrer à quel point cette gestion est actuellement complexe, dense, et souffre parfois d'un manque de lisibilité. Le dernier point du chapitre présentera un aspect fondamental – mais encore trop souvent occulté – des politiques de gestion du risque, à savoir la perception des risques, notion sur laquelle est principalement portée la présente recherche.

Ainsi ce chapitre, en plus de valoriser une part importante de l'aspect théorique abordé durant ce travail de thèse, suit une logique en entonnoir : partir d'un cadre général, le changement climatique, pour aboutir à un cadre de recherche plus précis, la perception du risque d'inondation.

---

<sup>1</sup> Cette thèse est financée en partie par la région Hauts-de-France sur l'axe de « l'adaptation aux effets du changement climatique ».

## 1.1 Le changement climatique comme point de départ de la réflexion

Il n'était pas envisageable d'entamer une réflexion à propos de la perception du risque d'inondation et des formes d'adaptation à intégrer, sans discuter au préalable du changement climatique, moteur principal de leur nécessité. De par les conséquences qu'il entraîne et entraînera, cette nécessité est grandissante. Ainsi, avant d'être en mesure de réfléchir à « comment s'adapter ? », il convient de comprendre « pourquoi s'adapter ? ».

### 1.1.1 Un phénomène de plus en plus difficile à contester

Le changement climatique est défini dans le premier article de la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) établie en 1992, comme étant des : « changements de climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables ». Dans cette définition, une distinction est effectuée entre les changements induits par les activités humaines modifiant la composition de l'atmosphère et les variations du climat attribuables à des conséquences naturelles. Le groupe d'experts pionnier dans le domaine, appelé groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), rajoute à cette définition de la convention cadre, considérant que le changement climatique concerne tout changement du climat inscrit dans la durée (généralement une longue période), induit par des processus internes naturels ou des forçages externes dont notamment les cycles solaires, les éruptions volcaniques, les changements anthropiques persistants dans la composition de l'atmosphère ou l'utilisation des terres (GIEC, 2014a, p.133).

Le changement climatique modifie le système climatique, qui rassemble l'atmosphère, l'hydrosphère, la biosphère, la géosphère et l'ensemble de leurs interactions (CCNUCC, 1992). Il entraîne des effets négatifs que l'on peut définir comme des modifications de l'environnement physique ou de l'ensemble des organismes vivants, qui sont significativement néfastes pour la santé et le bien-être de l'Homme, le fonctionnement des systèmes socio-économiques et les écosystèmes naturels et aménagés (CCNUCC, 1992).

Ce phénomène est essentiellement causé par les émissions de gaz à effet de serre<sup>1</sup> d'origine anthropique, ce qui est déjà pointé par certains auteurs dès les années 1990 (Paskoff, 1993 ; Nicholls et al., 1999). Ces émissions ont augmenté lors de l'époque préindustrielle, notamment à travers la croissance économique et démographique. Elles n'ont jamais été aussi élevées qu'aujourd'hui, et entraînent des concentrations de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde nitreux – qui

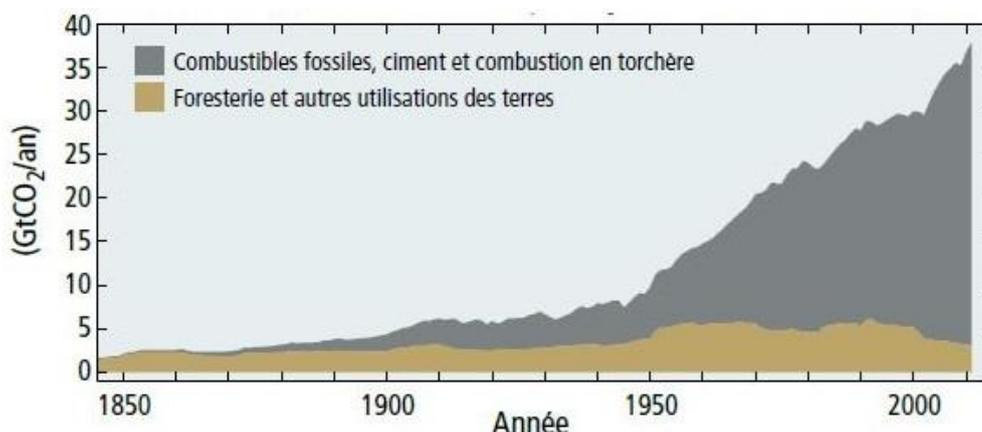
---

<sup>1</sup> Est appelé gaz à effet de serre l'ensemble des constituants gazeux situés dans l'atmosphère, absorbant et réémettant le rayonnement infrarouge, ils peuvent être d'origine naturels ou anthropiques (CCNUCC, 1992). Le terme émission désigne l'injection dans l'atmosphère et au-dessus d'une zone d'un gaz ou précurseur d'un gaz de ce type durant une période donnée (CCNUCC, 1992).

constituent la majorité de ces émissions – dans l’atmosphère qui n’avaient pas été observées depuis au moins 800 000 ans. Les émissions anthropiques mondiales de dioxyde de carbone ont largement augmentées depuis 1850 (voir Figure 1-1). Désormais, les effets de ces gaz ont été observés dans tout le système climatique. Depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle, il est extrêmement probable que le réchauffement constaté soit lié à ces émissions (GIEC, 2014a, p.4).

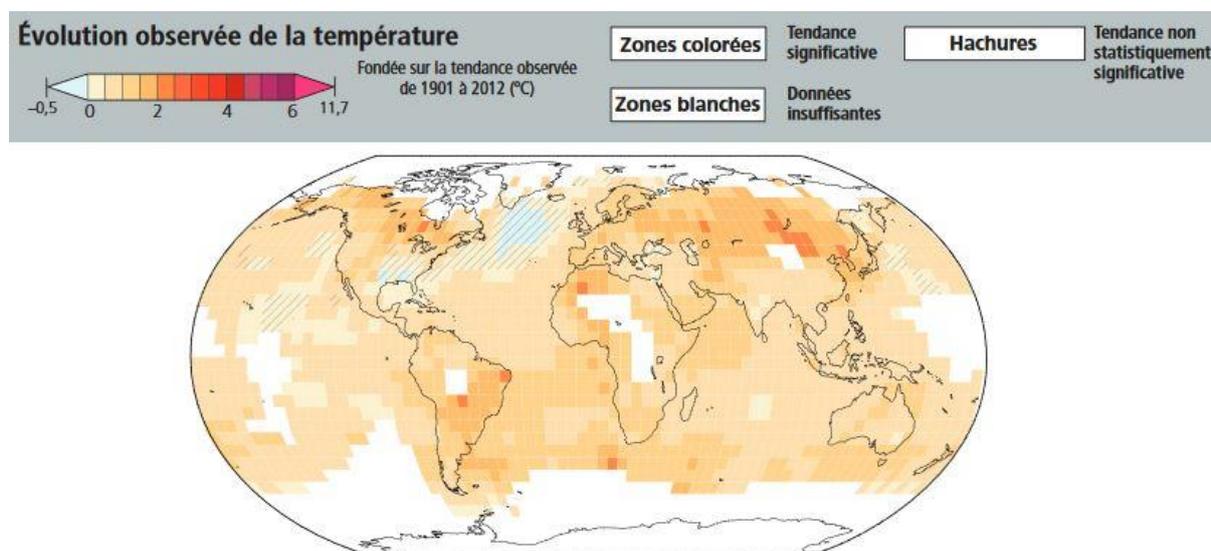
De nos jours, il est de plus en plus difficile de contester le changement climatique. D’importantes répercussions, à la fois sur les systèmes humains et naturels, ont été induites par les changements qu’il produit (GIEC, 2014a, p.2). En particulier, il entraîne le réchauffement climatique, qui cause le réchauffement de l’atmosphère et de l’océan, la fonte de la couverture de neige et de glace et l’augmentation du niveau marin (Paskoff, 1993). Une hausse de la température est observée sur une grande majorité de la planète entre 1901 et 2012 (voir figure 1-2).

**Figure 1-1.** Émissions anthropiques mondiales de dioxyde de carbone entre 1850 et 2010



Source : GIEC, 2014a, p.3

**Figure 1-2.** Évolution observée de la température à l’échelle de la planète entre 1901 et 2012



Source : GIEC, 2014b, p.10

Le changement climatique est en partie lié aux activités humaines (GIEC, 2008, 2014a). En effet, l'influence de l'Homme sur ce phénomène est clairement prouvée, notamment à travers ses émissions de gaz à effet de serre. Le GIEC affiche un degré de certitude de 95 % pour indiquer que l'Homme est la première cause du phénomène de réchauffement planétaire. Les conséquences que le changement climatique entraîne sont aujourd'hui visible pour l'Homme (Heyd, 2010 ; Chouinard et al. 2012 ; Guillemot et al. 2014) et peuvent être constatées dans tous les continents et océans (GIEC, 2014a). Plusieurs scénarios sont aujourd'hui envisagés par le GIEC par rapport à l'évolution du phénomène et de ses conséquences dans le temps.

### 1.1.2 Les différents scénarios envisagés par le groupe international d'experts

Dépendant fortement de l'intervention humaine qui sera menée dans les prochaines années par rapport au problème, ces scénarios se basent sur les informations à propos des futures émissions de gaz à effet de serre, aérosols<sup>1</sup> et les autres facteurs anthropiques. Ces scénarios d'activités humaines sont au nombre de quatre. Certains sont plus optimistes que d'autres quant à la capacité des sociétés humaines à inverser la tendance, c'est-à-dire diminuer leurs émissions de gaz à effet de serre et autres facteurs. Généralement, pour établir des scénarios et effectuer des modélisations, l'année de référence sélectionnée est 2100. Le dernier rapport du GIEC (2014a) établit de nouveaux scénarios qui diffèrent des précédents rapports.

Ces scénarios sont appelés « nouveaux profils représentatifs de l'évolution de concentration » ou RCP (Representative Concentration Pathway). Ils sont axés sur les émissions anthropiques et écartent les facteurs naturels (émissions naturelles, forçage solaire ou volcanique). Ces RCP sont définis par leur forçage radiatif total approximatif à l'horizon 2100 par rapport à 1750. Le forçage radiatif est une variation de flux énergétique entraînée par un ou plusieurs facteurs donnés. Il correspond à la différence entre l'énergie par rayonnement reçue et l'énergie par rayonnement émise par un système climatique. Habituellement la planète Terre émet autant d'énergie qu'elle en reçoit lorsque la température est constante. Cependant, un grand nombre de facteurs peuvent influencer les échanges d'énergie entre la planète et l'espace. Appliqué au changement climatique, le concept de forçage radiatif mesure donc la capacité d'un facteur à impacter l'équilibre énergétique de la planète en conservant ou renvoyant l'énergie. Un chiffre positif signifie que ce facteur participe au réchauffement de la Terre, et au refroidissement lorsqu'il est négatif. La force des facteurs en jeu est quantifiable en watts par mètre carré ( $W m^{-2}$ ), on la calcule soit dans la tropopause – une des couches de l'atmosphère –, soit au sommet de l'atmosphère. (GIEC, 2014a, p.154).

Les quatre RCP retenus (GIEC, 2013, p.29 ; 2014a, p.140) comprennent un scénario d'atténuation (RCP 2,6), deux scénarios de stabilisation (RCP 4,5 et 6,0), et un scénario comprenant des émissions de gaz à effet de serre très importantes (RCP 8,5). Le RCP 2,6 ( $2,6 W m^{-2}$ ) correspond à un niveau

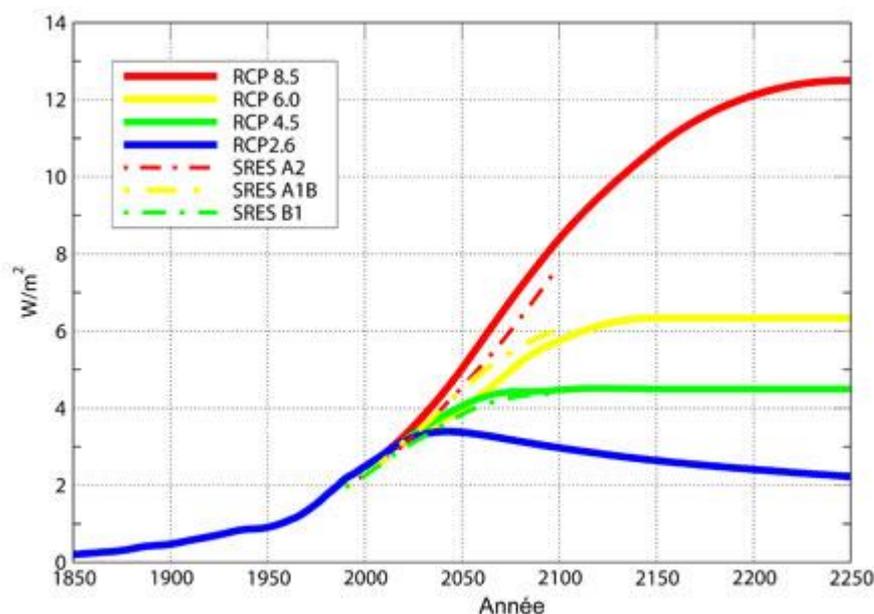
---

<sup>1</sup> « La plupart des études concluent toutefois que l'effet radiatif global des aérosols d'origine anthropique refroidit la planète » (GIEC, 2013, p.147)

de forçage peu élevé, il atteint un pic maximum vers 2100 (environ  $3 \text{ W m}^{-2}$ ) et décroît ensuite, il s'agit du scénario le plus optimiste. Le RCP 4,5 ( $4,5 \text{ W m}^{-2}$ ) a un profil de stabilisation intermédiaire, son forçage radiatif se stabilise aux alentours de 2100. Le RCP 6,0 ( $6,0 \text{ W m}^{-2}$ ) possède également un profil de stabilisation intermédiaire, néanmoins son forçage radiatif ne se stabilise qu'après 2100. Finalement, le RCP 8,5 correspond à un profil haut, dans lequel son forçage dépasse  $8,5 \text{ W m}^{-2}$  en 2100 et continue d'augmenter ensuite (voir figure 1-3).

De façon globale, il n'est pas possible de fixer des probabilités d'occurrence sur ces différents RCP. En effet, cela dépendra des choix stratégiques qui seront opérés, des comportements humains, des progrès techniques, de la concurrence internationale ou de la coopération internationale. Ces différents scénarios et leurs résultats potentiels permettent aux décideurs d'avoir une vision d'ensemble sur les avenir possibles, et ainsi d'élaborer des réponses adaptées aux situations.

**Figure 1-3.** Évolution du bilan radiatif de la terre ou « forçage radiatif » en  $\text{W/m}^2$  sur la période 185-2250 selon les différents scénarios RCP



Mode de lecture : les traits continus correspondent aux quatre scénarios RPC, les traits pointillés aux précédents rapports du GIEC (2001, 2007) ; Source : Météo France<sup>1</sup> selon les données du GIEC

Néanmoins, si les émissions de gaz à effet de serre se poursuivent, elles entraîneront un réchauffement supplémentaire du climat et une modification de toutes ses composantes. Ceci augmentera la probabilité de conséquences graves, globales et irréversibles pour l'Homme et les écosystèmes. Pour réduire l'ampleur du changement climatique, il est donc nécessaire de diminuer

<sup>1</sup> Disponible sur : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/le-giec-groupe-dexperts-intergouvernemental-sur-levolution-du-climat/les-scenarios-du-giec>

les émissions de gaz à effet de serre. Cette diminution couplée à l'adaptation pourrait favoriser la diminution des risques liés à ce phénomène (GIEC, 2014a, p.8).

Pourtant, seul un scénario sur quatre envisage une réduction des émissions et donc une potentielle diminution du réchauffement. Malheureusement, même en cas de stabilisation – voire d'arrêt complet – des émissions anthropiques, les effets du changement climatique et leurs répercussions continueront de se manifester pendant plusieurs siècles (GIEC, 2014a, p.16).

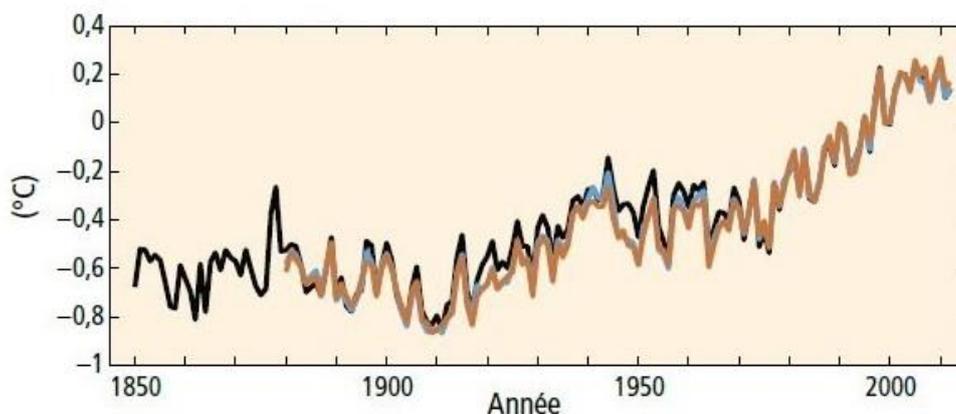
### 1.1.3 Les conséquences potentiellement dévastatrices du phénomène

Comme évoqué précédemment, l'Homme influence par ses activités le système climatique et ses émissions de gaz à effet de serre sont les plus importantes observées à ce jour. Comme l'indiquent les membres du groupe d'experts : « Plus les activités humaines perturbent le climat, plus les risques de conséquences graves, généralisées et irréversibles pour l'être humain et les écosystèmes, ainsi que d'altérations de longue durée de tous les éléments du système climatique sont élevés. » (GIEC, 2014a, p.5). Le réchauffement de l'ensemble du système climatique est clairement établi, il entraîne le réchauffement de l'atmosphère et des océans, la fonte de la couverture de neige et de glace, et l'élévation du niveau des mers. Un rapide aperçu de ces conséquences sur les systèmes naturels et humains va être effectué.

#### 1.1.3.1 Des effets sur le réchauffement planétaire

L'atmosphère s'est réchauffée de façon progressive. La température à la surface de la Terre a augmenté et les trois dernières décennies étaient plus chaudes que l'ensemble des décennies depuis 1850 (GIEC, 2014a, p.42). De la même façon, la moyenne mondiale des anomalies de température en surface a augmenté (voir figure 1-4).

**Figure 1-4.** Moyenne mondiale des anomalies de la température en surface, combinant les terres émergées et les océans



Source : GIEC, 2014a, p.3

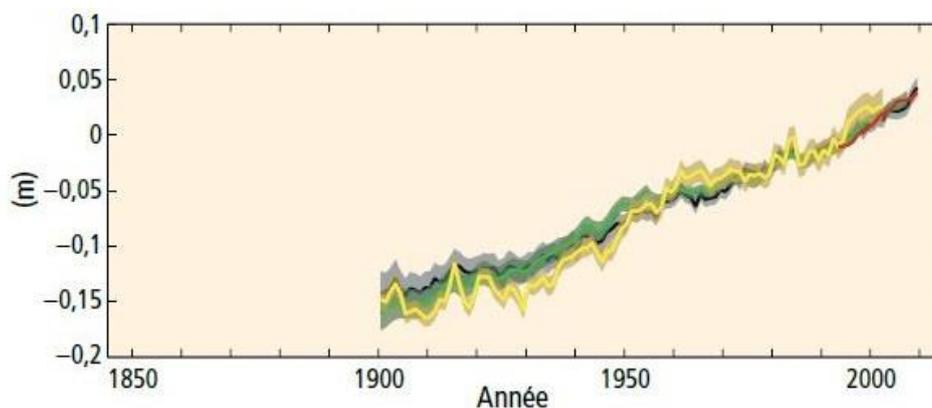
Concernant les océans, la majorité de l'énergie stockée par le système climatique a eu pour conséquence de les réchauffer. Durant la période 1971-2010, ils représentent plus de 90 % de l'accumulation d'énergie, contrairement à l'atmosphère qui en stocke 1 % (GIEC, 2014a, p.42). La température de l'océan s'est élevée de manière plus importante entre la surface et 75 mètres de profondeur. Ce constat s'opère au niveau mondial, et correspond à un réchauffement variant de 0,09 à 0,13 °C (moyenne de 0,11) par décennie entre les années 1971 et 2010. Au cours de la même période, il est pratiquement sûr que l'océan superficiel c'est-à-dire d'une profondeur maximale de 700 mètres se soit également réchauffé, et probable que les zones plus profondes également.

La cryosphère – qui correspond aux portions de la terre où l'eau est à l'état solide – est également affectée. La masse glaciaire de l'Antarctique et du Groenland a diminué durant les deux dernières décennies, il en est de même pour quasiment l'ensemble des glaciers de la planète. L'étendue globale de la banquise Antarctique a augmenté, cependant il existe d'importants écarts régionaux dans cette tendance. Dans l'hémisphère Nord, le manteau neigeux a diminué (GIEC, 2014a, p.44). Le GIEC possède un degré de confiance élevé à propos de ces informations

### 1.1.3.2 Une hausse avérée du niveau des mers

Selon les estimations du GIEC (2014a, p.46) l'élévation du niveau moyen des mers entre 1901 et 2010 est d'environ 1,7 mm par an (variant de 1,5 à 1,9 mm/an) et d'environ 3,2 mm par an (variant de 2,8 à 3,6 mm/an) entre 1993 et 2010. La moyenne mondiale du changement du niveau des mers n'a cessé de croître depuis les années 1900 (voir figure 1-5). L'organisme météorologique et climatologique national français Météo-France étend cette première période à 1901-2011 et la seconde à 1993-2014.

**Figure 1-5.** Moyenne mondiale du changement du niveau des mers



Source : GIEC, 2014a, p.3

Une part importante de l'élévation du niveau moyen des mers (75%) s'explique (avec un degré de confiance élevé) par l'expansion thermique des océans entraînée par le réchauffement et la perte de masse des glaciers depuis le début des années 1970. Dès le début des années 1990, Roland Paskoff (1993) mettait en avant cette hausse, ainsi que le rôle du stockage ou déstockage des glaces. Durant la période 1993-2010, l'élévation correspond aux observations effectuées à propos de

l'expansion thermique océanique liée au réchauffement et les changements concernant les glaciers, les nappes de l'Antarctique et du Groenland ainsi que les stocks d'eaux continentales (GIEC, 2014a, p.46).

Ces données correspondent à une élévation moyenne du niveau des mers. Pour autant, cette élévation n'est en réalité pas uniforme, tout comme le niveau de la mer. En effet, en dehors de l'élévation, la surface des océans présente en certains points des bosses et creux qui possèdent une amplitude de plusieurs dizaines de centimètres (Météo-France). À cause des fluctuations de la circulation océanique, de vastes étendues peuvent avoir un rythme d'élévation de leurs mers plusieurs fois supérieur ou inférieur à l'élévation du niveau moyen sur des périodes de plusieurs décennies (GIEC, 2014a, p.46). À titre d'exemple, des taux relevés dans la partie occidentale de l'océan Pacifique sont jusqu'à trois fois plus importants que la moyenne mondiale, contrairement à la partie orientale du même océan qui enregistre globalement des taux négatifs ou nuls. Pour autant, d'ici à 2100, le niveau des mers augmentera sur plus de 95 % de la surface des océans, et 75 % des littoraux mondiaux connaîtront une évolution du niveau des mers qui se rapproche de la moyenne d'élévation avec une fluctuation allant de plus ou moins 20 % (GIEC, 2013, p.26).

Même sans tenir compte des effets du changement climatique, la fluctuation du niveau de la mer est un phénomène qui lui est inhérent de façon naturelle. La différence de niveau entre la dernière période glaciaire datant d'environ 21 000 ans et le début de la période interglaciaire actuelle est de 130 mètres, ce qui correspond à une variation d'environ 1 mètre par siècle. Cette variation s'est ralentie il y a environ 6000 ans pour se maintenir à une fluctuation de 5 cm en moyenne par siècle durant les 2-3 derniers millénaires. Seules les variations naturelles expliquent ces changements. Depuis ces variations, le niveau des mers a augmenté d'approximativement 20 centimètres durant le XX<sup>e</sup> siècle, ce qui témoigne d'une nouvelle accélération (Paskoff, 2001 ; Météo-France). Dans la même veine, il est possible d'affirmer que le niveau moyen des mers de la dernière période interglaciaire, c'est-à-dire il y a entre 129 000 et 116 000 ans, était supérieur à notre niveau actuel d'une valeur comprise entre 5 et 10 mètres (GIEC, 2014a, p.46). Ceci peut s'expliquer par la contribution des nappes glaciaires du Groenland (augmentation du niveau des mers de 1,4 à 4,3 mètres) et de l'Antarctique. Ces changements ont opéré dans un environnement différent des conditions de températures d'aujourd'hui : les températures de surface étaient supérieures d'au moins 2°C en moyennes durant plusieurs millénaires dans les hautes latitudes.

Selon l'organisme Météo-France, en mesurant l'influence de deux facteurs impactés par le changement climatique (la température de la mer et la fonte des glaces terrestres) sur le niveau des mers, l'accélération de la montée de son niveau au cours du XX<sup>e</sup> siècle peut être attribuée au changement climatique. La température est liée à l'accélération de la montée du niveau de la mer car plus elle est élevée et plus l'eau se dilate. Ainsi, en mesurant le réchauffement des océans, il est possible de calculer la contribution de ce phénomène à l'élévation du niveau global. Pour la fonte des glaces terrestres, les glaciers de montagnes, l'antarctique et le Groenland contiennent par leurs glaces de grandes réserves d'eau. Celles-ci fondent de concert avec l'élévation des températures à la surface de la planète, pour se déverser dans les océans. En mesurant l'évolution de la masse et du volume de ces glaces, il est possible d'estimer quelle quantité d'eau est déversée dans les océans. C'est en observant l'effet de ces deux types de contribution qu'il est possible d'estimer la majeure

partie de l'évolution observées au cours des dernières décennies. Ce phénomène d'élévation du niveau des mers est aujourd'hui bien compris, et permet d'affirmer que les activités anthropiques ont fortement contribué aux deux facteurs présentés ci-dessus depuis les années 1970.

Selon l'ensemble des scénarios proposés par le GIEC, à l'horizon 2100 le niveau des mers connaîtra une élévation comprise entre 26 et 82 cm (GIEC, 2013, p.25). Cependant ces valeurs pourraient s'avérer plus importantes, car le volume de la fonte des glaces du Groenland et de l'Antarctique pourrait être sous-estimé (Météo-France). C'est pourquoi les chercheurs de l'organisme Météo-France travaillent actuellement sur une modélisation plus avancée de la fonte du Groenland.

### 1.1.3.3 L'augmentation des phénomènes extrêmes

Les événements extrêmes seront susceptibles de se produire plus régulièrement, dont certains avec une intensité renforcée (Becu et al., 2017). Ceci concerne par exemple les niveaux d'eaux extrêmes en raison d'une montée du niveau des océans (Haigh et al., 2011 ; Weisse et al. 2012), ou les ondes de tempêtes<sup>1</sup> qui pourraient se produire plus régulièrement et avec des surcotes accentuées (Paskoff, 1993, 2001). Selon Paskoff, c'est l'augmentation de ce type d'événements – exceptionnels et destructeurs – qui favorisera une prise de conscience collective de la situation :

« C'est à cause de l'occurrence plus fréquente et aussi de l'amplification d'événements météo-marins qualifiés aujourd'hui d'exceptionnels, en raison de leur rareté et de leur magnitude, que l'opinion publique prendra conscience de la réalité et de la gravité d'une accélération éventuelle de l'élévation du niveau de la mer. »  
Paskoff, 1993, p.37

Depuis les années 1950, des changements sont observés dans les phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes tels que l'augmentation des extrêmes de chaleur, la diminution des extrêmes de froid, la multiplication des épisodes d'importantes précipitations dans plusieurs régions et l'augmentation des niveaux extrêmes de pleine mer. Ces changements peuvent également être reliés aux activités anthropiques. Par ailleurs, les niveaux extrêmes des mers pouvant par exemple se produire durant une onde de tempête, ont probablement augmenté depuis les années 1970 notamment à cause de l'élévation du niveau moyen des mers (GIEC, 2014a, p.56).

### 1.1.4 L'existence de systèmes exposés et vulnérables à ces changements

Face à ces conséquences, un nombre important de systèmes humains et certains écosystèmes, tels que les zones côtières ou les zones humides (Nicholls et al., 1999), possèdent des degrés de vulnérabilité et d'exposition importants aux changements du climat (GIEC, 2014a, p.57). Ceci est mis en évidence par les phénomènes climatiques extrêmes survenus au cours des dernières années (tels que des inondations, sécheresses, vague de chaleur, cyclones ou feux incontrôlés).

---

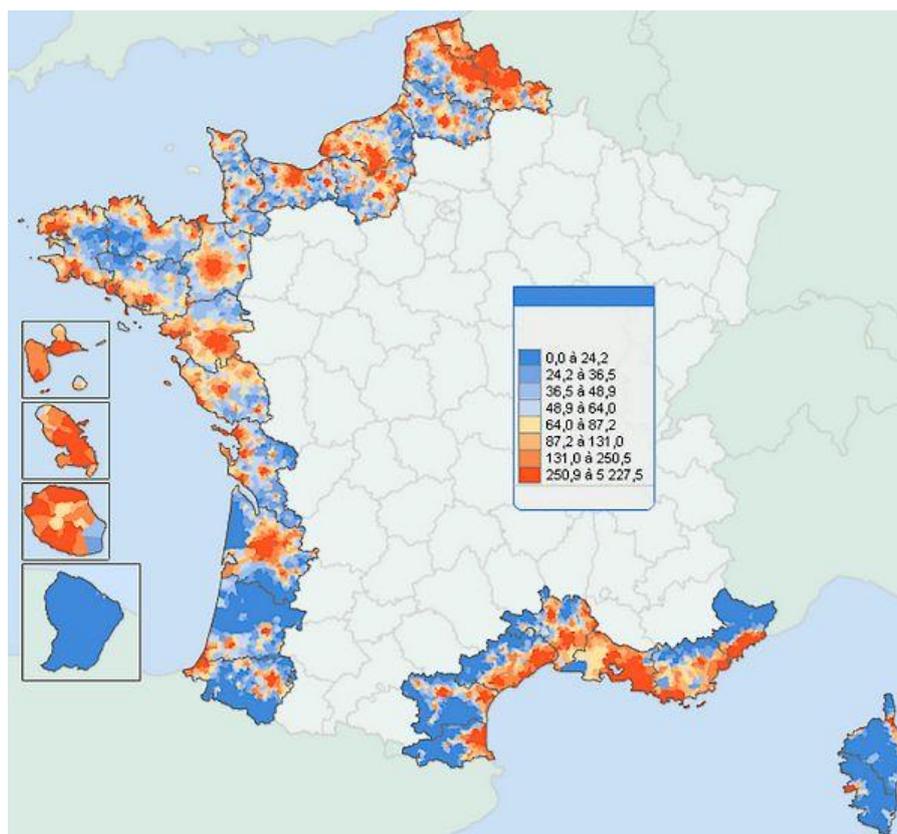
<sup>1</sup> Une onde de tempête résulte de la conjonction de basses pressions atmosphériques, de marées de vives-eaux et de vents importants poussant les hautes vagues vers de la côte.

La gravité des effets du changement climatique et les phénomènes extrêmes viennent accroître les risques. Cependant, nous ne pouvons imputer l'augmentation des risques uniquement à ces dangers. En effet, la vulnérabilité des systèmes anthropiques et naturels ainsi que l'exposition des populations et des biens aux conséquences du changement climatique est aussi une cause de ces dangers. La vulnérabilité et l'exposition dépendent d'un nombre importants de facteurs géographiques, sociaux, économiques et culturels (ces notions seront détaillées dans la suite de la thèse). Selon le GIEC (2014a, p.57), les différences de vulnérabilité et d'exposition dépendent donc de facteurs non climatiques et d'inégalités à plusieurs niveaux. Elles sont donc souvent causées par les inégalités de développement. Ce sont ces différences qui définissent en partie les risques générés par le changement climatique. Ces risques peuvent entraîner des conséquences négatives sur les moyens de subsistances des populations, ce qui est encore plus vrai pour celles disposant de peu de moyens.

### 1.1.5 Des risques littoraux amplifiés

Les littoraux, longtemps territoires du vide, sont aujourd'hui de plus en plus attractifs et investis par l'Homme (Paskoff, 1993 ; Robin & Verger, 1996 ; Noin, 1999 ; IFEN, 2000 ; Herbert et al., 2006). En France, la densité de population dans les départements littoraux est généralement élevée, et les secteurs littoraux où la densité est plutôt faible sont peu nombreux (voir carte 1-1). La densité de population est particulièrement forte à moins de 2000 mètres de la mer, elle est plus trois fois plus élevée que la moyenne métropolitaine, il y a aussi plus d'habitants et de personnes âgées en bord de mer que la moyenne métropolitaine (Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat - MEEM, 2017a). Dix des plus grandes villes du monde sont situées en bord de mer et près de la moitié des habitants des pays industrialisés vivent à moins d'un kilomètre du rivage (Paskoff, 1998a). Les risques auxquels sont exposés ces territoires sont exacerbés par les effets du changement climatique.

**Carte 1-1.** Densité de population dans les départements littoraux en 2010



Source : Observatoire national de la mer et du littoral<sup>1</sup> (à partir de données Insee, RP 2010)

Ainsi, ce phénomène expose davantage les systèmes humains et naturels aux risques littoraux, c'est-à-dire à d'éventuels événements pouvant leur entraîner des conséquences négatives. Ces risques correspondent à l'interaction entre un danger potentiel, la vulnérabilité ou fragilité d'un système et son degré d'exposition. Ce danger peut être causé par un événement bref, tel qu'une tempête ou par un événement plus lent et diffus tel qu'un épisode de canicule ou l'augmentation du niveau des mers sur le long terme. Le changement climatique amplifie les risques actuels pour ces systèmes. Pour autant, ils n'ont pas une répartition homogène, et restent plus importants dans tous les pays confondus pour les populations défavorisées, c'est-à-dire vulnérables sur les plans physique, économique et social (GIEC, 2014a, p.69). Ces populations sont les premières victimes des conséquences négatives du changement climatique (Ahmad, 2006).

Selon le groupe d'experts, les risques et incidences futurs du changement climatique concernent quatre risques principaux communs à plusieurs régions du globe (GIEC, 2014a, p.70). Premièrement, les risques de détérioration grave de la santé et de perturbation des moyens de subsistance. Ils peuvent être entraînés par les épisodes de canicule, les ondes de tempêtes, les inondations côtières ou continentales (à l'intérieur des terres) ou plus globalement à l'élévation du niveau des mers. Deuxièmement, les risques systémiques engendrés par les phénomènes météorologiques extrêmes pouvant impacter les services et les infrastructures. Troisièmement, les

<sup>1</sup> Disponible sur : [http://www.onml.fr/onml\\_f/fiche\\_complete.php?id\\_fiche=90&auth=NOK](http://www.onml.fr/onml_f/fiche_complete.php?id_fiche=90&auth=NOK)

risques d'insécurité sur les moyens de subsistance, les revenus, la nourriture et l'eau, en particulier pour les populations les plus défavorisées. Quatrièmement, les risques de pertes environnementales, en termes d'écosystèmes, de biodiversité et de services écologiques<sup>1</sup>.

Parmi ces quatre risques, le GIEC place en première position ceux liés à l'eau. À cause de l'élévation du niveau des mers, les zones de basse altitude et les systèmes côtiers seront davantage exposées aux inondations, à la submersion marine et à l'érosion au cours des prochaines décennies (Ahern et al., 2005 ; Ahmad, 2006 ; Nicholls & Cazenave, 2010 ; Rahmstorf et al., 2012 ; GIEC, 2014a, p.73). L'élévation attendue du niveau de la mer aggravera probablement le phénomène d'érosion, jusqu'à entraîner une véritable « crise des plages » (Paskoff, 1998b). Au fur et à mesure que le climat se réchauffe, les pénuries d'eau et les inondations fluviales majeures toucheront une part plus importante de la population mondiale. Dans le monde, plus de 100 millions d'individus vivent à moins d'un mètre du niveau moyen des mers, et ils risquent d'être encore plus nombreux dans les prochaines décennies et d'être concernés par des phénomènes de submersion et d'érosion potentiellement plus fréquents et importants (Zhang et al., 2004). En France, plus de 200 000 personnes résident dans les zones basses situées à moins d'un kilomètre de la côte, c'est-à-dire dans les zones où les risques de submersion marine sont les plus importants (MEEM, 2017a).

Dans les zones urbaines, plusieurs risques (coulées de boue, pollution atmosphérique, sécheresses) dont les risques liés à l'eau (inondations côtières et continentales, précipitations extrêmes, tempêtes, ondes de tempêtes, pénuries d'eau) augmenteront également (GIEC, 2014a, p.75).

Le changement climatique entraîne donc un risque global pouvant renforcer les aléas et le caractère systémique des risques, en particulier pour les risques côtiers de submersion marine (Bailly et al., 2016, p.404). Les zones littorales, en particulier les côtes basses, sont fortement concernées notamment par les risques de recul du trait de côte et les inondations (Brown et al., 2013 ; Kruek 2016). L'enjeu n'est pas uniquement de lutter contre le risque sur le plan technique, mais aussi de réduire les vulnérabilités grâce aux politiques d'adaptation des territoires. Après avoir mis en avant l'augmentation des risques littoraux par ce phénomène, il convient de faire un point sur les différentes notions employées autour du risque.

## 1.2 Définir le risque et ses notions connexes selon une approche géographique

Ce travail portant sur la perception des risques, il convient donc de définir ce que l'on entend par cette notion sur le plan scientifique. Les différents types de risques seront abordés, en réalisant plus particulièrement un focus sur le risque dit « naturel », qui comprend le risque d'inondation. Logiquement, les différentes notions connexes qui lui sont généralement associées – l'aléa, la vulnérabilité et la résilience – seront également détaillées.

---

<sup>1</sup> Également appelé *écoservice*, cela concerne les services rendus par les écosystèmes considéré comme bien commun telle que la pollinisation.

## 1.2.1 Le risque selon une approche géographique

L'Homme cherche par toutes les façons à se protéger du risque. Pour cela, il l'étudie de façon rationnelle. Il l'identifie, l'analyse, établit sa probabilité d'occurrence le plus précisément possible, tente d'en prévoir les conséquences pour s'en prémunir, pour essayer de le réduire, pour gérer son éventuelle réalisation. Selon Martin (1998, p.7) « le risque ne se maîtrise pas ». En effet, le risque peut sembler indomptable quand il se réalise en aléa – ou catastrophe – et qu'il entraîne plusieurs centaines de milliers de victimes, à l'instar du séisme et du tsunami dans l'océan indien ayant entraîné plus de 200.000 décès en 2004. Malgré cela, il semble plus judicieux d'affirmer que le risque ne se maîtrise que partiellement. En effet, les Hommes sont capables de mettre en place des mesures pour s'adapter ou atténuer le risque, et possèdent donc un pouvoir d'action – plus ou moins limité – sur celui-ci selon sa nature, son intensité, son caractère nouveau, etc.

Bien qu'il tente de s'en protéger, l'Homme peut-être un risque pour lui-même, comme l'affirme la célèbre locution latine « *Homo homini lupus est* »<sup>1</sup>. En effet, de par ses activités et ses aménagements, l'Homme amplifie parfois le risque :

« Manipuler la nature pour modifier ainsi, en fait altérer, le milieu naturel n'est pas une action aux conséquences seulement bénéfiques pour l'Homme ; elle présente aussi des inconvénients parfois insupportables, tant pour le milieu que pour lui. L'Homme est donc un facteur de risque pour lui-même et pour son milieu. » Martin, 1998, p.122

### 1.2.1.1 Définir le risque selon une équation...

Il n'existe pas une définition unique de la notion du risque dans la littérature. D'après le dictionnaire, un risque est une « possibilité, probabilité d'un fait, d'un événement considéré comme un mal ou un dommage » (Le petit Larousse, 2017). Dans le sens commun, le risque renvoie de façon générale à l'insécurité, qu'elle soit sociale, sanitaire, économique, politique ou physique (Metzger & D'Ercole, 2011). De par sa nature connotant un événement négatif ou dommageable, Beck (2001, p.61) désigne le risque comme « un futur qu'il s'agit d'empêcher d'advenir ».

L'expression de Mary Douglas (1994, p.22) « From chance to danger »<sup>2</sup> rappelle qu'auparavant, le risque était perçu comme probabilité de survenue d'un événement, alors qu'il est aujourd'hui plutôt considéré comme un danger potentiel :

« Alors qu'au départ un risque élevé signifiait un jeu dans lequel un jet de dés avait une forte probabilité d'apporter une grande douleur ou une grande perte, maintenant le risque se réfère uniquement aux résultats négatifs. Le mot a été préempté pour signifier les mauvais risques. » Douglas, 1994, p.24

---

<sup>1</sup> « L'Homme est un loup pour l'Homme »

<sup>2</sup> Traduction : « De la probabilité au danger »

En sciences humaines et sociales, la notion de risque est sujette à discussion de par son caractère polysémique. Traditionnellement, le risque est considéré comme « la probabilité d'occurrence de dommage compte tenu des interactions entre processus physiques d'endommagement (aléas) et facteurs de peuplement (vulnérabilité) » (Pigeon, 2002, p.460-461). Ainsi, le risque peut-être le croisement d'un ou plusieurs aléas avec la notion de vulnérabilité, d'où l'équation :

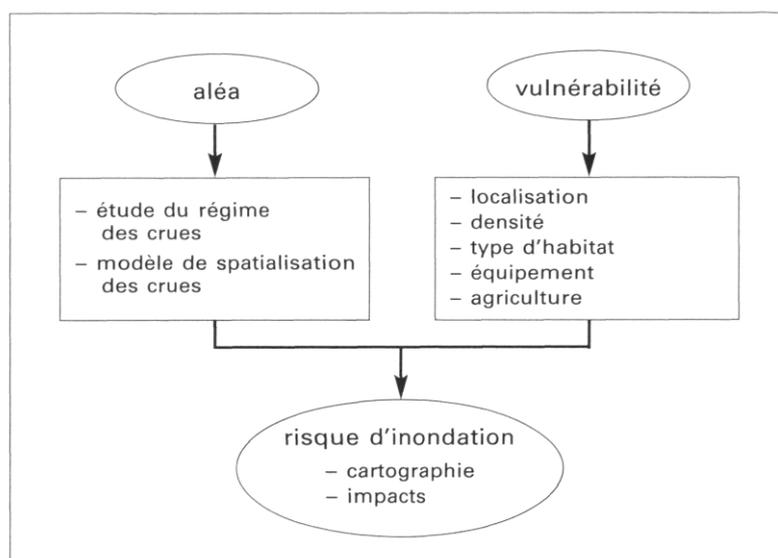
$$\text{Risque} = \text{aléa} \times \text{vulnérabilité}$$

Cette définition, aujourd'hui véritable paradigme, est puissante, car elle est reconnue à la fois dans les démarches scientifiques, et dans les outils de gestion et de prévention des risques mis en place par les politiques publiques, que ce soit dans les pays du nord ou du sud (Metzger & D'Ercole, 2011).

### 1.2.1.2 ... caractérisée par un certain déséquilibre

Selon ces mêmes auteurs, cette définition aurait ses limites. En effet, il existe des indéterminations quant au contenu de l'aléa et de la vulnérabilité ainsi que sur leur croisement (hormis leur conjonction spatiale) (Pigeon, 2002). L'approche du risque sous cet angle serait représentative d'une classique bipolarisation de deux composantes majeures de la géographie : la géographie physique (aléa) et la géographie humaine (vulnérabilité) (voir figure 1-6). Selon Veyret et Reghezza (2005, p.61), le risque est pour le géographe : « un objet social qu'il faut distinguer de l'aléa, processus physique », et ce n'est que lorsque l'aléa est perçu et vécu comme un danger qu'il devient un risque. Ainsi, le risque relève d'une probabilité et n'est pas réalisé, contrairement à l'aléa ou à la catastrophe (Veyret & Reghezza, 2005).

**Figure 1-6.** Méthode d'étude du risque d'inondation selon les composantes aléa et vulnérabilité



Source : Bechler-Carmaux et al., 2000, p.178

En l'état, l'équation du risque renvoie à un certain déséquilibre qui penche vers l'aléa :

« La logique générale initiale de cette approche « aléa x vulnérabilité » exprime l'idée qu'on a d'un côté un aléa actif, qui agit, qui fait le risque, qui produit des dommages, de la destruction, et de l'autre une vulnérabilité qui renvoie aux conséquences de l'aléa sur des éléments passifs. L'aléa se définit donc par une probabilité d'occurrence et une intensité d'un phénomène dommageable, et la vulnérabilité par l'estimation des dommages sur des supports passifs, les conséquences. » Metzger & D'Ercole, 2011 : 33

L'aléa serait donc dominant dans cette approche du risque à deux piliers. On peut supposer que ceci s'explique par le fait que définir la notion d'aléa semble a priori plus accessible que de définir la notion de vulnérabilité, qui possède différentes approches. L'approche classique de la géographie des risques d'origine naturelle est donc fortement centrée autour de l'aléa (Cartier et al., 2009). Cependant, les travaux plus récents en géographie tendent à rééquilibrer ce rapport en accordant davantage d'importance à la vulnérabilité, afin de relier les aspects naturels et sociaux dans l'analyse des risques (Clément & Jaurand, 2005). Plus de détails seront apportés à propos de ces deux notions par la suite.

La définition du risque selon les deux piliers de l'aléa et de la vulnérabilité peu donc paraître déséquilibrée, voire incomplète. Ainsi, Dauphiné et Provitolo recommandent d'enrichir l'approche du risque avec d'autres notions : « Le risque est assimilé à une forme de complexité associant l'aléa, la vulnérabilité et plus récemment la résilience. » (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.16). Le risque peut ainsi être approché de différentes façons.

### 1.2.1.3 L'enjeu du risque et le risque enjeu

Pour donner du sens à l'équation du risque, telle qu'elle est présentée dans sa forme la plus simple (aléa\*vulnérabilité), il convient d'y intégrer la question centrale de ce qui peut être « détruit » ou « perdu » lorsqu'il se réalise :

« La question de « ce qu'on peut perdre » est nécessairement centrale dans le risque, si ce n'est dans l'approche scientifique, tout sûr dans le sens commun. Si on n'a rien à perdre, il n'y a pas de risque. » Metzger & D'Ercole, 2011 : 46

« Ce qu'on peut perdre » désigne ici la notion d'enjeu. Ainsi, ces auteurs proposent une approche du risque différente en se basant sur les enjeux et la vulnérabilité. Ils incluent la notion d'exposition à l'aléa au sein de la vulnérabilité. Afin que la notion de risque soit cohérente sur les plans conceptuel et opérationnel, l'enjeu est considéré comme un élément autonome dans le champ des risques, afin de dissocier ce qui peut être perdu (les enjeux) de ce qui peut être la cause de leur endommagement (la vulnérabilité). Pour compléter cette approche, il peut être pertinent de considérer l'aléa comme « le moyen » du potentiel endommagement. Aborder la question des enjeux dans le domaine du risque, permet aussi de comprendre qu'ils sont différents selon l'approche adoptée, qu'elle soit sociale ou territoriale. Par exemple, face à l'installation d'une industrie à proximité d'un quartier d'habitation, il est fortement probable que les enjeux que perçoit

un individu face à un tel projet soient différents selon qu'il soit un résident, un gestionnaire de site, un élu local, etc.

La notion d'enjeu est liée au fait qu'il y ait endommagement potentiel. Pour autant, cet endommagement ne se veut ni exclusif à l'intégrité humaine, ni forcément physique. Par exemple, une éruption volcanique se produisant sur une île inhabitée au large d'un océan, pourrait entraîner la destruction d'une espèce végétale rare qui n'existe qu'à cet endroit. Ceci affecterait probablement les individus sensibles aux causes environnementales, et bien qu'aucune perte humaine ne soit à déplorer suite à l'éruption, celle-ci aura entraîné des dommages sur un élément auquel certains individus sont attachés. Le dommage peut donc aussi être d'ordre psychologique ou affectif. Cet exemple pourrait tout à fait être étendu à l'ensemble des champs faunistiques et floristiques, aux paysages, aux bâtiments classés, etc.

Par ailleurs, on peut constater que l'enjeu évolue à travers le temps. En effet, selon l'époque à laquelle on vit, l'enjeu n'a probablement pas le même sens. Pour conserver cette dimension psychologique, « l'enjeu du traumatisme » est aujourd'hui bien plus reconnu qu'auparavant. Par exemple, suite à une catastrophe, il est commun d'entendre les spécialistes, élus, assureurs et sinistrés parler d'impacts psychologiques. Pour en revenir à notre exemple précédent, il est certain que l'enjeu écologique lié à la disparition d'espèce est aujourd'hui davantage pris en considération que lors de la révolution industrielle du XIX<sup>e</sup> siècle. Cet exemple s'explique par le phénomène que Beck appelle la « sociétéisation de la nature » :

« La sociétéisation de la nature a pour corollaire inattendu une sociétéisation des destructions et des menaces portant sur la nature, sa transformation en contradictions et en conflits économiques, sociaux et politiques : les dommages infligés aux conditions naturelles de la vie se muent en menaces médicales, sociales et économiques globales pour l'Homme. » Beck, 2001, p.146-147

La dimension de l'enjeu peut être appréhendée sous différentes formes : que ce soit d'ordre physique (allant de la simple blessure au risque léthal), psychologique, matériel, environnemental (ressource potentielle pour l'humanité). Les enjeux ont donc évolué, et on peut supposer que chaque société ou chaque étape de vie d'une société aura un impact sur la façon de les appréhender ou de les valoriser. Cette idée se confirme typiquement avec les enjeux environnementaux et par exemple la façon dont les différentes nations appréhendent la réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre.

Jusqu'à présent était abordé « l'enjeu du risque », en considérant l'enjeu en tant que composante du risque, mais cette approche est bien différente de celle que l'on pourrait appeler « le risque enjeu ». En effet, le risque n'est pas juste un danger, et peut être considéré à part entière comme un enjeu. Le risque a lui aussi évolué au cours des périodes. Grâce aux avancées scientifiques, l'identification et la connaissance des risques se sont développées (comme par exemple les découvertes liées aux maladies du cancer). Le rapport et le regard des populations vis-à-vis des risques ont donc logiquement évolué de concert avec ces avancées. Dans notre société, un événement n'étant pas humainement contrôlé et venant perturber le fonctionnement habituel des choses est perçu comme un danger (Clément & Jaurant, 2005). Ceci peut s'expliquer en partie par le succès du système assurantiel, et notamment grâce à la loi du 13 juillet 1982, rendant obligatoire la garantie contre les catastrophes naturelles dans chaque contrat d'assurance habitation. Mais paradoxalement, la quête de protection systématique est créatrice de nouvelles angoisses, et contribue à transformer chaque

alerte en menace difficile à accepter (Clément & Jaurant, 2005). Ce constat est d'autant plus marquant en Occident : « dans les pays occidentaux, l'intolérance au risque est grande, et la recherche de responsables obsessionnelle. » (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.290). Certains risques sont ainsi devenus de plus en plus inacceptables, comme par exemple le risque de mortalité infantile. Auparavant, ce type de mortalité était bien plus fréquent<sup>1</sup>, et de ce fait bien plus admis. Hors aujourd'hui, avec l'évolution de la médecine, ce type d'accident est devenu beaucoup plus rare. Ainsi, la mort d'un nourrisson est de nos jours considérée comme bien moins acceptable. Comme l'indique Ulrich Beck, dans « La société du Risque » (2001) :

« Plus les risques augmentent, plus on doit promettre de sécurité, et il faut constamment répondre aux assauts d'une opinion publique vigilante et critique par des interventions cosmétiques ou réelles sur le développement technico-économique. » Beck, 2001, p.37

En effet, les élus doivent, plus qu'avant, prendre en compte la problématique « risque » et y répondre afin de satisfaire une population très regardante vis-à-vis de ces questions. Le risque est devenu un véritable enjeu.

#### 1.2.1.4 Une notion multidimensionnelle inhérente à la condition humaine

Le risque possède une dimension spatiale. En effet, une des caractéristiques de l'aléa est son étendue. De même, le site et la situation sur lesquels s'est produite une catastrophe sont des éléments fondamentaux pour comprendre les origines d'un danger, identifier les populations touchées et constater l'aspect des dommages subis (Reghezza, 2006). Le risque possède aussi une dimension temporelle :

« Tout risque et toute catastrophe ne peuvent être compris ou expliqués sans une étude spatio-temporelle précise. Le concept d'échelle est en effet essentiel pour comprendre la répartition des risques, et leurs conséquences. » Dauphiné & Provitolo, 2013, p.11

Cette dimension temporelle prend sens, par exemple, lors de l'analyse de faits antérieurs – comme des catastrophes ayant déjà eu lieu – pour constituer un point de repère, un point de mesure, afin de considérer un risque potentiel. Le risque possède une dimension temporelle, bien qu'il ne soit pas possible de le dater avec précision. En effet, nul ne peut prédire avec exactitude à quel moment un risque pourrait éventuellement se concrétiser en aléa, voir en catastrophe. Le risque se caractérise par une part d'inconnu qui provient de son caractère aléatoire. Au-delà du fait de ne pouvoir le dater précisément, il est également impossible de savoir avec exactitude où le risque se concrétisera, ni qu'elle sera son intensité.

---

<sup>1</sup> Dans les années 1740, environ un nouveau-né sur trois décédait avant son premier anniversaire. En 2013, moins de quatre nouveau-nés sur mille sont décédés en France avant leur premier anniversaire (source : Institut National d'Etudes Démographiques, disponible sur : <http://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/memos-demo/fiches-pedagogiques/la-mortalite-infantile-en-france/>).

Le risque possède aussi une dimension sociale. C'est d'ailleurs uniquement à travers l'Homme qu'il existe. En effet, sans la présence de l'Homme sur terre, il n'y aurait pas de risque :

« La dimension sociale des risques est une évidence, elle est reconnue par tout le monde : même les sciences « dures » sont d'accord pour dire qu'il n'y a risque que si il y a société » Metzger & D'Ercole, 2011 : 54

L'Homme est sans-cesse confronté au risque. En effet, chacune des actions d'un individu peut entraîner un risque potentiel. Ainsi, le fait de voyager, bricoler ou simplement prendre sa voiture le force à prendre un risque, aussi infime soit-il. Le risque zéro n'existe pas :

« Inhérent à la condition humaine ; on en court dès que l'on agit ou même parce que l'on est. Quel qu'il soit, quels qu'en soient les facteurs, quelles que soient les précautions que l'on prenne, le risque ne saurait être nul. » Martin, 1998, p.7

Le risque, d'après Douglas (1994), peut être considéré comme un danger qui serait attendu par rapport à de futurs dommages. Force est d'admettre, tout du moins dans le sens commun, que le risque est aujourd'hui effectivement perçu comme un danger, qu'il correspond à un « sentiment de menace potentielle » (Joffe & Orfali, 2005, p.121). Ce danger correspond à une probabilité de survenue d'un événement qui est forcément négatif. Néanmoins, il peut être aussi envisageable de relever l'aspect positif d'un risque en l'appréhendant comme une source d'opportunités. En effet, si l'on considère un risque, cela signifie qu'il est identifié et donc que l'on a conscience de la potentialité de son danger. De ce fait, il devient envisageable de s'y préparer, d'essayer de s'en prémunir, de s'en protéger, chose difficilement réalisable si le risque n'était pas reconnu en tant que tel.

#### 1.2.1.5 L'approche systémique du risque

Le risque peut être appréhendé et étudié en tant que système. En effet, une approche compartimentée du risque aboutit une analyse trop segmentée de ses différents composants (Pigeon, 2005). Le risque est lui-même le résultat d'interactions entre des facteurs complexes et variés tels que la répartition des habitants, l'emplacement des activités ou des habitations, la topographie, la nature de l'aléa, etc. L'approche systémique du risque propose donc de tenir compte des relations entre les différents éléments qui le composent. Pigeon reproche aux politiques environnementales de dissocier l'aléa et la vulnérabilité (ou autres éléments) au lieu de les concevoir comme des éléments qui interagissent :

« Dans cette approche, les boucles de rétroaction signalent que la distinction entre cause et effet perd de sa pertinence : ce qui est cause devient effet et vice-versa, en raison de la rétroaction. Il s'agit donc bien plus d'éléments de systèmes, qui interagissent. » Pigeon, 2014 : 39

Cet auteur conseille donc de dépasser cette logique afin de se tourner vers une approche plus globale, plus systémique du risque, afin de mettre en avant « l'existence d'interactions entre les facteurs préexistants aux matérialisations spatiales du risque » (Pigeon, 2002, p.467) pour permettre « d'éviter les pièges d'une approche trop analytique et souvent trop déterministe » (Pigeon, 2002, p.467-468). Le risque peut donc être considéré comme un système dont les différents facteurs qui le composent réagissent les uns par rapports aux autres.

Cette notion de risque, indéniablement polysémique, peut ainsi être enrichie et complétée de nombreuses références tant ses angles d'approche peuvent être divers et variés. Pour la suite de ce travail nous considérerons dans notre réflexion que le risque est :

« Un danger éventuel dont la réalisation peut entraîner des dommages, un accident, une catastrophe, selon sa gravité ; il implique la présence de personnes et/ou de biens ; un risque mesure donc un danger par sa probabilité et sa gravité. » Martin, 1998, p.184

Nous compléterons cette définition en admettant que le risque est un système complexe, comportant une dimension physique, humaine et sociale. Il possède un caractère spatio-temporel qui le lie aux territoires et leur histoire, est aléatoire, inhérent à la condition humaine et ne saurait être nul.

## 1.2.2 Des risques répartis en différents types

Le risque peut revêtir bien des aspects. Nous pouvons en distinguer deux grands types : les risques dits naturels et les risques anthropiques.

Les risques dits naturels sont liés aux phénomènes naturels tels que les incendies, les cyclones, les inondations, les tremblements de terres, les éruptions volcaniques, etc. La plupart de ces phénomènes sont de nature atmosphérique (canicule, vagues de froid, tempêtes, précipitations, etc.) ou de nature géologique (mouvement de terrain, raz de marée, etc.), bien qu'il en existe d'autres ne relevant pas de ces deux aspects comme ceux de nature faunistique et floristique (les nuées de sauterelles par exemple). Nous pouvons considérer que ces phénomènes sont initialement issus de facteurs d'origine naturelle et sont donc indépendants de l'intervention humaine.

Les risques anthropiques regroupent les risques relatifs à la présence ou l'activité humaine. Ils comprennent les risques technologiques (liés à l'industrie, au nucléaire, au transport de matières dangereuses, etc.), les risques sanitaires (pollution, épidémie, etc.), les risques sociaux (pauvreté, précarité, exclusion, etc.) et les risques civils (émeute, conflit armé, etc.)

Nous admettons que cette catégorisation est schématique, imparfaite, et il n'est pas aussi simple de classer les risques en catégorie naturelle ou anthropique. En effet, la frontière entre les deux catégories a tendance à devenir de plus en plus floue. Les risques tendent à devenir une « forme d'hybridation » (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.25 inspiré de Pigeon, 2005) en étant composés de facteurs à la fois naturels et anthropiques. En effet, ces différents facteurs interagissent entre eux, et certains risques correspondent donc à plusieurs catégories à la fois (Veyret & Meschinet de Richemond, 2004). Certains risques, arborant une apparence naturelle, sont en réalité sous l'influence anthropique. Par exemple, la maladie du chikungunya était à l'origine une maladie infectieuse tropicale, endémique, se manifestant principalement en Asie du Sud et en Afrique. Néanmoins, les déplacements anthropiques ont amené le virus à se répandre dans d'autres continents, dont l'Europe à partir de 2007 et le continent américain fin 2013. Des cas de

chikungunya ont ainsi été recensés aux quatre coins de la planète. En second exemple, nous pouvons citer les proliférations d'espèces invasives d'origine animales ou végétales entraînant des impacts sanitaires, environnementaux et économiques, dans plusieurs régions du monde. C'est l'Homme qui est, volontairement ou involontairement, le principal responsable de l'introduction de ces espèces<sup>1</sup>.

Il en est de même pour les risques liés au changement climatique, comme les risques qu'augmentent les épisodes tempétueux dans certains endroits de la planète ou les risques d'augmentation du niveau marin. Ces risques d'origines naturelles sont amplifiés par le phénomène de changement climatique dont l'Homme possède une grande part de responsabilité. Il est donc aujourd'hui plus difficile de classer les risques dans des catégories, car ils tendent à se complexifier.

De par cette difficulté à effectuer une distinction, une autre typologie est proposée par certains auteurs en incluant les risques environnementaux (Cantlon & Koenig, 1999 ; Veyret & Meschinot de Richemond, 2004 ; Herbert et al., 2009). Les risques environnementaux peuvent concerner les risques engendrés par l'activité humaine sur l'environnement, ou ceux pesant sur l'Homme et ses sociétés dû aux dégradations engendrées au système naturel. Ainsi, ce type de risque résulte de la « conjonction d'un aléa (naturel ou humain) et d'enjeux (humains ou environnementaux » (Herbert et al., 2009, p.2).

Bien que cette dernière typologie soit intéressante, ce sont les termes de risque anthropique et d'origine naturelle qui seront employés dans la suite du travail, en gardant à l'esprit que chaque risque n'est pas nécessairement exclusif à l'un ou l'autre des pendants.

### 1.2.3 Un risque dit « naturel » en interaction fréquente avec les facteurs anthropiques

La France est exposée à un important panel de risques d'origine naturelle (Veyret, 2004), certains étant même d'origine tropicale telle que le cyclone que l'on peut retrouver dans les DOM des Antilles et de la Réunion. La notion de danger naturel peut être définie comme étant :

« Une interaction de l'Homme et de la nature, régie par l'état d'ajustement coexistant dans le système d'utilisation humaine et l'état de la nature dans le système des événements naturels. Dans ce contexte, ce sont les événements extrêmes de la nature qui dépassent les capacités du système à refléter, absorber ou amortir les effets nocifs, parfois dramatiques, qui caractérisent notre image des aléas naturels. »  
Kates (1971, p. 438)

---

<sup>1</sup> Source : Agence Européenne pour l'Environnement – rapport technique relatif aux impacts des espèces invasives en Europe – 2012

### 1.2.3.1 L'utilisation contestable de l'adjectif « naturel »

Que ce soit pour le danger ou pour le risque, il est d'usage d'employer l'adjectif « naturel » pour désigner un danger ou un risque faisant appel aux phénomènes naturels. Cependant, l'appellation est en partie faussée, car un phénomène naturel ne devient un risque qu'à travers la présence de l'Homme sur Terre. Autrement dit, un risque lié à un phénomène naturel sans la présence de l'Homme ne saurait être un risque, mais simplement un phénomène naturel.

« Les phénomènes sont naturels, pas les risques et encore moins les catastrophes qui sont humaines ; à nous de nous accommoder des risques que nous font courir leurs événements intempestifs qui ne sont dangereux que pour nous. » Martin, 2007, p.6

Pierre Martin lui préfère l'appellation de risque géotechnique, qu'il retranscrit à travers un aspect naturel, l'aléa et un aspect humain, la vulnérabilité (Martin, 1998, p.187). Il définit la géotechnique comme une science dont le but essentiel est d'élaborer des actions pour éviter les dommages telluriques pouvant toucher l'Homme et ses biens. D'une certaine façon, dire que le risque est naturel est un oxymore. Néanmoins, le caractère naturel ne peut être entièrement ôté à ce type d'évènement. L'utilisation de l'adjectif naturel reste pertinente, car fait référence aux aléas, sur lesquels l'Homme ne peut parfois pas agir, et qui sont envisagés indépendamment de tout endommagement effectif (Pigeon, 2002). Comme le recommande Jean-Paul Gout (1993), l'utilisation de la formule risque d'origine naturelle, apparaît mieux adaptée.

### 1.2.3.2 Une nature « bonne » ou « mauvaise » ?

Dans l'avant-propos de la réédition de son ouvrage « ces risques que l'on dit naturels », Martin (2007) indique que :

« Nous devrions plutôt agir, nous comporter, concevoir nos aménagements et construire nos ouvrages en tenant compte des risques auxquels notre présence, et non le hasard ou la fatalité, nous expose à travers eux ; car la nature n'est pas capricieuse, le sol n'est pas vicieux : c'est nous qui le sommes ; eux ne sont même pas indifférents ; ils n'ont aucun de nos défauts ; ils suivent simplement leur cours que nous pouvons parfois perturber, mais jamais interrompre ni même détourner » Martin, 2007, p.6

Plusieurs éléments ressortent de ce discours. D'une part, son caractère incisif envers les Hommes et leurs aménagements peut être nuancé, car leur pouvoir d'action sur les événements naturels n'est pas si limité. D'autre part, considérer la présence de l'Homme comme l'unique cause du risque, en y ôtant toute part de hasard, ne semble pas juste. Le risque étant une probabilité de survenu d'un événement dommageable, il conserve de facto une part d'aléatoire et donc de hasard. Troisièmement, en indiquant que « la nature n'est pas capricieuse, le sol n'est pas vicieux », Martin indique que la nature ne doit pas être diabolisée ni considérée « mauvaise ». Pour autant, la nature ne doit pas non plus être considérée comme étant « bonne » ou « supérieure », à l'instar de l'hypothèse Gaia établie par James Lovelock (1979), considérant la Terre (et donc la nature) comme un super-organisme vivant, auto-régulé et en capacité de préserver ses caractéristiques vitales. Selon cette théorie, l'Homme fait partie intégrante de cet organisme supérieur avec lequel il doit nécessairement vivre en harmonie pour ne pas disparaître. Par exemple, dans le cas du

réchauffement climatique global – qu’il considère comme le plus grand danger de la civilisation – c’est l’espèce humaine qui est mise en péril et non la Terre<sup>1</sup>. Cette théorie, prenant le pari de considérer la « nature » comme supérieure, constitue d’une certaine façon le penchant inverse de celle la considérant comme « mauvaise » ou « diabolique ». Dans le cadre de ce travail, la nature est considérée comme n’étant ni bonne, ni mauvaise, ni positive, ni négative : elle est neutre.

### 1.2.3.3 Le risque d’origine naturel en interactions avec les facteurs anthropiques

Le risque nécessite un « agent cindynogène a priori aléatoire, c’est-à-dire dont on ne connaît pas les lieux et temps de l’action » (Vinet, 1998, p.12). Ainsi, quand l’Homme est la cause principale d’un risque (bien que des facteurs naturels puissent intervenir), il est appelé risque anthropique, comme par exemple le risque de pollution atmosphérique (Roussel, 1997). Lorsque l’agent cindynogène est naturel, il s’agit d’un risque d’origine naturelle, bien qu’il puisse aussi être influencé par des facteurs humains. Nous pouvons illustrer ce propos à travers deux exemples. Le premier, l’incendie de forêt tel que le feu de Cagnes-sur-Mer du 31 août 2003 (Carrega, 2005), bien que l’élément « l’allumage » soit un facteur humain (pyromane, mégot de cigarette non éteint, ...) et plus exceptionnellement naturel (la foudre), il repose aussi sur un ensemble de facteurs naturels liés à la végétation (densité, stratification, morphologie, essences...) ou au climat (régime des vents, température, taux d’humidité...). Autre exemple, la rupture de barrage hydraulique. La moitié de ces accidents sont causés par des crues, des submersions de crête ou des érosions en provenance de l’aval (Le Breton, 1997). Ces ruptures d’ouvrages construits par l’Homme (facteur humain) mais induites par des facteurs naturels peuvent entraîner des conséquences catastrophiques, à l’image de la rupture du barrage de Malpasset en 1959 causant la mort de 421 personnes. Néanmoins, ceci ne revêt pas un caractère systématique, et certains aléas conservent exclusivement leur caractère naturel comme par exemple la chute de grêle (Vinet, 1998).

Il est cependant assez rare que les risques d’origine naturelle soient indépendants ou isolés des risques d’autres catégories (technologiques, sanitaires, sociaux) (Clément & Jaurand, 2005). Prenons pour exemple la canicule européenne de l’été 2003. Au niveau des centrales nucléaires, la baisse entraînée du débit des fleuves à un niveau très faible d’étéage<sup>2</sup> s’est avérée dangereuse. Le refroidissement de certains réacteurs étant compromis, certaines centrales ont dû être arrêtées – surtout le long de la Loire –. En second exemple, nous pouvons citer les maladies tropicales telles que le paludisme et la dengue affectant la Guyane et les Antilles pour la seconde. Elles se développent dans des conditions particulièrement propices à la multiplication des moustiques, principaux agents de transmission pour l’Homme.

Ainsi, les risques d’origine naturelle, en interaction fréquente avec les facteurs anthropiques (présence des hommes, actions et aménagements), peuvent être amplifiés par ces derniers (Clément & Jaurand, 2005). Ceci a pu être constaté au cours de la canicule de 2003, notamment en Ile de France où les victimes ont été plus nombreuses. Ceci s’explique par l’urbanisation et les îlots de chaleur artificielle, freinant la baisse de température au cours de la nuit. Paris était la localité la plus

---

<sup>1</sup> Source : journal *The independent*, édition du 16 Janvier 2006, article intitulé « *James Lovelock: The Earth is about to catch a morbid fever that may last as long as 100,000 years* ».

<sup>2</sup> L’étéage est une valeur calculée annuellement correspondant au niveau minimal de débit d’un cours d’eau.

chaude de France (26 C°) au cours de la nuit du 12 Août 2003 (Clément & Jaurand 2005). Ces chaleurs nocturnes – empêchant les individus de se rafraîchir et récupérer – ont des conséquences mortelles.

Après avoir exploré certaines facettes de la notion de risque, il convient de définir en détail les notions qui lui sont attachées, à commencer par l'aléa.

## 1.2.4 L'aléa comme versant physique du risque

L'aléa est le terme couramment employé pour définir les modes opératoires et les caractéristiques des phénomènes cindynogènes (Vinet, 1998). Cette notion est utilisée pour aborder les phénomènes généralement naturels et dommageables pour l'Homme (Martin, 1998).

L'emploi du terme d'aléa est trop restrictif selon Vinet (1998), car laisse à penser que le phénomène se produit aléatoirement, en dehors de toute logique spatio-temporelle. Il lui préfère le terme de « risque-agent » emprunté à Millot (1969). Cependant, le choix est fait d'employer tout de même le terme d'aléa dans la suite de ce travail, car celui-ci est plus communément admis. Bien évidemment, il sera tenu compte du fait que ces phénomènes – dont les inondations – répondent à une logique spatio-temporelle

### 1.2.4.1 Les dimensions aléatoire et imprévisible de l'aléa

La notion d'aléa peut-être employée pour désigner : soit les caractéristiques d'un phénomène, soit la probabilité d'occurrence et d'intensité dans un espace, au cours d'une période, d'un phénomène donné. À l'instar du risque, l'aléa peut-être de différentes natures, il peut être d'origine naturelle, lié aux technologies développées par l'Homme, être issu de la violence des rapports sociaux ou des maladies (épidémies). La probabilité des aléas est généralement établie à partir de la connaissance des événements passés (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.21). Cette connaissance de la probabilité et de l'intensité est étudiée selon les périodes de retour ou les prédispositions d'un site (Morel et al., 2006).

Cependant, cette connaissance ne suffit pas à éviter toute catastrophe, car l'aléa est un phénomène caractérisé par « son imprévisibilité, tant en termes d'intensité qu'en termes de spatialité et de temporalité » (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.24). Cette affirmation complète les propos de Vinet (1998) quant au caractère aléatoire de l'aléa. En effet, bien qu'il réponde à une logique spatiale et temporelle plus ou moins propice à son apparition, comme par exemple les crues alpines durant les périodes de redoux (Dumas, 2001), il est aussi vrai qu'il est plus difficile de prévoir les lieux et moments précis dans lesquels l'évènement pourrait se produire.

Le caractère imprévisible de l'aléa provient de son étymologie même, un aléa (« alea », coup de dé en latin) étant un incident du hasard (« al-zahr », jeux de dés en arabe) (Martin, 1998). Au-delà de sa dimension spatio-temporelle, cette notion possède donc – malgré les modélisations que l'Homme tente de faire et les probabilités établies ou connues – un caractère imprévisible à différents niveaux. En effet, nul ne peut prédire avec précision quand et comment se produira, par

exemple, le prochain épisode cévenol<sup>1</sup>. Bien que plusieurs données soient disponibles sur le sujet, il est impossible de prédire quand cet épisode apparaîtra, quelle en sera la durée, à quel endroit il se produira exactement et quelle sera la quantité d'eau déversée à cause de la pluie.

La notion d'aléa est donc caractérisée par un décalage entre la conscience de la potentialité de son occurrence et l'ignorance des caractéristiques de son occurrence : elle oscille entre sa part de prévisibilité et d'imprévisibilité. D'une part l'aléa peut être un phénomène relativement prévisible, plus ou moins attendu, dont on suppose parfois les conséquences (en termes de gravité) et qui incite les hommes à l'action et la prévention pour limiter les dommages de sa potentielle occurrence. D'autre part, l'Homme ne peut connaître parfaitement et précisément les conditions de son occurrence, ce qui augmente la marge d'incertitude, la complexité de sa gestion, ainsi que les coûts de prévention.

#### 1.2.4.2 Une notion caractérisée par sa dimension humaine

Néanmoins, pour compléter la définition précédemment employée par Martin, l'aléa – même lorsqu'il est d'origine naturelle – peut posséder une dimension humaine : « L'aléa n'est plus simplement d'origine naturelle, il devient une forme d'hybridation liant des composantes naturelles et anthropiques » (Pigeon, 2005). En effet, même lorsque l'aléa est d'origine naturelle, il connaît une évolution dommageable voire dangereuse de par son caractère anthropique tel – par exemple – que la politique d'occupation des sols. Les processus d'anthropisation et les modifications des milieux naturels qu'ils entraînent ont donc une incidence potentielle sur l'aléa. L'impact d'un aléa ne dépend donc pas uniquement de ses caractéristiques physiques. En effet, deux aléas à caractéristiques égales n'entraîneront pas les mêmes dommages sur deux sociétés humaines différentes. Ces dommages dépendront de leur manière d'occuper l'espace et de leur manière de réagir, qui dépend en partie de leur perception de l'aléa (D'Ercole & Pigeon, 1999).

Ceci est également vrai pour les différentes populations présentes au sein d'un même territoire, car l'aléa divise le territoire. En effet, il est rare que l'ensemble des populations réagissent de manière identique face à un phénomène donné. Ainsi, la catastrophe peut amener certaines populations à des pertes et d'autres à des gains. Par exemple en Italie, pays dans lequel les entreprises du bâtiment et les grands marchés de BTP sont fortement contrôlés par la mafia (Champeyrache, 2009), les tremblements de terre – relativement fréquents par exemple dans la région des Azzures – sont sources d'avantages financiers de par les travaux de reconstruction qu'ils entraîneront. Malheureusement, ce système peut enrichir la volonté de voir apparaître plus fréquemment ce type d'opportunité, en favorisant la construction de bâtiments de façon douteuse (normes sismiques non respectées, absence régulière d'étriers de soutènement, présence de sable dans les soutènements) (Champeyrache, 2009). Ainsi, l'aléa peut s'avérer un facteur de développement intéressant pour certaines populations, et beaucoup moins pour d'autres – comme les compagnies d'assurance –.

---

<sup>1</sup> Également appelés orage cévenol et affectant principalement la chaîne montagneuse des Cévennes au sein du Massif central, ces épisodes pluvieux importants provoquent parfois des inondations.

### 1.2.4.3 De l'aléa à la catastrophe en passant par le désastre

Les notions de catastrophe et de désastre se distinguent de celles du risque et de l'aléa. En effet, la catastrophe ou le désastre est un risque qui se réalise (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.19). Ces événements entraînent un danger important pour la société concernée, qui subit des pertes et des impacts pouvant perturber sa structure sociale et l'exécution de ses fonctions essentielles (Fritz, 1961). Contrairement à l'aléa – qui peut être employé sans tenir compte de l'importance des dégâts occasionnés – la catastrophe et le désastre signifient forcément un endommagement conséquent d'une société. D'ailleurs, la catastrophe peut être définie par les impacts dommageables d'un événement. Ce même événement peut être qualifié de catastrophe, crise ou désastre, bien que leurs significations respectives varient.

La crise peut être considérée comme un événement urgent et déstabilisant, qui entraîne des pressions importantes – internes comme externes – sur les organisations en prise avec un événement ou une situation critique. Elle combine un déferlement de difficultés, un dérèglement de fonctionnement des organisations, des divergences dans les choix fondamentaux à effectuer, et ne peut être résolue par de simples mesures techniques (Lagadec, 1997, p.85).

La notion de désastre possède quatre propriétés majeures (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.19-20) : (i) ces événements sont identifiés spatialement et temporellement ; (ii) ils entraînent des impacts sur des unités sociales ou environnementales ; (iii) ces unités sociales entraînent des réponses et des ajustements à ces impacts ; (iv) des liens s'établissent entre l'événement, les impacts et les réponses aux impacts.

Selon Quarantelli (2005), six éléments de distinction existent entre une catastrophe et un désastre. Dans une catastrophe : (1) les impacts sont massifs et diffus, contrairement à ceux d'un désastre qui sont plus localisés ; (2) les missions des acteurs locaux ne peuvent être réalisées comme habituellement ; (3) les aides octroyées suite à l'événement proviennent de régions plus éloignées (comme par exemple des aides internationales) ; (4) les fonctions quotidiennes communautaires sont fortement perturbées voire interrompues ; (5) l'événement attire l'attention des médias internationaux ; (6) les acteurs officiels et les agences gouvernementales nationales sont impliquées de façon directe dans la gestion de l'événement.

Après avoir effectué un aperçu synthétique de cette notion, il sera considéré pour la suite des travaux que l'aléa est un phénomène dommageable pour l'Homme – en partie aléatoire et imprévisible –, inscrit dans une dimension spatio-temporelle et possédant un caractère anthropique.

### 1.2.5 La vulnérabilité : une notion axée sur les sociétés humaines

La problématique du risque tend parfois à se focaliser de manière trop prononcée sur les facteurs à l'origine de l'événement et donc des approches scientifiques et techniques, tandis que l'approche par la vulnérabilité permet de s'orienter vers les enjeux et les formes d'organisation des sociétés pour se prémunir des aléas ou les tolérer (Becerra & Peltier, 2009). Cette approche offre davantage d'espace et de légitimité aux sciences sociales pour contribuer à ce champ de recherche.

### 1.2.5.1 La vulnérabilité en tant que forme de disposition à l'endommagement

La notion de vulnérabilité est polysémique, multiscalaire et multidimensionnelle (Fabiani & Theys, 1987 ; Bogardi, 2004 ; Léone, 2007 ; Beccera, 2012). Elle peut être définie comme « la propension d'un élément donné (ou ensemble d'éléments) à subir des atteintes ou dommages en cas de manifestation d'un phénomène naturel, anthropique ou mixte » (D'Ercole, 1998, p.20). La vulnérabilité s'applique donc pour les risques de toute nature. Nous pouvons considérer qu'un élément exposé est potentiellement vulnérable lorsqu'il présente un intérêt humain (D'Ercole, 1998).

Pour définir la vulnérabilité, le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) emploie traditionnellement la définition suivante (basée sur les travaux de McCarthy et al., 2001) : « Propension ou prédisposition à subir des dommages. La vulnérabilité englobe divers concepts ou éléments, notamment les notions de sensibilité ou de fragilité et l'incapacité de faire face et de s'adapter. » (GIEC, 2014a). L'idée centrale de cette définition est que la vulnérabilité est le degré à partir duquel un système est susceptible de rencontrer des effets néfastes sans pouvoir y faire face (par exemple pour le changement climatique) (Adger, 2006, p.269). Cette définition aborde la notion de manière négative, fataliste et figée. Ses principales limites sont d'oublier d'évoquer d'une part les moyens d'actions permettant d'agir sur ce degré, et d'autre de ne pas considérer son caractère dynamique.

### 1.2.5.2 Une notion intrinsèquement dynamique...

En effet, la vulnérabilité est dynamique. Au-delà de définir l'exposition à l'aléa ou un endommagement potentiel, la vulnérabilité évoque aussi la capacité à modifier l'aléa, l'engendrer, produire des catastrophes ou des crises (Blaikie et al., 1994). La notion de vulnérabilité englobe aussi la capacité à faire face à ces événements, et peut correspondre à un bilan des fragilités et des capacités de résistance (Metzger & D'Ercole, 2011).

Ainsi, il ne convient donc pas de définir schématiquement le risque comme la somme de l'aléa, considéré actif, et la vulnérabilité, composée d'éléments considérés passifs (Pigeon, 2003). En effet, la vulnérabilité est active : elle varie selon l'heure de la journée, le jour de la semaine, la période de l'année et les événements organisés par les sociétés. Ces éléments déterminent à la fois les taux de fréquentation et les zones occupées par les populations. En cela, la vulnérabilité possède un caractère social et varie selon le temps et l'espace (Cutter et al., 2003). Elle possède donc une dimension temporelle et mobile :

« Les mouvements pendulaires, par exemple, soulignent le différentiel de population dans un lieu en fonction des heures de la journée. Ils aident à définir une vulnérabilité mobile qui serait tout autant concernée par la manifestation d'un accident. » Bonnet, 2004, p.3

Ceci peut être illustré, par exemple, avec les différents trafics et flux variant quotidiennement sur les réseaux de transports. Pour réaliser un parallèle avec la notion de risque – et sa double composante que sont l'endommagement potentiel et l'endommagement effectif (Pigeon, 2002) – nous pouvons ajouter qu'au-delà des caractéristiques de l'aléa, l'endommagement effectif repose donc sur la vulnérabilité au sens dynamique et mobile du terme.

De par son caractère actif, la vulnérabilité ne s'applique donc pas de façon homogène pour un territoire, ni pour ses différentes populations. Certains groupes au sein d'un territoire peuvent être plus vulnérables que d'autres, selon leur exposition mais également selon leur situation socio-économique défavorable (Klein et al., 2004, p.14). Ceci fait écho aux propos de Beck (2001, p.63) à propos du risque – et donc – de la vulnérabilité : « Les risques, comme les richesses, obéissent à une logique de classes – mais elle est inverse : les richesses s'accroissent en haut, les risques en bas ». Cependant, cette affirmation – bien qu'elle soit souvent vérifiable – peut être largement nuancée, notamment à travers le manque de précision du terme « richesse ». En effet, il ne faut pas confondre la vulnérabilité des populations « pauvres » avec la vulnérabilité des populations vivant de façon très sommaire au sein des sociétés traditionnelles (et qui possèdent dans le sens commun peu de « richesses »). Contrairement aux populations pauvres, certaines populations de sociétés traditionnelles possèdent une importante capacité de résistance aux phénomènes récurrents comme les cyclones tropicaux ou les inondations (Gaillard, 2011, p.50) ce qui diminue leur vulnérabilité. Ceci renvoie à leurs modes d'ajustement face aux aléas d'origine naturelle. En effet, comme l'indiquent Burton et al. (1993) les modes d'ajustements de certaines sociétés traditionnelles reposent sur l'acceptation des endommagements, c'est-à-dire d'accepter consciemment les pertes récurrentes entraînées par les aléas naturels. Les mécanismes socioculturels régissant de tels modes d'acceptation sont cependant méconnus.

### 1.2.5.3 ...caractérisée par sa complexité

Pour illustrer la complexité de la notion de vulnérabilité, nous pouvons prendre l'exemple des grandes villes. De prime abord, nous pourrions considérer que les grandes villes possèdent – de par leur taille – des caractéristiques pour faire face aux risques et réduire leur vulnérabilité de façon plus efficace que les villes moins importantes. En effet, leurs importantes ressources (moyens financiers, services publics, etc.) leur confèrent une grande capacité de réponse. De plus, les grandes villes sont généralement en capacité de mobiliser de nombreuses ressources financières, des experts, des pays – voir le monde – afin de lutter contre un événement et récupérer plus rapidement (Handmer, 1995). D'un autre côté, les grandes villes accueillent en leur sein une population importante, ce qui augmente le nombre de personnes exposées à l'aléa et donc la vulnérabilité. De plus, c'est dans les grandes villes, telles que par exemple Rio au Brésil ou Bombay en Inde, que se construisent les bidonvilles les plus importants. Leurs habitants, socio-économiquement démunis, peuvent alors être considérés comme particulièrement vulnérables, ce qui renforce d'autant plus la vulnérabilité de la ville concernée. Pour autant, peut-on considérer les petites villes ou villages comme étant moins vulnérables de par leur faible nombre d'habitants et généralement l'absence de bidonvilles ?

Les travaux Klein et al. (2004) sont intéressants pour répondre à cette interrogation. Ils indiquent que, malgré le potentiel de risque élevé dans les mégapoles en général – et plus particulièrement dans les mégapoles côtières – il n'existe aucune preuve convaincante que les mégapoles sont plus vulnérables aux risques que les petites villes et les villages. De même, la vulnérabilité ne peut être résumée au nombre d'habitants, ni au nombre d'habitants socio-économiquement démunis. La notion doit être abordée sous une approche plus complexe.

#### 1.2.5.4 La vulnérabilité sociale en tant qu'évolution de la notion

La notion de vulnérabilité a su évoluer de la vulnérabilité biophysique à la vulnérabilité sociale (Adger & Kelly, 1999). La vulnérabilité biophysique est objective, elle correspond à une estimation des dommages basée sur un système de pertes et gains ; la vulnérabilité sociale concerne les individus et les groupes sociaux, elle comprend leurs connaissances et leurs perceptions des risques (Beck, 2012). Elle a pour objectif de mieux comprendre les fragilités d'un système et ses capacités à se reconstruire (Becerra et al., 2009 ; Metzger & D'Ercole, 2011). La vulnérabilité sociale désigne l'état des individus défini par leur capacité à faire face et s'adapter à toute perturbation extérieure de leur bien-être ou de leurs moyens de subsistance (Adger & Kelly, 1999). Cette approche peut être également définie comme la disposition d'une société à subir des dommages en cas d'apparition d'un danger. La vulnérabilité désigne ici l'état d'une société qui permet à un danger de devenir un désastre (Cannon, 1994, p.13). Elle ne dépend pas uniquement des aléas, mais relève du fonctionnement social et de la capacité à surmonter des crises (Mormont, 2009). La vulnérabilité est un effet conjoint de facteurs naturels et sociaux, bien qu'elle aille au-delà des simples critères sociaux traditionnels tels que le genre, l'âge, la catégorie socioprofessionnelle ou le niveau de revenus (Birkmann, 2006). Elle repose ainsi sur une palette étendue de facteurs de différentes natures : démographique, sociale, économique, culturelle et politique. Ces facteurs, qui interagissent dans des directions systémiques, peuvent être les causes des vulnérabilités (Watts & Bohle, 1993 ; Wisner et al., 2003). La vulnérabilité reflète les conditions quotidiennes de la société (Wisner, 1993).

Comme il a été précédemment évoqué, au sein de la société du risque (Beck, 2001) – très axée sur la sécurité des personnes et la préservation de la santé – les événements non-contrôlés par l'Homme sont considérés comme une source de danger (Peretti-Watel & Moatti, 2009). La réussite du système assurantiel et la loi du 13 juillet 1982 en sont la cause principale, incitant les français à s'assurer contre tout (Clément & Jaurant, 2005). Ainsi, la recherche systématique de protection est devenue une source d'angoisse, et rend le moindre risque inacceptable : le sentiment de vulnérabilité se nourrit paradoxalement des progrès réalisés en termes de sécurité (Veyret Mekjdian, 2001).

Cependant, bien qu'elle possède un caractère anthropique, la vulnérabilité n'est pas uniquement appliquée aux êtres humains. Elle concerne également ce qui résulte de leurs activités : « on parle de vulnérabilité surtout à propos de la population, mais la vulnérabilité est aussi un caractère attribué à des bâtiments, des systèmes politiques économiques ou techniques, des infrastructures, des territoires etc. » (Metzger & D'Ercole, 2011, p.7-8). La vulnérabilité concerne tout autant les dommages potentiels sur les personnes et les biens, que la détection des incapacités des organisations à déployer des réponses adaptées à la crise (D'Ercole et al., 1994). De façon générale, l'urbanisation entraîne l'augmentation des interactions et le développement des échanges internationaux. Ainsi, ce système favorise la dépendance vis-à-vis de ces échanges ainsi que des infrastructures de transport. Cette évolution tend à rendre les sociétés davantage vulnérables (D'Ercole & Pigeon, 1999).

#### 1.2.5.5 L'approche systémique de la vulnérabilité : vers la prise en compte de la gestion et la perception du risque

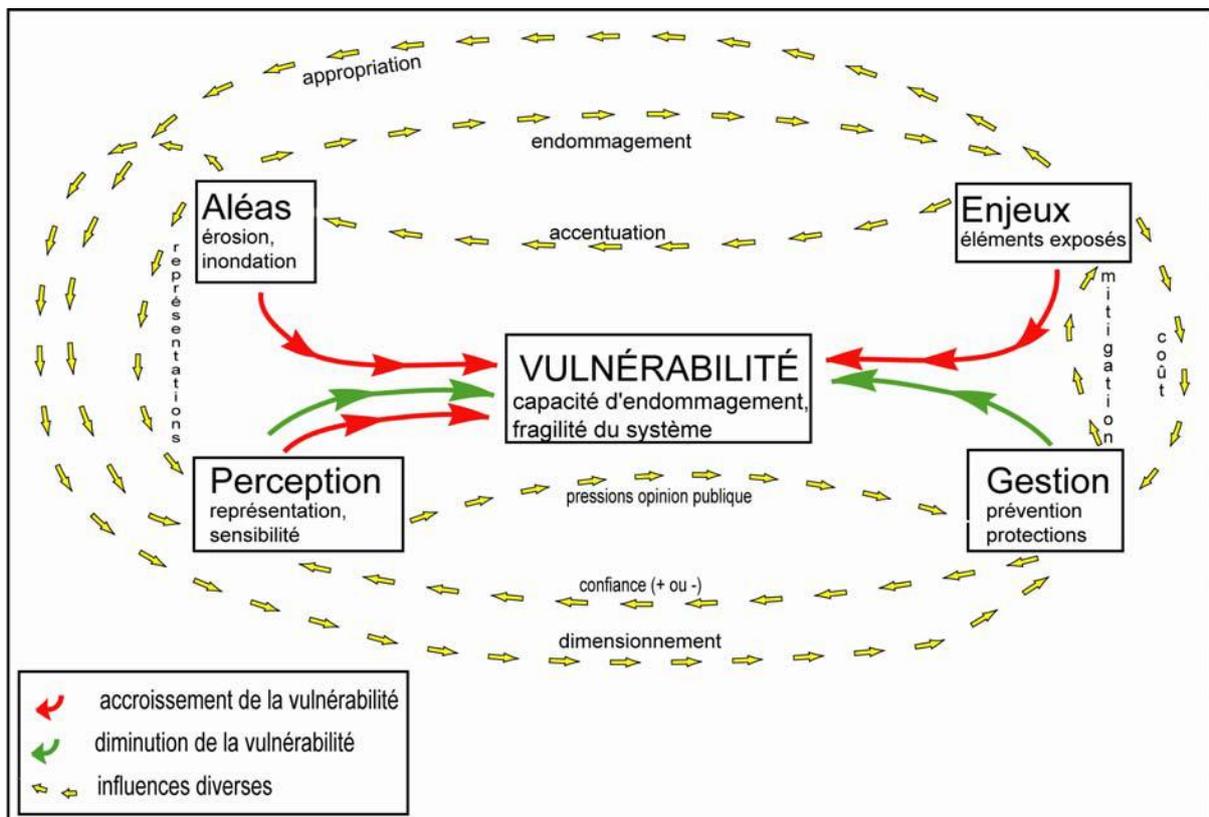
La vulnérabilité peut être approchée de façon globale, systémique. Elle possède alors quatre composantes principales : (i) les aléas, de différentes natures en tenant compte de l'éventuelle influence de l'action humaine ; (ii) les enjeux, comprenant personnes et les biens exposés aux aléas.

Ces deux premières composantes représentent l'exposition aux risques (Meur-Férec et al., 2005) ; (iii) la gestion des risques, qui se rattachent aux politiques publiques de prévention, à l'action collective, à la gestion de crise, aux mesures de protection, prévention et réparation ; (iv) la perception du risque par les sociétés exposées, c'est-à-dire la conscience du risque et ses représentations, les différents comportements individuels et la capacité de résilience (notion qui sera définie plus en détails par la suite) (Meur-Férec et al., 2003-2004 ; Hellequin et al., 2013) (voir figure 1-7).

Cette approche par la vulnérabilité globale ou systémique permet d'intégrer la notion dans son ensemble (Hellequin et al., 2013), puisqu'elle intègre au sein des mêmes systèmes les éléments naturels et anthropiques (Meur-Férec & Morel, 2009 ; Meur-Férec, 2006). Cette approche permet de dépasser le conventionnel et naïf duo aléa/vulnérabilité (D'Ercole & Pigeon, 2000). Comme l'indique Metzger & D'Ercole :

« Cette dichotomie entre aléa et vulnérabilité opère incontestablement une division du travail entre sciences « dures » qui se chargent de l'aléa et sciences sociales qui analysent la vulnérabilité, alors même que tout le monde revendique la nécessaire pluridisciplinarité pour approcher les risques. » Metzger & D'Ercole, 2011, p.6

**Figure 1-7.** Le système vulnérabilité



Source : Meur-Férec, 2006

C'est pourquoi il est intéressant d'aborder la notion de vulnérabilité sous un angle élargi et multidimensionnel, qui permet d'appréhender la fragilité des systèmes dans leur ensemble (D'Ercole & Pigeon, 1999) et non plus selon une approche aléa centrée. Cette approche renouvelée du risque – mêlant nature et sociétés – est recommandée depuis plusieurs années en sciences humaines et sociales (Becerra & Peltier, 2009 ; Gilbert, 2009) ainsi qu'en géographie (Pigeon, 2005 ; Metzger & D'Ercole, 2011 ; Hellequin et al., 2013). Elle témoigne d'un renforcement des pratiques interdisciplinaires et des questions d'aménagement des territoires dans la problématique des risques d'origine naturelle (Morel et al., 2006).

Pour compléter l'approche liée à l'exposition, Dauphiné et Provitolo (2013) proposent d'intégrer la notion de proximité à l'aléa et aux enjeux, afin de tenir compte du rôle joué par la proximité dans les mécanismes d'endommagement. Néanmoins, l'estimation de la population vulnérable dans un espace concerné par un risque ne se résume pas strictement à cette proximité (par exemple entre les habitations et une source de risques (Bonnet, 2004)). Pour en faire un indicateur intéressant, il faut donc intégrer la notion de proximité aux autres paramètres d'exposition aux risques (aléas et enjeux). Ainsi, la vulnérabilité possède une dimension spatiale, qui est intrinsèque aux traditionnels facteurs physiques et sociaux mis en avant pour la caractériser (Reghezza, 2006).

Tous les aspects de la vulnérabilité qui viennent d'être abordés permettent de définir sous quel angle sera considérée la vulnérabilité dans ce travail de recherche. Ainsi, la vulnérabilité sera appréhendée sous son aspect social, et acceptée sous la triple approche qui intègre l'exposition aux risques, la gestion des risques et leur perception ; en intégrant ses dimensions spatiales et temporelles, son aspect hétérogène au sein d'un même territoire, son éventuelle mobilité et en admettant son caractère indéniablement anthropique pouvant toucher des populations, des bâtiments, des flux, des systèmes, etc.

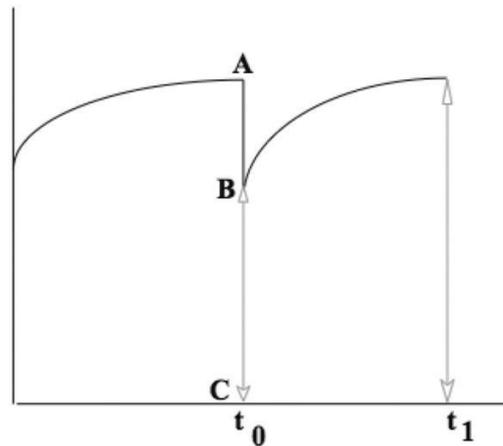
Après avoir défini le risque, l'aléa et la vulnérabilité, une quatrième notion sera explorée dans le cadre de ce travail : celle de la résilience. Il convient de définir cette dernière, qui est largement discutée dans le domaine des sciences cindyniques depuis quelques dizaines d'années.

### 1.2.6 La notion de résilience pour compléter l'équation du risque

La notion de résilience à propos du risque s'est répandue dans la littérature dans les années 1990. Son sens et son application font encore l'objet d'un débat conceptuel en sciences sociales (Klein et al., 2004). Le terme de résilience, fortement usité, peut aujourd'hui être considéré comme étant « à la mode » à la fois parmi les gestionnaires, les scientifiques et les instances internationales chargées de la réduction des catastrophes (Reghezza et al., 2012). Il existe une forme d'injonction internationale à la résilience, supposant de suivre une certaine éthique, une idéologie, au risque de stigmatiser de ceux qui échouent à sa mise en œuvre (Quenault, 2013). Bien qu'elle rencontre un succès considérable, la notion souffre de sa polysémie (Reghezza, 2013) et suscite encore de nombreuses interrogations, dont sa capacité à être un concept opérationnel pour la gestion du risque (Scarwell, 2007). Par ailleurs, le fait même de la considérer comme une notion et non un concept est discuté (Reghezza, 2013, p.13). Même si la notion apparaît pour certains comme un réel virage dans la manière d'appréhender les risques, pour d'autres, elle est un « habillage neuf pour désigner divers processus connus depuis longtemps » (Scarwell, 2007, p.25).

En physique, la résilience est un principe emprunté à la métallurgie. Selon le dictionnaire Larousse, il s'agit d'une « caractéristique mécanique définissant la résistance aux chocs d'un matériau ». Globalement, la résilience est l'aptitude d'un corps à maintenir ou retrouver sa structure qu'elles que soient les pressions qu'il subit. La figure 1-8 illustre l'aptitude d'un système – qui passe du point A au point B à l'issue d'une perturbation – à revenir à son état initial (point A) durant la période  $t_0$ - $t_1$ .

**Figure 1-8.** Mesure de la résilience après une perturbation



Source : Dauphiné & Provitolo, 2007

Dans les sciences humaines, notamment en psychologie, la résilience désigne la « capacité d'un individu à surmonter un traumatisme » (Cyrulnik, 1999). La notion peut être rapportée à un ensemble de personnes et définie comme : « la capacité d'une personne ou d'un groupe à se développer bien, à continuer à se projeter dans l'avenir en dépit d'évènements déstabilisants, de conditions de vie difficiles, de traumatismes parfois sévères » (Manciaux, 2001, p.17). La notion de projection est ici intéressante car elle peut amener à un processus de reconstruction post traumatique. La résilience est aussi abordée comme la capacité d'un système à absorber les changements et les variations, sans pour autant basculer dans un état différent, dans lequel les variables et les processus qui contrôlent la structure et le comportement changent soudainement (Holling, 1973).

### 1.2.6.1 L'inscription de la notion dans divers champs disciplinaires

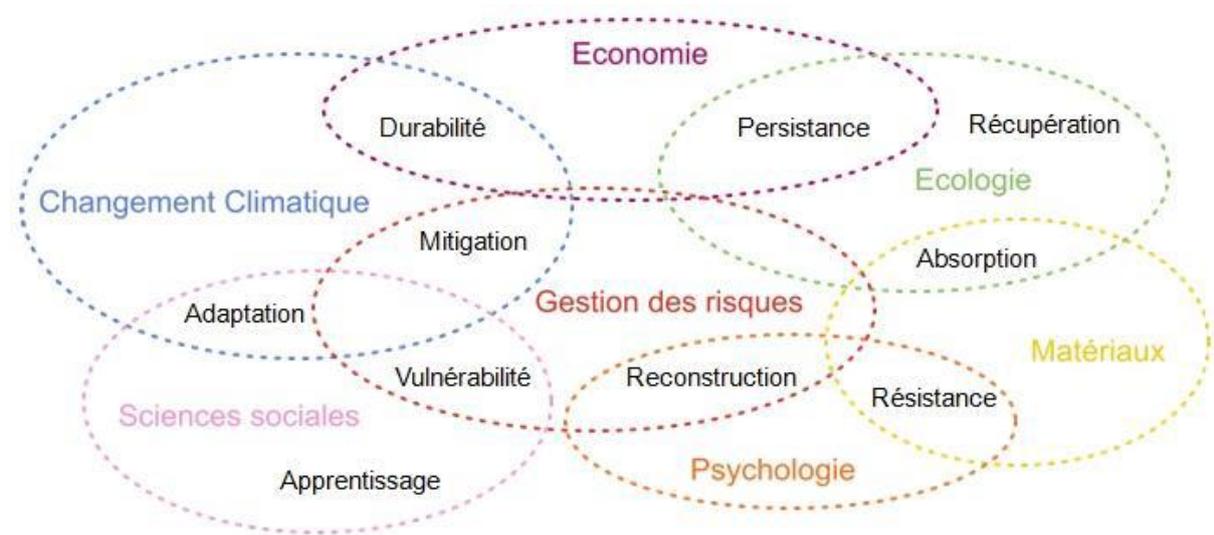
En géographie, la résilience peut traduire la capacité des milieux à s'adapter à leur environnement et aux changements dont ils font l'objet, c'est une forme de malléabilité (Meur-Férec, 2006). Dans l'exemple des milieux littoraux meubles, leur forte mobilité et capacité à se former et se déformer rapidement rend ces milieux particulièrement souples, ce qui traduit une importante capacité de résilience (sous réserve qu'ils ne soient pas complètement fixés par l'urbanisation) (Deboudt et al., 2006).

Dans le domaine de l'aménagement du territoire, la résilience peut être considérée comme la capacité d'un territoire à supporter, absorber les effets d'un événement perturbateur –

éventuellement dommageable – et de retrouver son fonctionnement voir se reconstruire si besoin. La résilience désigne également la capacité de ce territoire à s'organiser pour gérer l'évènement perturbateur. En cas d'aléa, cette capacité de résilience serait ainsi sollicitée : "mettre en place une stratégie de résilience, c'est accepter la catastrophe, l'inondation, mais tout faire pour en réduire les impacts" (Dauphiné & Provitolo, 2007, p.121).

Ainsi, cette notion s'inscrit dans divers champs disciplinaires (Boin et al., 2010 ; Reghezza et al., 2012), au-delà de ses champs d'origine, et s'associe à différents termes et notions plus ou moins voisins selon les disciplines (Lhomme et al., 2010) (voir figure 1-9).

**Figure 1-9.** Le caractère interdisciplinaire de la résilience



Source : Reghezza et al., 2012

### 1.2.6.2 Une notion approchée de différentes façons dans les sciences humaines et sociales

Une autre approche considère la résilience comme « la capacité d'un système à absorber et à se remettre de l'occurrence d'un évènement dangereux » (Timmerman, 1981, p.21), ou encore la capacité d'une organisation ou d'une société à restaurer sa situation initiale suite à un évènement (Mormont, 2009). Dovers et Handmer (1992, p. 270) distinguent trois niveaux de résilience en différenciant : (i) la résilience à travers la résistance aux changements et la maintenance ; (ii) la résilience par changements progressifs aux marges ; (iii) la résilience par l'ouverture et l'adaptabilité.

Le Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe, dans son rapport intitulé « Vivre avec le risque : un examen global des initiatives de réduction des catastrophes » (2002) définit la résilience comme :

« La capacité d'un système, d'une communauté ou d'une société à résister ou à changer afin d'obtenir un niveau acceptable de fonctionnement et de structure. Ceci est déterminé par la mesure dans laquelle le système social est capable de s'organiser et par la capacité d'augmenter sa capacité d'apprentissage et d'adaptation, y compris la capacité de se remettre d'une catastrophe ». Bureau des Nations Unies, 2002<sup>1</sup>

En suivant cette approche, la résilience comporte quatre aspects cruciaux (Walker et al., 2004) : (i) la latitude, ou quantité maximale de changements que peut tolérer ou absorber un système avant de perdre sa capacité de récupération (avant de franchir un seuil qui, s'il est dépassé, rend la récupération difficile voire impossible) ; (ii) la résistance au changement du système, la facilité ou difficulté à le modifier; (iii) la précarité du système, à quel point il est proche d'une limite ou « seuil » ; (iv) la « Panarchie<sup>2</sup> », à cause d'interactions inter-échelles, la résilience dépend des influences des états et de la dynamique envers des échelles supérieures et inférieures. Par exemple, les changements climatiques mondiaux peuvent déclencher des réactions à une échelle plus locale et des changements de politique.

Comme l'indique Becerra (2012), les sciences humaines et sociales ont montré la plus grande résilience des systèmes sociaux fortement interconnectés grâce à leurs réseaux énergétiques (Bouchon, 2009) ou encore par la densité et complexité des liens sociaux entre les individus d'une communauté (Revet, 2009). Cependant, cette complexité peut parfois rendre le système plus vulnérable, en raison de la difficulté à protéger l'ensemble des composantes et de vulnérabilités cachées (Pigeon, 2009).

La résilience est fortement liée au concept de changement, qui peut être de nature sociale, culturelle, comportementale, économique ou technologique (Gaillard, 2007). En effet, les populations résilientes peuvent surmonter les endommagements entraînés par les aléas en maintenant leur organisation ou « tissu social » (ibid., 2007, p.523) avant l'évènement, ou encore en acceptant les changements (marginaux ou majeurs) pour survivre. La résistance aux changements et la latitude dépendent fortement du type de société affectée par l'aléa.

### 1.2.6.3 La résilience influencée par les caractéristiques et les perceptions des populations

Les définitions ultérieures de la résilience mettent notamment en avant son effet sur le fonctionnement des systèmes et leur capacité d'auto-organisation (Klein et al., 2004). En cas d'évènement, elle permet donc de faciliter et renforcer le processus de récupération. Ce trait s'applique surtout aux systèmes possédant d'importants moyens et pouvant mobiliser de nombreux services, ressources, personnes. Être résilient dans ces conditions suppose donc d'être moins prompt à subir un impact durable face à ce type de situation. Bien qu'intéressante, cette approche connaît des limites et doit être complétée. En effet, la résilience peut aussi signifier avoir un rôle

---

<sup>1</sup> Définition disponible en ligne : <http://helid.digicollection.org/en/d/Js2653e/12.1.html>

<sup>2</sup> Il s'agit d'un mécanisme de connexion entre différents niveaux (il sera détaillé par la suite).

préventif ou permettre de réduire les impacts directs en cas d'aléa. Par exemple, si une population est habituée à vivre un type d'aléa de façon récurrente, il se peut qu'elle développe un comportement résilient par rapport à ce risque, en étant plus à même d'adopter des stratégies de prévention de par son expérience.

Ainsi, la situation socio-économique de la population est un facteur pouvant favoriser ou au contraire réduire la résilience des personnes. Par exemple, la capacité de résilience d'habitants de bidonvilles face à une inondation ne sera pas la même que celle d'habitants plus fortunés, pouvant doter leur habitat d'équipements de protection ou souscrire une assurance couvrant tous les types de dommages. En effet, ces derniers subiront très probablement moins de dégâts – en conditions similaires d'aléa – que les plus démunis risquant de tout perdre. Il serait certainement plus difficile pour eux de se remettre de l'évènement. Ceci est valable à différentes échelles spatiales. En prenant l'exemple de la France, Clément et Jaurand (2005) indiquent que ses richesses lui garantissent une bonne capacité de résilience. Ces richesses lui permettront de retourner plus facilement à l'état initial à la suite d'une catastrophe, ce qui n'est pas le cas pour les pays en développement (Clément & Jaurand, 2005). Il faut néanmoins rester vigilant à ce propos, car notre exemple n'est pas systématique, et la richesse n'est pas l'unique attribut de la résilience.

L'étude de la perception des risques peut renseigner sur les capacités de résilience d'une société (Klein et al., 2004 ; Douglas, 1981). Dans le domaine des risques en géographie, la notion est employée pour évoquer la capacité d'une société à surmonter un aléa ou une catastrophe et à se reconstruire après l'évènement (D'Ercole & Pigeon, 1999). De façon générale, un système résilient répond mieux aux aléas pouvant générer des catastrophes. Cette capacité de résilience est fortement liée à la perception des risques, et est un facteur de minoration de la vulnérabilité (Meur-Férec, 2006). Timmerman (1981) montre que ce constat est aussi valable à l'échelle de la ville, et qu'une ville résiliente est moins vulnérable aux aléas. La conscience du risque, intervient également dans le processus. Face à un risque donné, une société qui n'en est pas consciente aura a priori une résilience moindre (Meur-Férec et al., 2005). Ceci s'explique par l'incompréhension ou la colère ressentie par la population, alors surprise en cas de survenue d'un aléa.

#### 1.2.6.4 Une notion pouvant être considérée en tant que système évolutif

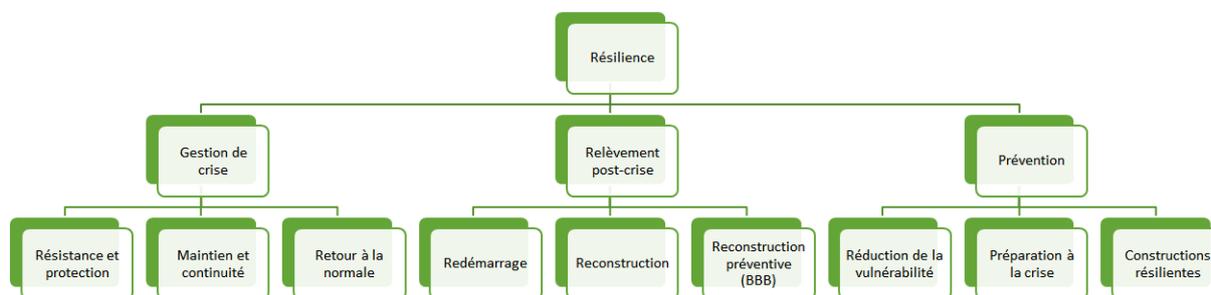
Dans les sciences du danger ou cindyniques, la résilience, au-delà d'être une capacité, peut être appréhendée comme un système évolutif, dynamique et complexe (Le Blanc, 2014). En effet, ce système complexe évolue continuellement au rythme des expériences vécues, de la gestion du risque par les pouvoirs publics, etc. Selon Holling (1973), plus un système est complexe, plus il est variable et plus il est résilient aux perturbations qu'il subit. La résilience est donc un processus qui se construit sur la durée, lentement, de façon complexe, qui n'est pas uniquement matériel et qui dépend de la symbolique et des interactions (Le Blanc, 2014). Il peut s'agir des interactions entre les mémoires, les identités, les différents acteurs. Ainsi, on peut supposer que plus les interactions sont nombreuses, plus cela enrichit le processus de résilience. De son côté, la dimension symbolique sera déterminée par le diagnostic réalisé à l'issue d'un évènement néfaste, du discours qui sera véhiculé par les pouvoirs publics, de la médiatisation plus ou moins importante de l'évènement, de la distribution de financements, etc. Si par exemple, suite à une catastrophe d'origine naturelle, les pouvoirs publics mettent en avant le fait qu'il s'agit d'une œuvre de la nature contre laquelle rien ne pouvait être fait, la construction du processus de résilience se fera différemment que s'ils expliquent que des mesures auraient pu être adoptées pour minimiser les

dégâts ou encore qu'il s'agit peut-être d'une malfaçon architecturale. Cette dimension symbolique a de l'importance dans la construction de la résilience.

### 1.2.6.5 Gestion de crise, relèvement post-crise et prévention : les trois domaines d'utilisation de la résilience

La résilience peut être perçue très opérationnellement aux seins de projets d'aménagement du territoire et de préparation des populations en s'articulant autour de trois domaines d'utilisation : la gestion de crise, le relèvement post-crise et la prévention (voir figure 1-10) (Reghezza, 2017). Le premier domaine, la gestion de crise, repose sur trois idées principales que sont l'état de résistance et de protection d'un système, sa capacité de maintien et de continuité de fonctionnement ainsi que sa capacité à retourner à une situation normale. Le second domaine, le relèvement post-crise, ne signifie pas l'échec de la gestion de crise, mais plutôt la prise en compte du fait qu'il est parfois inévitable de subir des dommages. Ce domaine comprend les idées de redémarrage ou non d'un système et/ou d'activités, la reconstruction (matérielle, lien social, individus, groupes, communautés, etc.) ainsi que la reconstruction préventive, qui correspond à la philosophie du « build back better » c'est-à-dire de profiter de cette situation pour reconstruire mieux et réduire la vulnérabilité. Cette philosophie renvoie à l'idée, difficilement acceptable, qu'une catastrophe puisse être une forme d'opportunité. La reconstruction préventive envisage l'idée que la résilience se construit en amont des catastrophes. Ceci introduit le troisième domaine, la prévention, qui correspond aux champs de la réduction de vulnérabilité physique et sociale (plus le potentiel de dommages est réduit, plus l'effet de la crise sera diminué et plus il sera simple d'en sortir), la préparation à la crise afin d'en faciliter la gestion en cas de survenue, les constructions résilientes (permettant de mesurer la crise et de revenir à la normale de la façon la plus efficace). Cette notion de résilience est intéressante sous cette approche car permet d'intégrer tous les aspects de gestion des catastrophes et de les rendre dépendants les uns des autres. Ainsi, la résilience permet ici de créer du lien en écartant les barrières sectorielles pour proposer un éventail de solutions déployables avant, pendant, après : la résilience permet aussi de mettre en avant l'existence d'une multitude de leviers d'action (Reghezza, 2017).

**Figure 1-10.** Les trois domaines d'utilisation de la résilience



Source : Reghezza, 2017

### 1.2.6.6 Un lien prononcé avec la notion d'adaptation

La capacité de réponse des individus à l'encontre des aléas – pour s'y adapter – dépend aussi de leur capacité de résilience (Gaillard, 2007). La résilience peut être également considérée comme incluant un degré dans lequel un système peut construire et augmenter sa capacité d'apprentissage et d'adaptation (Carpenter et al., 2001). Cette capacité est un attribut désirable pour l'amélioration de la résilience. Cette vision appuie l'idée que la gestion adaptative et la capacité d'adaptation sont liées à la résilience. Ceci fait référence à la typologie de la résilience de Handmer et Dovers (1996) et notamment la troisième catégorie : la résilience comme ouverture et adaptabilité.

Pour comprendre ce que signifie l'adaptation, Smit et al. (2000) suggèrent de la décortiquer en trois questions : (i) s'adapter à quoi ? (ii) qui ou quoi s'adapte ? (iii) comment l'adaptation se produit-elle ? En effet, l'adaptation dépend exclusivement des caractéristiques du système qui la stimule, en tenant compte de sa vulnérabilité et ses sensibilités. Les formes que peut revêtir l'adaptation peuvent être décrites par bon nombre d'attributs tels que le timing, le but et l'effet. S'adapter à un stimuli signifie fournir une réponse adaptative (Smit et al., 2000), c'est-à-dire de fournir une réponse adéquate au regard d'une situation ou d'un enjeu. Ainsi, la capacité d'adaptation peut être définie comme l'aptitude d'un système à fournir une réponse adéquate à un enjeu donné. L'adaptation correspond à un jeu d'équilibre entre les éléments caractéristiques d'un système, tel qu'un territoire, et les éléments caractéristiques de son environnement (Magnan, 2009). L'adaptation est ainsi proposée sous trois dimensions : le processus, l'état et la stratégie. Le premier correspond aux mécanismes et étapes de l'adaptation, le second est relatif au fait d'être adapté ou non à une situation et un moment donné sous différentes formes, et le troisième s'apparente aux politiques d'adaptation, qui traduisent la volonté de s'adapter. Pour en revenir à la résilience, Klein et al. (2004) proposent de l'assigner en tant que propriété influençant la capacité d'adaptation. La capacité d'adaptation serait alors utilisée comme concept cadre comprenant d'une part la capacité à se préparer et à planifier les dangers, et d'autre part la mise en œuvre de mesures techniques avant, pendant et après l'évènement dangereux. La résilience représenterait alors ces deux composantes. (Klein et al., 2004, p.16).

Ainsi, les sociétés ont développé des stratégies pour s'adapter aux changements environnementaux, et à minima en réduire les conséquences (Becerra, 2012). Comme toute politique publique, l'adaptation peut être évaluée selon des principes génériques (Adger et al., 2005) : (i) la capacité d'une action publique ou « effectivité » à diminuer l'exposition des individus aux risques et aux impacts du changement climatique ; (ii) L'efficacité des actions d'adaptation, à savoir leur évaluation coûts-bénéfices selon une période donnée ; (iii) l'équité et la légitimité des prises de décisions à propos des stratégies d'adaptation, car une action considérée comme non-légitime sera plus difficilement mise en œuvre.

La capacité adaptative – sur laquelle repose la gestion adaptative – peut revêtir trois formes au sens de Provitolo (2009). D'une part, elle peut être anticipative ou proactive, et se présente alors sous la forme de stratégies de prévention ayant lieu avant la perturbation. D'autre part elle peut être autonome et spontanée, c'est-à-dire qu'elle n'est pas une réaction réfléchie à un aléa, et résulte d'une évolution des conditions socio-économiques des sociétés ou de changements écologiques des

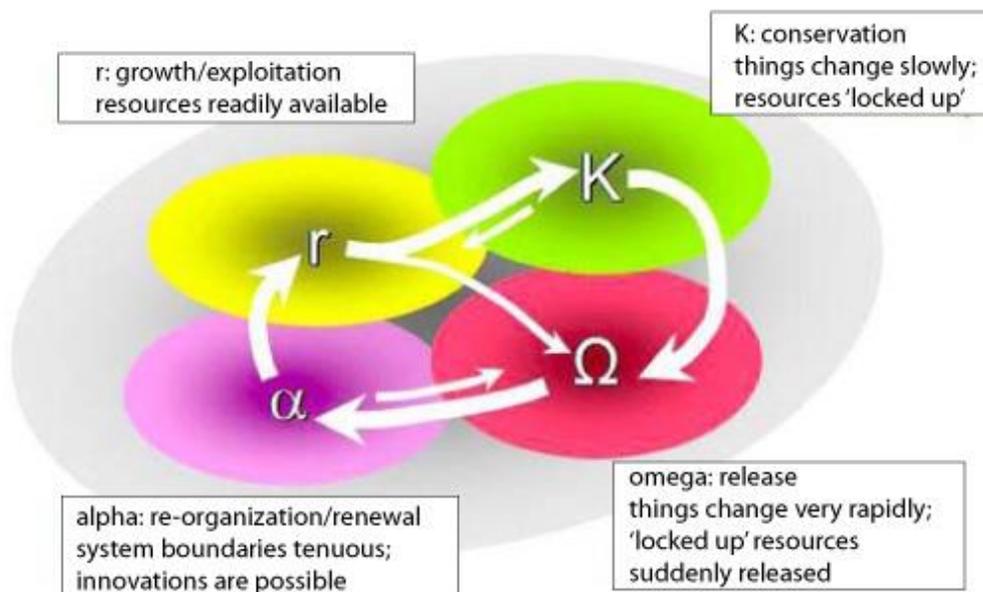
systèmes naturels. Finalement, elle peut être réactionnelle, et intervenir pendant ou après la perturbation (par exemple à travers la gestion de l'évènement ou d'un retour d'expérience).

### 1.2.6.7 L'évolution vers le concept de résilience systémique

Le groupe de recherche multidisciplinaire « Resilience Alliance », groupe qui étudie les dynamiques des systèmes complexes adaptatifs, a fait évoluer le concept de résilience. La résilience a su peu à peu évoluer pour sortir de ses applications disciplinaires (sciences écologiques, psychologie, économie, etc.) et se concentrer sur les systèmes socio-écologiques : il s'agit de la résilience systémique (Provitolo, 2009). La notion s'intéresse davantage aux interactions et aux fonctionnements des systèmes. Elle préfère les notions de renouvellement des systèmes, de réorganisation et d'élaboration de nouvelles trajectoires. La résilience systémique se base sur les modèles de cycle adaptatif défini par la Resilience Alliance, ainsi que sur l'approche de Panarchie.

Le cycle adaptatif correspond à un schéma général de transition entre les différentes phases d'un système dynamique (voir figure 1-11). Ainsi, la capacité adaptative renvoie à la capacité du système à modifier sa structure pour agir sur les différents facteurs de changement qui le régissent. La résilience d'un système peut correspondre à sa capacité à traverser ces différentes étapes (Provitolo, 2009).

**Figure 1-11.** Les étapes du cycle adaptatif



Source : Holling et al. 2002

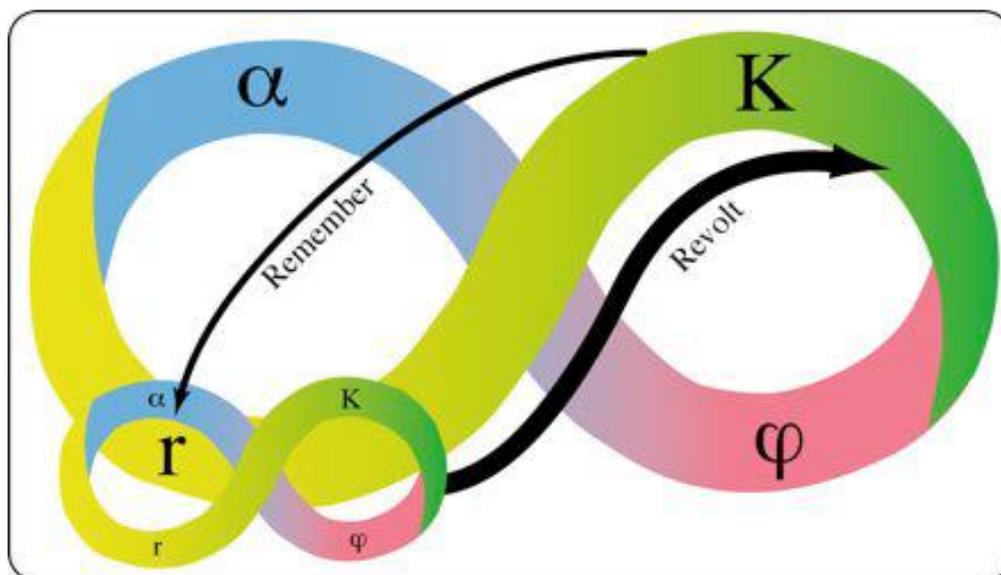
Lors de la phase r, intitulée la croissance, le système se développe et croît fortement, les ressources sont facilement accessibles. Au cours de cette phase, la résilience est forte et le système est en capacité d'absorber une grande quantité de perturbations. Il s'agit d'une étape transitoire, qui peut être longue. Durant la phase K, la conservation, les ressources sont moins accessibles, car stockées dans des entités à faible croissance. La structure du système est particulièrement stable, mais sa

résilience est peu élevée face aux perturbations. Le système peut ensuite passer à la phase  $\Omega$ , l'effondrement ou la destruction. La structure du système construite au cours des phases  $r$  et  $K$  se désorganise durant cette phase. Les relations entre entités, l'énergie ainsi que les capitaux disparaissent de façon aléatoire. Au cours de la phase  $\alpha$ , dernière phase du cycle appelée réorganisation ou renouvellement innovation, le système se réorganise, certaines anciennes entités ou relations peuvent réapparaître, de nouvelles peuvent émerger. Les limites du nouveau système sont faibles, et ce dernier peut englober des éléments appartenant à d'autres systèmes. Le système est instable durant cette phase et faiblement régulé. Cette situation peut entraîner le début d'un nouveau cycle adaptatif, ou inversement, un retour vers un ancien cycle.

Tous les systèmes ne suivent pas une transition linéaire des quatre phases. Le passage entre les phases peut être différent, et certaines phases peuvent être absentes de certains cycles. Ce modèle de cycle adaptatif est intéressant pour comprendre la gestion adaptative de la résilience des systèmes.

Gunderson et Holling (2002) proposent l'approche de Panarchie, qui repose sur un mécanisme de connexion entre les niveaux à partir du schéma de cycle adaptatif (voir figure 1-12). Cette approche rajoute deux connections déterminantes : la révolte et la mémoire. La révolte correspond à la possibilité que des événements rapides, situés à une échelle inférieure, perturbent les processus à une échelle supérieure. La mémoire, correspond au renouvellement d'un cycle organisé à partir de la phase  $K$  (conservation) du niveau suivant. Ainsi, la phase  $\alpha$  (renouvellement) se construit selon un héritage (institutionnel, économique, biologique, etc.). L'approche de Panarchie considère qu'un sous-système qui disparaît peut révéler la capacité de résilience d'un système plus important (méta système), qui englobe un ou plusieurs sous-systèmes (Provitolo, 2009).

**Figure 1-12.** Panarchie : modèle des cycles imbriqués



Source : Gunderson & Holling, 2002

Ainsi, les systèmes complexes adaptatifs se montrent résilients quand ils ne répondent pas aux perturbations de manière passive, quand ils sont en capacité de s'adapter, d'apprendre et quand ils

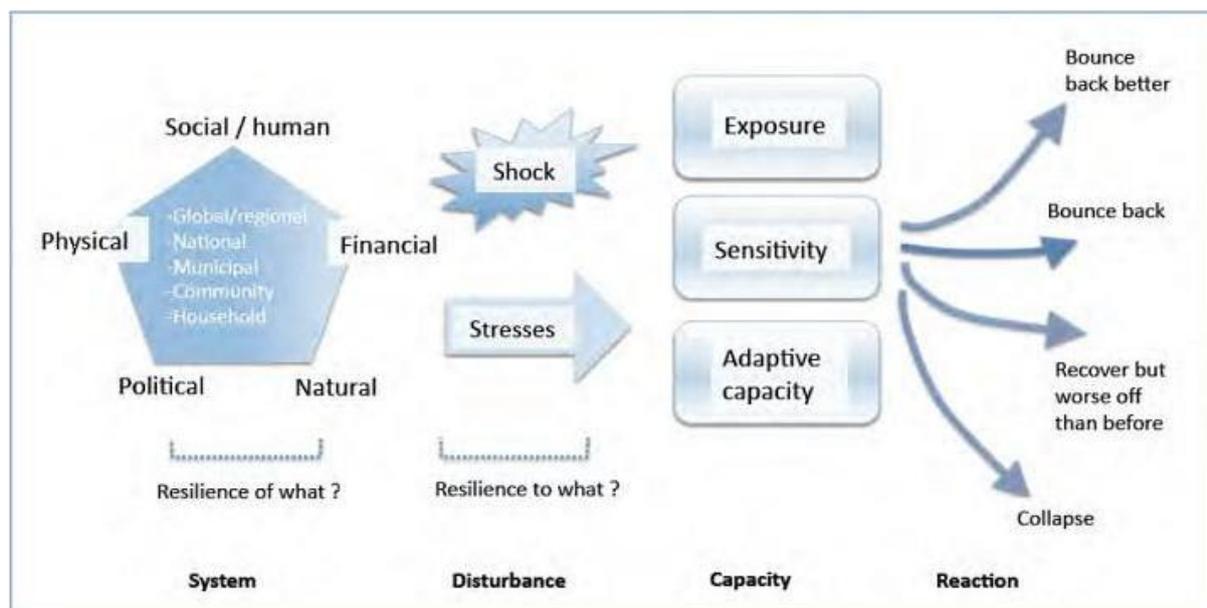
sont capables de se reconstituer, se réorganiser voire se transformer (Provitolo, 2009). La résilience systémique, s'appuyant sur le cycle adaptatif et l'approche de Panarchie, est un concept qui s'adapte bien à une gestion des risques à double dimension (physique et sociale).

Concernant la notion d'adaptabilité, Walker et al. (2004) la désigne – dans un contexte de résilience – comme la capacité des acteurs d'un système à influencer la résilience. Une caractéristique des systèmes adaptatifs complexes est la capacité à s'auto-organiser sans l'intention de le faire (Levin, 1998), bien que la dynamique des systèmes soit dominée par des individus manifestant une intention, le système – dans son ensemble – n'émet pas d'intention. L'adaptabilité du système dépend principalement de la fonction sociale, donc des actions humaines réalisées par les groupes ou les individus pour gérer le système. Intentionnellement ou non, ces actions influencent la résilience du système. La capacité collective à gérer la résilience est déterminante de leur capacité à éviter que le système bascule dans un état indésirable suite à un événement, ou qu'il retourne à un état souhaitable (Walker et al. 2004).

#### 1.2.6.8 La résilience en tant que processus caractérisé par 4 étapes

Selon le Département pour le Développement International (Department for International Development), département exécutif du gouvernement britannique chargé au niveau international de l'aide humanitaire et l'aide au développement, le processus de résilience peut être représenté par ce schéma décomposé en quatre étapes (DFID, 2011) (voir figure 1-13). Le système est la première étape. Il correspond aux actifs et ressources qui jouent un rôle dans la détermination de la résilience d'un système. Ces capitaux peuvent être : humains, sociaux, financiers, naturels, politiques ou physiques ; et peuvent intervenir à différentes échelles spatiales (globale, régionale, nationale, municipale, communauté, foyer). Ces capitaux peuvent être définis en répondant à la question « Résilience de quoi ? ». La seconde étape correspond à la perturbation, qui se présente sous forme d'un choc ou de tensions affectant les capitaux, qui peut être identifié par la question « résilience à quoi ? ». La capacité, troisième étape, est définie par le degré d'exposition, la sensibilité ainsi que la capacité d'adaptation des capitaux du système. La quatrième et dernière étape, la réaction, peut adopter différentes formes selon le système, ses capacités et les perturbations qu'il subit. La réaction du système à la perturbation peut être de : (i) rebondir mieux qu'auparavant (bounce back better) afin d'avoir une meilleure condition qu'avant la perturbation ; (ii) de rebondir pour retourner à une condition normale ; (iii) de récupérer mais d'adopter une condition pire qu'auparavant ; (iv) de s'effondrer. Bien qu'en pratique, le processus soit plus complexe, il s'agit d'une représentation simplifiée des éléments à prendre en compte lors de l'analyse de la résilience. Ici aussi, le lien entre résilience et adaptation est mis en avant.

**Figure 1-13.** Le processus de résilience en quatre étapes



Source : DFID<sup>1</sup>, 2011

Comme on le constate à travers ces différents apports, la notion de résilience est aujourd'hui encore vaste et demande à être précisée. Certains auteurs, à l'instar de Klein et al. (2004), la considèrent comme devenue si large à l'issue de plus de trente ans d'analyses et de débats qu'elle en deviendrait presque inutile. Ces auteurs recommandent l'utilisation d'une définition opérationnelle et explicite pour éviter que la résilience conserve son statut vague et confus. C'est pourquoi nous considérerons pour la suite des travaux que la résilience est un processus évolutif, complexe qui se construit sur la durée. Ce processus peut permettre d'améliorer certains attributs d'un système donné. Ces attributs sont la quantité de perturbations qu'un système peut absorber pour rester dans un état stable et sa capacité d'auto-organisation. La conscience d'un risque donné, sa perception et la capacité d'adaptation sont des éléments venant intervenir sur le processus, et inversement. Bien que n'étant pas son revers, la résilience est fortement liée à la notion de vulnérabilité :

« Étudier la vulnérabilité d'une population ou d'un système c'est aussi analyser indirectement sa capacité à se remettre d'une situation, à récupérer, à innover pour se réorganiser. [...] Les notions de vulnérabilité et résilience présentent des similitudes et des zones de recoupement. » Dauphiné & Provitolo, 2013, p.36

Ainsi, une forme de confusion peut parfois s'installer sur le sens de chacune. Notamment, l'approche par la résilience systémique ne se distingue pas clairement de celle de la vulnérabilité systémique. Il convient donc de faire un point sur les liens qui les unissent, afin de clarifier pour la suite des travaux la façon dont nous appréhenderons ces notions respectives.

<sup>1</sup> Disponible sur : <http://www.moffittsfarm.com.au/2013/04/15/farm-land-resilience-is-foundation-for-zero-net-land-degradation/>

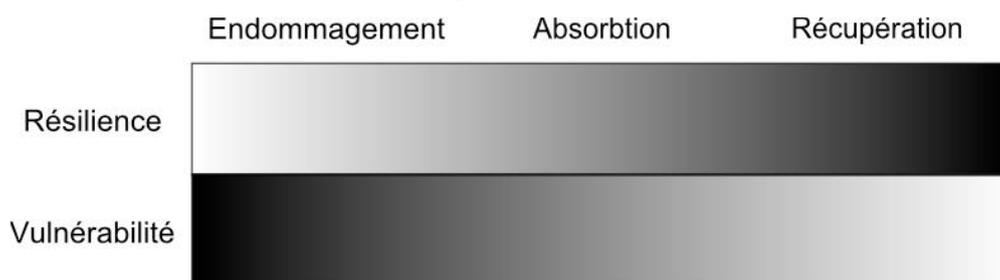
## 1.2.7 Vulnérabilité et résilience : deux notions fortement liées

### 1.2.7.1 Deux approches bien distinctes...

Selon Le Blanc et Nicolas (2013), l'étude de la résilience urbaine se distingue de celle de la vulnérabilité, car elle nécessite d'aller au-delà d'une recherche de causalité, ainsi que d'envisager les interactions et les organisations qui constituent les objets urbains. D'après Gaillard (2007, p.523) la résilience diffère de la vulnérabilité, car elle aborde la capacité des individus à faire face aux catastrophes et gérer les crises, alors que la vulnérabilité ne concerne que la susceptibilité des personnes à subir des dégâts et transformer la réalisation d'un aléa en catastrophe. Ce propos est à nuancer, car bien que la vulnérabilité se focalise davantage sur la propension à subir des endommagements, d'autres définitions – à l'instar de la vulnérabilité systémique (Meur-Férec et al., 2003-2004) – tiennent compte des aspects de gestion du risque, de gestion de crise, ainsi que de la perception et la capacité de résilience. Bien qu'ils puissent varier à différentes échelles, les concepts de vulnérabilité et de résilience peuvent reposer sur les mêmes facteurs : sociaux, démographiques, économiques, culturels, politiques, etc.

Comme l'indique Dauphiné et Provitolo (2013, p.36) : « la vulnérabilité est généralement définie en terme négatif (fragilité, absence de résistance, blessure, endommagement) ». La vulnérabilité d'un territoire suggère alors un niveau de fragilité par rapport à une perturbation, tandis que la résilience se présente comme l'ensemble de ses capacités lui permettant d'essayer de maintenir un état de fonctionnement et de retrouver un état d'équilibre. Lhomme et al. (2010) représentent cette pensée à travers un continuum se différenciant par un point de vue focalisé sur les notions de récupération pour la résilience et d'endommagement pour la vulnérabilité (voir figure 1-14).

**Figure 1-14.** La résilience et la vulnérabilité placées au sein d'un continuum



Source : Lhomme et al., 2010

### 1.2.7.2 ...mais complémentaires et inscrites dans une même logique

Cette approche valide le caractère complémentaire des deux notions, sans pour autant qu'elles soient aussi symétriques que l'illustre ce schéma. En effet, le retour à l'équilibre ne signifie pas forcément de revenir à l'état identique avant la perturbation. Dans certains cas, le territoire s'enrichit en expérience, se dote d'un équilibre plus stable que le précédent. Dans d'autres cas, plus pessimistes, la perturbation ou le choc sont tels que la tentative de retour à l'équilibre amène à une

situation moins stable. Comme pour l'aléa<sup>1</sup>, le processus de résilience ne s'applique pas de façon homogène sur un territoire, et certaines populations se montrent plus résilientes que d'autres face à un phénomène.

La vulnérabilité et la résilience sont des approches permettant d'étudier différemment la vulnérabilité d'un système exposé à une perturbation. Certains auteurs, rejoignent l'approche précédente, et considèrent la résilience comme étant l'aspect « positif » de la vulnérabilité ou la capacité de résister aux dégâts et changements entraînés par les aléas naturels (Folke et al., 2002). Provitolo (2009) indique également que l'analyse de la vulnérabilité et de la fragilité des enjeux semble être davantage une approche à connotation négative, tandis que l'analyse de la résilience des systèmes apparaît comme étant connotée plus positivement.

Bien qu'il existe un lien étroit entre les notions de résilience et la vulnérabilité dans cette approche, cette ancienne interprétation conceptuelle qui considère la première comme étant le revers de la seconde doit donc être repensée pour enrichir le débat (Klein et al., 2004, p.11). En l'état, ceci n'apporte qu'une tournure positive aux rapports entretenus entre les deux notions : le renforcement de la résilience plutôt que la réduction de la vulnérabilité. Le problème de cette approche est de se limiter à un raisonnement circulaire du type : un système est vulnérable parce qu'il n'est pas résilient, et il n'est pas résilient parce qu'il est vulnérable. Cette vision trop limitée ne peut être admise. Certes, la résilience peut être considérée comme une caractéristique importante pour diminuer la vulnérabilité des citoyens – notamment dans les mégapoles – aux aléas climatiques (Klein et al., 2004). Néanmoins, elle ne peut être considérée comme l'unique composante – voire l'opposée – de la vulnérabilité. C'est dans le but de dépasser cette dichotomie que Provitolo (2009) propose la notion de vulnérabilité résilience. La notion appréhende la vulnérabilité comme une vulnérabilité latente mais aussi comme un processus dynamique et réactif intervenant quand un système est perturbé. Elle ne suggère pas l'endommagement des éléments d'un système, mais se focalise plutôt sur la façon dont ils s'adaptent à la perturbation. La notion décrit les potentialités, les capacités et les réactions d'un système exposé à un risque ou une crise avant, pendant, et après l'évènement perturbateur. La vulnérabilité résilience émet l'idée que la vulnérabilité peut être modifiée par la résilience sous un angle global, c'est-à-dire que cette résilience peut être d'un côté liée à la vulnérabilité à laquelle elle s'applique, et d'un autre côté entraîner un effet positif ou négatif sur le système selon l'échelle à laquelle il est étudié. Elle suggère donc l'idée que la vulnérabilité peut avoir un aspect positif lorsque les changements qu'elle entraîne conduisent à une transformation positive, et qu'inversement, parfois, la résilience peut aussi avoir un effet négatif (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.37).

Au-delà des approches binaires vulnérabilité/résilience, ces deux notions ont su évoluer et se retrouvent également au sein de concepts communs. Face aux risques d'origine naturelle, la capacité de réponse des personnes d'après Gaillard (2007) est définie par les concepts de vulnérabilité et de résilience. Cannon (2000) considère la résilience des individus comme une des composantes de leur niveau de vulnérabilité, au même titre que le bien-être initial et la force. La résilience peut correspondre à la foi, la confiance spirituelle, l'autonomie et les potentiels de perturbation mentale

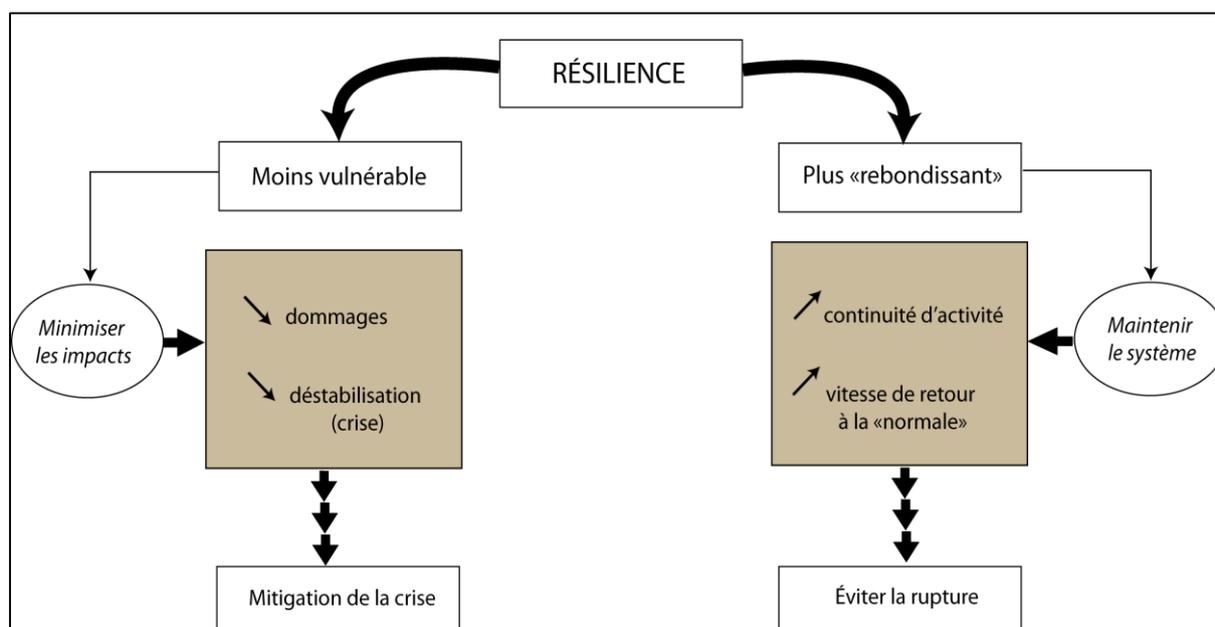
---

<sup>1</sup> Ainsi que l'exemple présenté précédemment concernant la mafia italienne au sein du secteur du bâtiment.

et de rétablissement à la suite d'un évènement. Dans la même veine, Pelling (2003) la considère également comme composante de la vulnérabilité, et la capacité d'un acteur à faire face au stress d'une situation et s'y adapter. Ces adaptations comprennent la préparation planifiée ainsi que les ajustements effectués spontanément ou prémédités à l'encontre des aléas naturels. Pour Turner et al. (2003), la vulnérabilité est le résultat de la sensibilité, l'exposition et la résilience d'un système. Ces éléments sont les produits des interactions entre les composantes sociales et environnementales (Becerra, 2012).

Ces deux notions ne donc sont pas systématiquement considérées comme contradictoires, et se retrouvent dans plusieurs approches sous une même logique et continuité. Ceci s'illustre bien à travers l'exemple de la gestion de crise : il existe deux façons d'envisager la résilience qui semblent à priori opposées mais qui en réalité se complètent (Reghezza, 2017) (voir figure 1-15).

**Figure 1-15.** Résilience et gestion de crise – le choix entre deux approches



Source : Reghezza, 2017

D'un côté, la résilience est une capacité à rendre moins vulnérable un système en parvenant à minimiser les impacts pour réduire les dommages et la déstabilisation causée par la crise dans le but de la mitiger. D'un autre côté, la résilience correspond aussi à la capacité à rendre le système plus « rebondissant » par rapport à une éventuelle perturbation, c'est-à-dire de lui donner la capacité de se maintenir à l'état opérationnel. Ceci se traduit par une augmentation de la continuité d'activité et l'augmentation de la vitesse de retour à la normale. Il ne s'agit pas ici d'être dans une logique de mitigation de la crise mais plutôt d'éviter la rupture du système face à la crise. Ainsi, selon les enjeux, un cas accepte de créer une perturbation pour assurer la protection d'enjeux stratégiques, alors que l'autre cas accepte de subir des dommages pour continuer l'activité. En d'autres termes, dans un cas on assure la protection matérielle au détriment de la fonction, et dans l'autre on préserve la fonction au détriment de la protection matérielle. C'est ce qui se produit dans de nombreuses situations. Selon le type d'enjeux, leurs natures et les fonctions qu'elles occupent dans le système,

les solutions ne peuvent être les mêmes, la résilience permet donc d'adapter les réactions en fonction des spécificités et des besoins (Reghezza, 2017) (voir encadré 1-1). Cet exemple illustre bien l'importance de prendre en compte les échelles temporelles au sein même de la définition de la résilience : d'une part au moment où survient la crise par des actions de résistance et d'absorption du choc, et d'autre part après la crise et des échelles de temps diverses où elle correspond davantage à la capacité d'adaptation et de renouvellement. Ces deux approches, complémentaires, illustrent en partie le lien existant entre les deux notions, et la capacité de la résilience à inclure la vulnérabilité.

Dans le cadre de ce travail, nous considérerons donc la vulnérabilité sous la triple approche détaillée précédemment (l'exposition aux risques, la gestion des risques et leur perception) en considérant également les aspects de la résilience. En effet, nous considérerons que la vulnérabilité d'un système face à un aléa sera impactée (positivement ou négativement) par sa capacité de résilience. La résilience sera considérée dans le même esprit que le modèle proposé par le Département pour le Développement International (DFID, 2011). Nous considérons que la triple approche de la vulnérabilité pourrait se situer dans la troisième phase de ce modèle : la capacité. Certes imparfait et discutable, ce choix que nous faisons considère donc que la vulnérabilité et la résilience sont deux notions intrinsèquement liées, complémentaires et distinctes. Notre vision de la résilience comprend la vulnérabilité, tout comme notre triple approche de la vulnérabilité comprend la résilience.

Nous avons jusqu'ici défini la notion de risque – ainsi que les autres notions qui lui sont associées – pour éclairer la manière dont elle sera abordée tout au long de ce travail. À présent, nous porterons notre intérêt sur le risque d'inondation, qui correspond au risque majeur sur lequel se concentre cette recherche.

**Encadré 1-1.** Action post-résilience suite à un évènement – le cas du zouave du pont de l’Alma suite à la crue de la seine de Paris en janvier/février 2018

À l’issu de la crue de la Seine de janvier/février 2018, le zouave du pont de l’Alma a été équipé d’un gilet de sauvetage le 4 février 2018 afin d’alerter les populations sur les effets du réchauffement climatique, accompagné d’un message inscrit sur banderole noire « Get ready for global Warning » (voir photographie 1-1). Cette action a été menée par une agence de communication parrainée par l’ONG écologiste et humaniste GoodPlanet. La mairie de Paris a apporté son soutien à l’opération :

« On a assisté ces deux dernières années à deux grandes crues, celle-ci n’est pas encore totalement terminée, et on a assisté aussi à quatre pics de canicule en l’espace de dix-huit mois à peine. Le changement climatique est là et il concerne nos vies de citoyens, y compris dans de grandes villes comme Paris où on pourrait se sentir à l’écart de ces changements climatiques, c’est une magnifique initiative. » Anne Hidalgo, maire de Paris, 04.04.18, BFMTV<sup>1</sup>

À la suite de cet évènement, cette statue est donc passée d’un indicateur officiel du niveau de la seine à un symbole du changement climatique. Ce type d’opération post-évènement contribue à la sensibilisation aux effets du changement climatique et participe au renforcement de la culture du risque : elle s’inscrit dans un processus de résilience au titre de la prévention.

**Photographie 1-1.** Le zouave du pont de l’Alma habillé d’un gilet de sauvetage (Paris)



Source : l’express<sup>2</sup>, 04.02.2018, AFP, Guillot F.

<sup>1</sup> Vidéo et propos disponibles sur : <http://www.bfmtv.com/breves-et-depeches/crue-de-la-seine-le-zouave-habille-d-un-gilet-de-sauvetage-1366133.html>

<sup>2</sup> Disponible sur : [https://www.lexpress.fr/actualite/societe/meteo/video-le-zouave-de-la-seine-equipe-d-un-gilet-de-sauvetage\\_1982000.html](https://www.lexpress.fr/actualite/societe/meteo/video-le-zouave-de-la-seine-equipe-d-un-gilet-de-sauvetage_1982000.html)

## 1.3 Appréhender le risque d'inondation et ses spécificités

Ce point consacré spécifiquement au risque d'inondation – premier risque de France – va permettre de présenter les particularités de ce risque. Le panel de conséquences que ce risque peut entraîner sera abordé, suivi d'un focus sur le risque de submersion marine, le principal type d'inondation concernant les côtes basses littorales, dont fait partie le terrain d'étude sélectionné dans la thèse.

### 1.3.1 Un risque d'inondation qui possède ses propres particularités...

L'inondation est « un phénomène de submersion temporaire, naturelle ou artificielle, d'un espace terrestre » (Scarwell & Laganier, 2004, p.21). Les inondations figurent parmi les catastrophes climatiques les plus importantes. Il s'agit de la catastrophe naturelle la plus fréquente dans les pays développés et en développement (Ahern et al., 2005). Ce risque est grandissant :

« Les dommages dus aux inondations sont croissants et préoccupent assureurs et gestionnaires du risque. Au-delà du débat sur les effets du réchauffement climatique sur la fréquence et l'intensité des crues, on constate une augmentation quasi générale du risque par augmentation des enjeux dans les zones exposées. » Vinet, 2010, p.43

Toutes les inondations ne sont pas d'origine climatique. Certaines peuvent être entraînées par d'autres aléas naturels – tels que l'éruption volcanique, le tremblement de terre ou le glissement de terrain – ou par des accidents technologiques/anthropiques – tels que la rupture de barrage ou de digue –. Parmi les inondations d'origine climatique ou météorologique – c'est-à-dire entraînées par la pluie, la fonte de neige/glace, le vent ou la rupture de glaciers –, le facteur topographique est particulièrement important dans la localisation du phénomène et sa caractérisation, c'est pourquoi l'inondation est un phénomène « multiforme » (Vinet, 2010, p.43). L'inondation est parfois difficilement classable au sein des bases de données des catastrophes naturelles. En effet, après certaines catastrophes telles que des tempêtes ou des cyclones – qui entraînent des inondations –, il est difficile de distinguer la part des dégâts causés aux biens et aux personnes par le vent, l'eau, etc.

Ainsi, les inondations peuvent être d'origine climatique ou non climatique. Vinet (2010) propose de distinguer celles d'origine climatique en cinq catégories : les crues torrentielles, les submersions marines (ou inondation littorale), les crues de zones urbaines ou périurbaine, les inondations lentes (de plaines ou par remontée de nappes) et les inondations de basses plaines en disposition topographique en toit. Certaines d'entre-elles sont liées à des facteurs pluviométriques qui peuvent entraîner des crues. Habituellement, elles sont classées selon une combinaison de l'intensité des précipitations – calculée à partir de l'intensité, la durée, le cumul, etc. – et les propriétés du bassin versant – calculées selon la pente, la surface, la lithologie, etc. – (Vinet, 2010).

Les phénomènes de crue et d'inondation ne signifient pas la même chose. En effet, une crue correspond à la montée du niveau d'un cours d'eau et donc à l'augmentation de son débit : il s'agit

d'un phénomène hydrologique caractérisé par une intensité, une durée, une vitesse, une fréquence de retour (annuelle, centennale, millénaire, etc.) et une saisonnalité ; une inondation correspond à un débordement d'une surface aquatique en dehors de son espace habituel, qui entraîne la submersion d'une zone située normalement hors-d'eau : c'est un phénomène topographique ou géomorphologique (Vinet, 2010).

Dans notre « société du risque » (Peretti-Watel, 2010 ; Beck, 2008, 2001), le risque d'inondation est fortement médiatisé, à l'instar des risques collectifs qui sont surmédiatisés (Baggio & Rouquette, 2006). Le phénomène de changement climatique – favorisant l'augmentation des risques côtiers – fait l'objet d'une importante couverture médiatique (Boykoff & Roberts, 2007), entraînant logiquement une médiatisation importante de l'inondation.

Le risque d'inondation est évolutif car lié à un environnement en perpétuel changement (Plate, 2002). En effet, son environnement naturel varie au gré de processus naturels (par exemple des modifications géomorphologiques) ou des interférences humaines (par exemple la construction de digues ou l'utilisation d'une plaine d'inondation à des fins agricoles), ce qui rend le développement durable difficile<sup>1</sup>.

Les facteurs anthropiques constituent des facteurs aggravants de ce risque (Ministère de l'écologie et du développement durable, 2004). Ils possèdent un rôle majeur dans la formation et l'augmentation des débits des cours d'eau. Au niveau des rivages, la tendance des Hommes à vouloir s'installer trop près de la mer les a conduits à faire disparaître inconsidérément les dunes qui les bordent (Paskoff, 1998b), alors qu'elles représentent pourtant une réserve de sable fort utile pour atténuer le risque d'inondation. Ainsi, la première cause d'aggravation du risque repose sur l'urbanisation et l'implantation d'activités dans des zones inondables.

En effet, le développement des réseaux, des infrastructures et du niveau de vie a fortement contribué à l'augmentation de la valeur globale des biens ainsi qu'à la vulnérabilité des activités se trouvant ainsi davantage exposées. Autre facteur, la diminution du champ d'extension des crues – parfois consécutive à l'urbanisation et amplifiée par l'aménagement de digues ou de remblais – peut avoir pour effet de réduire le phénomène naturel d'écêtement des crues, permettant de diminuer le débit des cours d'eau pour les secteurs situés à l'aval. L'aménagement des cours d'eau (endiguement, suppression de méandres, etc.) peut aussi favoriser l'augmentation du risque, en entraînant des conséquences à l'amont ou l'aval, comme par exemple l'altération du milieu naturel ou l'accélération des crues à l'aval. La défaillance des dispositifs de protection – tels que les digues ou les déversoirs –, par manque d'entretien ou mauvaise utilisation peut aussi être un facteur

---

<sup>1</sup> Au cours de ce travail, nous emploierons l'expression de développement durable au sens que la définit Holling (2001, p.390) : « La durabilité est la capacité à créer, tester et maintenir une capacité d'adaptation. Le développement est le processus de création, de test et de maintien des opportunités. L'expression qui combine les deux, «développement durable», fait donc référence à l'objectif de favoriser les capacités d'adaptation et de créer des opportunités. Ce n'est donc pas un oxymore mais un terme qui décrit un partenariat logique. »

d'aggravation de l'inondation. L'exemple de la tempête Xynthia (voir photographie 1-2) de 2010 et de la défaillance des digues durant l'évènement est à ce sujet révélateur (Vinet et al., 2012).

**Photographie 1-2.** Inondation de la Faute sur Mer causée par la tempête Xynthia



Source : Ecalte P., Ouest-France<sup>1</sup>, 03.03.2017

Enfin, un autre facteur peut-être l'utilisation ou l'occupation des sols sur les pentes des bassins versants. En effet, toute modification de l'occupation des sols<sup>2</sup> empêche la pénétration de l'eau et favorise son ruissèlement, augmentant ainsi le risque. L'apparition des inondations repose sur plusieurs facteurs en interaction dans un système complexe, ce système a cependant été déséquilibré à partir du XX<sup>e</sup> siècle par l'Homme à travers ses constructions, le remembrement, le drainage des sols humides, la monoculture, etc. (Salomon, 1997).

### 1.3.2 ...et pouvant potentiellement entraîner une diversité d'impacts

Durant la dernière décennie, les inondations ont tuées des milliers de personnes chaque année dans le monde : 20.000 décès par an selon le ministère de l'écologie et du développement durable (2004). Elles ont engendré des pertes annuelles de dizaines de milliards de dollars américains (Hirabayashi et al. 2013). C'est pourquoi il est de l'ordre de la préoccupation publique d'évaluer les changements liés à ces phénomènes.

---

<sup>1</sup> Disponible sur : <https://www.ouest-france.fr/leditiondusoir/data/953/reader/reader.html#!preferred/1/package/953/pub/954/page/9>

<sup>2</sup> Des modifications de l'occupation des sols tels que le déboisement, l'agriculture, la suppression des haies et l'imperméabilisation.

Elles ont parfois un impact dévastateur comme le montrent les catastrophes de 1959 en Chine<sup>1</sup>, le Bangladesh<sup>2</sup> en 1974 et le Tsunami en Asie du Sud-Est<sup>3</sup> en 2004. Ainsi, les inondations peuvent porter grandement atteinte à l'Homme, ses biens et ses activités. Le principal facteur de vulnérabilité face à ce risque repose sur sa présence en zone inondable. Le danger de l'inondation s'accroît quand les délais d'alerte et/ou d'évacuation sont trop courts voire inexistants, ou lorsque l'évènement est trop rapide. Le danger repose sur le fait d'être emporté par les eaux, noyé, mais aussi de se retrouver isolé de toute voie d'accès. Ainsi, l'inondation peut entraîner une coupure des voies d'accès mais aussi des voies de communication et d'alimentation énergétique (internet, téléphone, électricité), ce qui empêche les services de secours d'opérer.

Lorsqu'elle se réalise, l'inondation peut créer un effet de cascade (ou effet « boule de neige »), c'est-à-dire entraîner d'autres risques et toute une série d'impacts (Parker et al., 1987) tels que des risques sanitaires, des famines (Du et al. 2010) ainsi que des risques sociaux comme par exemple les pillages (Gray & Wilson, 1984 ; Correll, 2016). Les impacts causés par les inondations peuvent donc être de différentes natures et agir sur des échelles temporelles différentes (court, moyen et long terme) (Du et al., 2012).

Ces impacts peuvent être des pertes tangibles directes – dommages aux bâtiments, à l'agriculture, au bétail, aux réseaux de communication, etc. –, des pertes tangibles indirectes – pertes ou perturbation des services de santé et d'éducation, perte de production industrielle, contamination des eaux, pénuries de nourriture, etc. –, les pertes humaines – blessures physiques, décès, augmentation du stress et des maladies, impacts sur les liens sociaux, etc. – et autres pertes matérielles – pertes patrimoniales et archéologiques – (Vinet, 2010). Le plus souvent, les dégâts indirects représentent un coût plus important que les dégâts directs (ministère de l'écologie et du développement durable, 2004). En effet pour chiffrer ce montant, il faut tenir compte des dommages matériels supportés par le secteur public, des coûts liés aux pertes d'emplois et de revenus, des coûts indirects entraînés par la réduction des capacités de production, des coûts liés à la désorganisation des services ainsi que l'alourdissement de la dette publique (Salomon, 1997).

Les inondations peuvent donc menacer l'intégrité des victimes, aussi bien sur le plan physique que psychologique. Tout d'abord les individus peuvent se blesser lorsqu'ils tentent de se préserver du danger lié à l'inondation (contusions, entorses, coupures, fractures) (Sur et al., 2000 ; Duclos et al., 1991). D'autres blessures peuvent apparaître aussi lorsque les personnes réinvestissent leurs habitations, leurs lieux d'activités et commencent les opérations de travaux et de nettoyage (bâtiments fragilisés, câbles électriques, etc.).

Dans des cas plus graves, la mort peut survenir. Les décès les plus facilement identifiables sont ceux qui se produisent par noyade ou par choc avec des objets dans des eaux qui s'écoulent rapidement (Dietz et al., 1990 ; Staes et al., 1994 ; Jonkman & Kelman, 2005). Le nombre de ces

---

<sup>1</sup> Catastrophe de 1959 en Chine : inondation par débordement du fleuve Jaune entraînant la mort de 2.000.000 de personnes par noyades ou par la famine qui s'en est suivie.

<sup>2</sup> Inondations du Bangladesh en 1974 : inondations massives notamment le long du fleuve Brahmapoutre plongeant le pays dans la famine.

<sup>3</sup> Tsunami Asie du Sud-Est en 2004 : Inondations frappant notamment l'Indonésie et l'île de Sumatra, le Sri Lanka, l'Inde et la Thaïlande, causant plus de 224 000 morts.

décès dépend des caractéristiques de l'inondation ainsi que sa vitesse d'apparition : en général plus elle est rapide, plus elle est meurtrière. Il a été constaté que de nombreuses noyades surviennent lorsque les véhicules sont balayés (Staes et al., 1994 ; Duclos et al., 1991). Lorsque les décès par noyade sont au domicile, ils concernent généralement les personnes âgées, plus vulnérables. Une étude a montré que les Hommes sont bien plus vulnérables que les femmes au risque de mortalité en cas d'inondation, ce qui s'explique notamment par les comportements de prise de risques non-nécessaires (Jenkman & Kelman, 2005).

Les inondations peuvent favoriser la transmission de maladies. En effet, en condition d'inondation, le risque de transmission de maladies par voie oro-fécale est accentué<sup>1</sup> (Ahern et al., 2005). Ces maladies se transmettent par la consommation d'eau ou d'aliments contaminés. Ce risque se développe notamment dans les zones où les populations n'ont pas accès à l'eau potable et aux dispositifs d'assainissement. Les maladies à transmission vectorielle<sup>2</sup> sont également concernées. La relation entre ces maladies et les inondations est complexe. En effet, des crues rapides peuvent parfois éliminer des lieux de reproductions des insectes vecteurs et donc diminuer le risque infectieux (Sidley, 2000). En revanche, de nombreuses maladies de ce type sont transmises par les moustiques dont le développement est accru dans un environnement composé d'eaux stagnantes ou lentes – comme cela se produit souvent en cas d'inondation – ce qui renforce ce risque. Par exemple, durant les inondations engendrées par l'évènement El Niño de 1982, un développement net du paludisme fut constaté (Russac, 1986). Les rongeurs peuvent aussi être vecteurs de maladies. Ce risque peut augmenter au cours des fortes précipitations et des inondations en modifiant et multipliant les modes de contact entre humains et rongeurs (Ahern et al., 2005) (voir encadré 1-2).

Au-delà des dégâts physiques et des maladies, les inondations peuvent impacter la santé mentale des victimes. L'organisation mondiale de la santé (2001) admet que les conséquences des inondations sur la santé mentale des personnes ne sont pas encore complètement prises en compte dans la préparation aux catastrophes. Pour autant, il est reconnu que les catastrophes naturelles, dont les inondations, ont : « un lourd tribut sur la santé mentale des personnes impliquées, dont la plupart vivent dans des pays en développement où la capacité de s'occuper de ces problèmes est extrêmement limitée » (World Health Organization, 2001, p.43). Les impacts sur la santé mentale se caractérisent notamment à travers le trouble mental commun, le syndrome de stress-post traumatique et le suicide. Les inondations sont susceptibles d'entraîner une augmentation des symptômes psychiatriques tels que l'anxiété, la dépression, l'irritabilité et l'insomnie (Abrahams et al., 1976). Quant au trouble de stress post-traumatique, l'organisation mondiale de la santé indique qu'il : « survient après un évènement stressant d'une nature exceptionnellement menaçante ou catastrophique et se caractérise par des souvenirs intrusifs, des troubles du sommeil, l'irritabilité et la colère, le manque de concentration et de la vigilance excessive. » (World Health Organization, 2001, p.43). Des épisodes d'inondation peuvent entraîner ce syndrome pour les populations victimes (Norris et al., 2002 ; Verger et al., 2000). Un lien a également été établi entre les inondations et le taux de suicide. En effet, dans une étude portant sur le bassin du Yang-Tsé, zone touchée périodiquement par les inondations, le taux de suicide est de 40 % plus important que dans le reste de la Chine (He, 1998). Cependant, rares sont les études qui prouvent ce lien.

---

<sup>1</sup> Des maladies telles que le choléra, la cryptosporidiose, la diarrhée non spécifique, la poliomyélite, le rotavirus, la typhoïde et le paratyphoïde.

<sup>2</sup> Les maladies à transmission vectorielle sont des maladies infectieuses transmises notamment par des insectes et des acariens hématophages (source : santé publique France).

**Encadré 1-2.** La visibilité renforcée des rats à Paris lors de la crue de la Seine en janvier/février 2018

En janvier 2018, un agent de propreté de la ville de Paris posta une vidéo sur les réseaux sociaux montrant des centaines de rats coincés dans une benne à ordures (voir photographie 1-3). Ces images, largement relayées, ont littéralement horrifiés les réseaux sociaux. La vidéo entraîna une vague d'inquiétude des habitants de Paris quant à la prolifération des rongeurs, tout comme le sentiment d'un manque de propreté dans la ville. En effet, la crue contraignit les rats à quitter leurs terriers inondés, se rendant ainsi plus visibles. Pendant plusieurs semaines, de nombreux articles de presse furent consacrés à cette thématique. En réaction, la maire de Paris Anne Hidalgo, déclara dans une interview réalisée dans le Journal du Dimanche du 3 février 2018 faire preuve d'une mobilisation totale, de mettre en œuvre une batterie de mesures, et d'indiquer que plus de trois cents sites étaient actuellement traités. Cet exemple illustre d'un côté le fait qu'une inondation favorise la multiplication des contacts entre les humains et les rongeurs, et de l'autre que ce type d'évènement peut facilement entraîner un désordre public s'il n'est pas rapidement pris en charge.

**Photographie 1-3.** Rats découverts par un agent de propreté de la ville de Paris dans une benne à ordures suite à la crue de la Seine



Source : 20minutes<sup>1</sup> (à partir d'images de twitter), R.L., 22.01.18

Les inondations peuvent avoir un impact durable sur l'agriculture (culture), sur les stocks de nourriture et leur production, et plus généralement sur les ressources naturelles (Armah et al., 2010). Des dégâts peuvent donc être causés aux milieux naturels, comme par exemple des érosions, des déplacements de lits de cours d'eau, des dépôts de matériaux pouvant nuire à l'écoulement des eaux et à la biodiversité, des pollutions, etc. (voir encadré 1-3). Ces phénomènes participent à l'évolution des milieux naturels qui s'avère généralement négative et plus rarement positive.

<sup>1</sup> Disponible sur : <https://www.20minutes.fr/paris/2206227-20180122-video-paris-video-choc-eboueur-filme-dizaines-centaines-rats-poubelle>

**Encadré 1-3.** Accumulation de déchets suite à la crue de la Seine en janvier/février 2018 – commune de Méricourt

Dans la commune de Méricourt, située dans le département des Yvelines, entre 200 et 250 tonnes d'ordures se sont accumulées sur la surface de la Seine (voir photographie 1-4). Ces déchets représentent une surface d'environ un terrain de football. Deux semaines après le début de la crue de la Seine en janvier 2018, les déchets ont été charriés par le courant pour s'accumuler au niveau de l'écluse de Méricourt, dernier barrage d'Ile-de-France avant la région Normandie. Cette marée de déchets, au-delà d'apparaître suite à la crue, peut être aussi imputée au dépôt sauvage d'ordure dans la Seine. L'opération de nettoyage, s'élève à un coût estimé entre 150.000 et 200.000 euros. Cet événement illustre bien la capacité de pollution pouvant résulter d'une inondation et les coûts importants qu'elle peut engendrer.

**Photographie 1-4.** Marée de déchets à Méricourt suite à la crue de la Seine en janvier/février 2018



Source : Le Parisien<sup>1</sup>, 02.02.18, Medhi Gherdane

Les inondations peuvent impacter les réseaux de communications (électricité, téléphonie, internet) ainsi que les réseaux routiers (Sohn, 2006), ce qui limite considérablement l'efficacité de gestion de l'évènement, du retour à l'état de fonctionnement et des opérations de sauvetage (Naulin et al., 2013). Ainsi, les voies d'accès peuvent être impraticables et empêcher : la fuite des victimes, l'intervention de secours auprès de la population, l'intervention des services publics pour réorganiser la zone affectée.

Dans le référentiel national de vulnérabilité aux inondations (Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, 2016), a été admis que ces phénomènes pouvaient impacter de façon durable les territoires, notamment de par l'ampleur des dommages pouvant être causés au sein de différents

---

<sup>1</sup> Disponible sur : <http://www.leparisien.fr/yvelines-78/mericourt-charrie-par-la-crue-une-maree-de-dechets-02-02-2018-7538181.php>

domaines : humain, infrastructures, réseaux, activités, patrimoine, etc.). Les inondations peuvent donc entraîner un impact d'ordre physique, environnemental, économique, social et culturel.

Cependant, il faut considérer qu'à côté des impacts négatifs, il peut parfois y avoir des impacts positifs aux inondations, notamment dans les approches coûts/bénéfices. En effet, les inondations peuvent accroître la fertilité de certains espaces agricoles, améliorer le transport de l'eau ou la viabilité de l'hydroélectricité (Parker et al., 1987). L'inondation peut également s'avérer positive dans d'autres cas particuliers (apports de sédiments, etc.). Pour certaines populations, la zone inondable fait partie de l'espace vécu et constitue une zone de pratique culturelle ou d'activités (telle que la chasse par exemple) (Vinet, 2010). Néanmoins dans la majorité des cas, les catastrophes entraînent des pertes énormes pour l'économie et des douleurs pour les populations, qui rendent les impacts positifs insignifiants, bien qu'il soit difficile de quantifier avec précision le coût réel des dégâts et de la récupération (Onwe et al., 2016).

Comme nous l'avons indiqué précédemment, les causes qui entraînent les inondations peuvent être multiples – par remontée de nappe, crue, pluie diluvienne, ruissellement, submersion marine, etc. –. Ce travail de thèse se concentre sur les côtes basses littorales et les risques qui y sont liés. Un focus sera réalisé sur le risque de submersion marine afin d'expliquer un peu plus en détails ses particularités.

### 1.3.3 La submersion marine : le principal type d'inondation des zones littorales

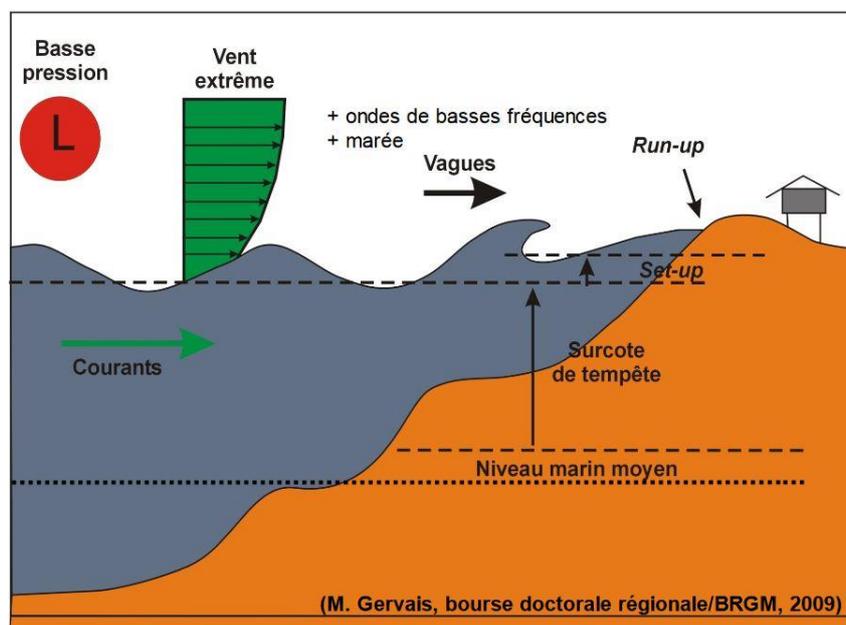
Le terme de submersion marine est employé lorsqu'une zone littorale est envahie par les eaux marines. Ces inondations peuvent – selon les circonstances – être temporaires comme durer plusieurs jours. C'est notamment lors des tempêtes, que les territoires littoraux sont exposés aux surcotes marines. Ces surcotes proviennent des échanges d'énergie entre l'océan et l'atmosphère et peuvent entraîner l'élévation du plan d'eau le long des côtes. Les surcotes sont liées à trois facteurs dynamiques que nous allons brièvement détailler : la diminution de la pression atmosphérique, le vent d'afflux et la houle.

Le premier est la diminution de la pression atmosphérique. Sous l'effet de la pression atmosphérique l'océan répond au phénomène de baromètre inversé : il se creuse lorsque la pression est élevée et il s'élève lorsqu'elle est plus faible. Ainsi lors des dépressions, la pression de l'air – donc son poids – diminue et entraîne la dilatation de l'eau de mer d'environ un centimètre supplémentaire par hectopascal (hPa) de moins (Vinet, 2010). La pression moyenne de la mer est d'environ 1013 hPa (Service hydrographique et océanographique de la marine - SHOM). Par exemple, lors de la tempête Xynthia, la pression atmosphérique relevée était d'une valeur d'environ 970 hPa, ce qui a entraîné une augmentation du niveau marin d'approximativement 43 centimètres. Le second est le vent d'afflux. Le vent peut avoir plusieurs effets sur le plan d'eau. Lorsqu'il souffle les eaux de surface vers le large il s'agit d'un vent de reflux qui provoque une baisse du niveau de la mer ; En revanche, un vent d'afflux provient du large et pousse les eaux vers la côte, ce qui vient amplifier le phénomène de surcote. Un kilomètre/heure de vent en plus se traduit par une augmentation du niveau de la mer d'un centimètre. Le troisième, la houle, est un facteur d'origine

atmosphérique. Il s'agit d'un mouvement ondulatoire provoqué par le vent au large. Il tient compte du fetch, c'est-à-dire la distance – au-dessus du plan – parcourue par le vent sans rencontrer d'obstacle depuis l'endroit où il apparaît. La houle peut entraîner des vagues de plusieurs mètres de hauteurs capables d'atteindre les points du littoral situés en altitude. La prise en compte du jet-de-rive permet de déterminer le niveau maximal atteint par la mer.

Par transfert d'énergie, les vagues générées par le vent entraînent une élévation du niveau de la mer appelée phénomène de set-up. Ainsi, le phénomène de surcote est l'addition du phénomène de set-up et de l'effet du baromètre inversé. L'altitude maximale atteinte par la mer en tenant compte du jet-de-rive est appelée le phénomène run-up (voir figure 1-16).

**Figure 1-16.** Le phénomène physique de submersion marine



Source : D.D.R.M des Pyrénées-Orientales, 2017 (tiré de Gervais, 2009)

Le phénomène de submersion marine peut se produire pratiquement n'importe où sur le globe. Cependant, certains littoraux sont plus exposés que d'autres. Ceci dépend de leur emplacement géographique, de leur morphologie et des aménagements éventuellement mis en place.

Au phénomène de surcote s'ajoute l'effet de la marée dans l'apparition de la submersion marine. Sa contribution au phénomène est complexe. En effet, elle dépend notamment du marnage, c'est-à-dire de la différence d'eau entre deux marées consécutives et peut être très important d'une zone géographique à une autre. Le marnage repose lui-même sur le coefficient de marée et la période lunaire – qui entraîne des grandes marées de vives-eaux en cas de nouvelle-Lune et pleine Lune et des basses marées de mortes-eaux en cas de premier et dernier quartier lunaire –. Un marnage important en conjonction avec une marée de vives-eaux et un vent d'afflux peut déterminer des niveaux d'eaux très importants pendant plusieurs heures, tels que par exemple le long des côtes

normandes ou les abers Bretons<sup>1</sup> (Vinet, 2010). Lorsque le marnage est faible, les hauteurs d'eaux sont moins importantes mais plus durables.

Les côtes les plus exposées au risque de submersion marine sont les côtes basses (faible altimétrie) à cordons dunaires, les côtes à lido et les estuaires (Vinet, 2010). En effet, ces zones comprennent les facteurs d'exposition les plus importants : des basses altitudes, un relief plat, des matériaux meubles que la mer peut déplacer facilement. D'autres facteurs sont susceptibles d'amplifier ce risque, tels que l'érosion des cordons dunaires, ou leur rétrécissement causé par une pénurie d'apport sédimentaire ou la hausse globale du niveau des océans.

La submersion marine peut se produire selon trois modes opératoires différents. Le premier, le débordement, intervient quand la hausse du niveau de la mer permet à l'eau de dépasser la hauteur des ouvrages naturels ou de protection (quais, digues, perrés, etc.) et donc d'envahir les terres. Le second, le franchissement, se produit lorsque les vagues se brisent à l'encontre des ouvrages et parviennent à les franchir par paquets de mer. Le troisième, correspond à la rupture d'ouvrage, qui permet à l'eau de mer de s'introduire à l'intérieur des terres et notamment dans les zones plus basses que son niveau.

Il est très probable que les événements de submersion marine soient plus fréquents qu'auparavant. En effet, ils se produisent généralement en période de tempêtes, et celles-ci atteindront des côtes plus élevées qu'auparavant du fait de l'augmentation du niveau de la mer. De par son emplacement géographique, la France est un pays particulièrement exposé aux inondations, à la fois d'origine marine et depuis l'intérieur des terres.

### 1.3.4 Le risque inondation : le premier risque de France

Partout dans le monde, y compris en France, les inondations figurent parmi les catastrophes naturelles les plus importantes :

« Dans le monde comme en France, les catastrophes les plus fréquentes, les plus répandues et parmi les plus graves, ne sont pas causées par les séismes et encore moins par les éruptions volcaniques, phénomènes vedettes, mais par les inondations auxquelles on attribue en général, beaucoup moins d'intérêt. » Martin, 2007, p.187

Selon le bilan mondial sur la réduction du risque de catastrophe (Global Assessment Report On Disaster Risk Reduction) réalisé par le bureau des nations unies, l'inondation est l'aléa qui touche le plus de personnes et qui a entraîné les impacts économiques les plus importants sur l'année 2013 avec une perte de 22 milliards de dollars américain (UNISDR, 2015). De plus, ce risque de perte économique augmente, car la valeur des actifs exposés à l'aléa continue de s'accroître.

---

<sup>1</sup> Ce sont des étendues de mer longues et étroites (aussi appelées rias) qui pénètrent à l'intérieur des terres. Elles résultent de l'envahissement par la mer d'une vallée fluviale (la partie aval).

Dans l'histoire de France, les crues ont constitué un fléau majeur (Clément & Jaurand, 2005) : en 1910, la crue de la Seine à Paris a entraîné l'inondation de quartiers entiers (voir figures 1-17 et 1-18) ; en 1930, l'inondation du Tarn – la plus meurtrière du XX<sup>e</sup> siècle – entraîna une hauteur de submersion de 7 mètres, la mort de 200 personnes et 10.000 sinistrés dans la commune de Montauban. Ainsi, ce risque n'est pas nouveau en France. Au sein des Pyrénées Catalanes, les témoignages les plus anciens parlant des aiguats – pluies diluviennes qui peuvent entraîner des crues catastrophiques – remontent à l'époque du Moyen-Âge (Meschinot de Richemond, 1997).

Dans la première évaluation nationale des risques d'inondation (EPRI) menée en 2011 par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES)<sup>1</sup>, plus d'un Français sur quatre est exposé au risque d'inondation. Ceci représente 17,1 millions de résidents permanents exposés aux différentes conséquences des inondations de cours d'eau et 1,4 million d'habitants exposés au risque de submersion marine. Environ un emploi sur trois est concerné, ce qui représente plus de 9 millions d'emplois exposés au débordement de cours d'eau et plus de 850.000 aux submersions marines. 20% des habitations concernées par le risque de submersion marine sont de plain-pied. Au total, environ 5 à 6 millions de personnes en France vivent au sein de zones reconnues inondables.

**Figure 1-17.** Crue de la Seine 1910 – Quartier de la gare de Lyon – Paris



Source : carte postale – Reghezza, 2006

---

<sup>1</sup> En 2011, ce ministère s'appelait alors le Ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'Energie.

**Figure 1-18.** Crue de la Seine 1910 – sauvetage rue de Lille – Paris



Source : carte postale – Reghezza, 2006

Les conséquences des inondations sont considérables. En tenant compte de l'impact économique direct, il s'agit du risque naturel le plus dommageable de France (Gendreau et al., 1998). Les coûts économiques indirects peuvent également être très importants, tout comme les impacts sociaux (collectivités et personnes), bien qu'ils ne puissent être quantifiés précisément.

Ce risque est de mieux en mieux connu en France (Vinet, 2010). En revanche, la sur-médiatisation de certains risques impacte la perception des populations. Ainsi, le risque d'inondation est considéré comme un risque majeur en France, alors que les inondations causent beaucoup moins de décès que les accidents de la route ou les noyades en mer (Clément & Jaurand, 2005).

Sur ce territoire national, le risque d'inondation a augmenté de pair avec l'urbanisation. Ceci est encore plus vrai pour les inondations liées aux crues de cours d'eau. En effet, les aménagements de bassins versants (modification des cours d'eau, imperméabilisation des sols, insuffisance des moyens de prévention) ont accéléré l'apparition rapide et soudaine de crues (Clément & Jaurand, 2005). La catastrophe du 3 octobre 1988 de Nîmes – qui entraîna la mort de 11 personnes et 2 milliards de francs de dégâts – illustre bien ce propos : la montée des eaux a été fortement favorisée par le sous-dimensionnement des réseaux d'évacuation ainsi que les constructions dans les fonds des vallons (voir encadré 1-4).

#### Encadré 1-4. La catastrophe de Nîmes – 3 octobre 1988

Le 3 octobre 1988, des torrents d'eau et de boue déferlèrent sur Nîmes et ses alentours, entraînant des pertes en vie humaines ainsi que d'importants dégâts matériels (voir photographie 1-5).

#### Photographie 1-5. La catastrophe de Nîmes (1988) – avenue Georges Pompidou



Source : Météo-France<sup>1</sup> (récupéré auprès de la ville de Nîmes)

Un orage de très grande intensité s'est immobilisé à hauteur de la ville dans la nuit du 2 au 3 octobre et durant la matinée du 3. Ainsi, de fortes précipitations se sont concentrées notamment au Nord de Nîmes et les communes avoisinantes – entre le mas de Vacqueyrolles et le mas de Cabannes – directement en tête de l'intégralité des bassins versants des cadereaux. Au cours de cet épisode, les précipitations relevées sont énormes. Le maximum relevé étant de 420 mm au Mas de Ponge sur les hauteurs de Nîmes, ce qui correspond à plus de la moitié des précipitations pouvant tomber en l'espace d'une année. L'intensité des pluies a avoisiné 50 mm par heure pendant environ 6 heures (source Météo-France<sup>2</sup>). 50 mm correspond à 50 litres d'eau par mètre carré, c'est-à-dire à 500 mètres cubes par hectare. Au total, plus de 90 millions de mètres cubes d'eau ont circulé sur les gorges du Gardons et les bassins du Vistre et du Rhony en quelques heures. Les bassins versants des cadereaux ont accueilli plus de 15 millions de mètres cubes d'eau, entraînant de violents ruissellements au sein de la ville (voir photographies 1-6 et 1-7). Les jours précédents, des pluies avaient contribué à la saturation des terrains de la garrigue, diminuant ainsi les capacités de rétention des eaux.

<sup>1</sup> et <sup>2</sup> Disponibles sur : <http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Catastrophe-de-Nimes.html>

**Photographie 1-6.** La catastrophe de Nîmes (1988) – Milk-Bar avant l’inondation



Source : Météo-France<sup>1</sup>

**Photographie 1-7.** La catastrophe de Nîmes (1988) – Milk-Bar durant l’inondation



Source : Météo-France<sup>2</sup> (récupéré auprès de la ville de Nîmes)

Ce type d'épisode – qui comprend des pluies très intenses et localisées – ne peut pas être considéré comme un épisode « cévenol ». Tout au long de son histoire, Nîmes a connu au moins cinq catastrophes marquantes, et de telles pluies ne sont pas exceptionnelles dans la région – dans des intensités similaires voire supérieures mais moindre en termes de durée – (CGEDD, 1989)

Ces dégâts importants résultent de la localisation d'un phénomène météorologique intense sur l'ensemble des petits bassins versants situés en amont d'une urbanisation qui s'est fortement développée sans prendre suffisamment en compte les risques hydrauliques en dépit des événements du passé. Ces bassins versants sont sillonnés par des caderaux – appellation locale de torrents généralement à sec – dont certaines habitations sont construites

dans leurs lits. Les principales lacunes observées durant cette catastrophe – qui a surpris tout le monde – sont : l'absence d'alerte et de moyen d'information permanent sur l'état de la situation, des installations vitales qui n'étaient pas à l'abri du risque et l'absence de dispositif pour suppléer les services publics paralysés. (CGEDD, 1989).

Frappés par un survol effectué dans le Nord-Pas-de-Calais en octobre 2000, Clément et Jaurand (2005) montrent que les secteurs inondés (lotissements ou zones d'activités) correspondent généralement à ceux construits récemment, contrairement à ceux plus anciens qui sont davantage épargnés. Au-delà de supposer que les Français étaient autrefois plus prudents dans leurs constructions qu'aujourd'hui, ceci peut s'expliquer également par un effet de contexte et l'augmentation des pressions foncières ainsi que des enjeux humains et économiques. Pourtant, deux conséquences résultent de l'urbanisation récente : une exposition directe au risque d'inondation (par exemple en s'installant dans le lit majeur d'une rivière ou trop près de la côte) et un accroissement de l'aléa (qui favorise l'imperméabilisation des sols et le ruissellement).

Pourtant, malgré qu'il s'agisse du premier risque de France, le souvenir des crues et inondations diminue en une ou deux générations même au sein des territoires touchés par des crues catastrophiques (Martin, 2007). Ainsi, l'inondation suivante de même ampleur crée pratiquement le même effet surprise et cause autant de dégâts : « en consultant les archives, on s'aperçoit que ces dégâts auraient pu être évités si l'on avait gardé la mémoire vive de la précédente crue » (Martin, 2007, p.193). Sur le plan national, le souvenir de ce risque est peu entretenu. En 1890, l'officier de l'instruction publique Henry Vaschalde écrivait ceci à propos des crues et inondations en Languedoc :

« Plusieurs années se passent sans qu'il y ait de crues ; la confiance revient ; les maux passés sont oubliés, et chacun s'empare du domaine de seaux jusqu'à ce qu'une inondation comme celle du 22 Septembre vienne détruire tous les travaux exécutés. » Dauphiné & Provitolo, 2013, p.357

Il convient néanmoins de relativiser l'importance de ce risque en France et des dégâts qu'il cause comparé à d'autres régions dans le monde. En effet, à titre d'exemple, l'inondation qui suivit le tsunami de 2004 en Asie fit des centaines de milliers de victimes (Clément & Jaurand, 2005). Aucune inondation de France n'a encore atteint ces proportions.

Après avoir détaillé les caractéristiques générales du risque d'inondation ainsi que les impacts qu'il peut causer en cas d'aléa, nous avons apporté quelques précisions sur celui de submersion marine et réalisé un focus sur les liens qui existent entre la France et ce risque. Nous allons désormais nous intéresser à la façon dont il peut être géré à travers le monde, ainsi qu'au sein du territoire national.

---

<sup>1</sup> et <sup>2</sup> Disponibles sur : <http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Catastrophe-de-Nimes.html>

## 1.4 La gestion d'un risque majeur dans une approche globale

### 1.4.1 Un risque nécessitant une approche globale...

Dans les sciences humaines et sociales, la compréhension des différents risques est devenue un thème central, tout comme leur prise en compte dans les politiques de gestion et d'aménagement des territoires (Fabiani & Theys, 1987 ; D'Ercole, 1998 ; Beck, 2001 ; Pigeon, 2005 ; Martin 2007 ; Dauphiné & Provitolo, 2013). À partir de la fin des années 1990, les pouvoirs publics en charge de la sécurité étaient incités à adopter la prévention des inondations en tant que mission prioritaire (Salomon, 1997).

La gestion du risque d'inondation repose essentiellement sur la réduction des enjeux exposés. Cela consiste notamment à : surveiller l'urbanisation et l'implantation des activités dans les zones inondables ; lutter contre la diminution des champs d'expansion des crues ; favoriser la réflexion globale en amont et aval lors des aménagements de cours d'eau et bassins pour ne pas perturber les cycles naturels ; limiter l'occupation ou l'utilisation des sols sur les pentes des bassins versants pour ne pas accentuer les phénomènes de ruissellement et d'écoulement ; veiller à la réhabilitation et l'entretien des dispositifs de protection en tenant compte des effets du changement climatique.

#### 1.4.1.1 Les avancées dans le domaine de la gestion des risques basées sur 3 fondements

Les avancées en termes de gestion des risques reposent sur les progrès scientifiques et les connaissances dans le domaine. Ils permettent de mieux connaître les mécanismes et phénomènes qui sont mis en jeu en cas d'inondation. Cette connaissance et ces progrès reposent sur trois fondements : premièrement sur les recherches historiques pour alimenter la connaissance des événements passés et constituer des bases de données ou des atlas<sup>1</sup> ; deuxièmement, sur les recherches menées par les services de l'état et les établissements publics<sup>2</sup> pour comprendre les phénomènes et mécanismes associés aux inondations ainsi que les comportements à adopter, que ce soit par rapport aux submersions marines, aux ruissellements, aux crues ou aux remontées de nappes ; troisièmement, sur les études techniques qui permettent de construire des cartes d'intensité et d'extension des phénomènes pour tenter d'anticiper les événements avant leur apparition.

Ces avancées permettent d'améliorer la connaissance du risque. Celle-ci est nécessaire à la gestion du risque afin appréhender les éventuelles conséquences en cas d'aléa, et donc adopter des mesures de protection ou de prévention adaptées aux spécificités et vulnérabilités – lorsqu'elles sont identifiées – des territoires exposés. La gestion du risque repose donc en grande partie sur le développement de ces axes de recherche pour tendre vers une connaissance accrue des phénomènes, mais également vers une diffusion de celles-ci à de larges échelles et notamment vers les populations grâce aux outils de communication tels qu'internet ou les réseaux sociaux.

---

<sup>1</sup> Par exemple la banque Hydro, le Système d'Observatoire du Niveaux des Eaux Littorales (SONEL) ou l'Atlas des Zones Inondables (AZI).

<sup>2</sup> Par exemples les laboratoires de recherche, le service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) ou le centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA).

#### 1.4.1.2 Une approche longtemps axée sur l'aléa, qui tend à devenir plus globale

Pendant longtemps, la gestion du risque d'inondation s'est concentrée sur la protection contre les aléas. Progressivement, la maîtrise de la vulnérabilité a été prise en compte en tant que paramètre à part entière, qui concerne à la fois les biens, les personnes mais aussi l'ensemble de l'écosystème. Au fur et à mesure qu'augmente la vulnérabilité, croît une demande de réduction du risque d'inondation (Scarwell & Laganier, 2004), qui passe du fatalisme religieux à une tentative de rationalisation de la perception. Les facteurs d'augmentation de ce risque ont donc été identifiés. Ainsi, la gestion de l'eau s'est réorganisée de façon globale, en tenant compte à la fois de la raréfaction de la ressource, des excès de consommation qui lui sont liés, de son caractère social et culturel et de l'augmentation des besoins. Ceci nécessite donc une approche globale du problème tout en tenant compte de son aspect socio-économique et son aspect environnemental (Salomon, 1997). Les enjeux liés à la gestion de l'eau – ce qui comprend la gestion des risques – ne peuvent être négligés dans l'aménagement des territoires. Comme l'indiquent Scarwell et Laganier (2004), il convient de mener aujourd'hui une politique de gestion intégrée de l'eau avec une logique de développement durable dans les projets territoriaux. L'utilisation de l'eau et la gestion des inondations ne peuvent plus être gérés ou étudiés sur le plan individuel. Ainsi, la gestion intégrée du risque d'inondation prend nécessairement en compte les hydrosystèmes, ainsi que les dimensions spatiales et temporelles à différentes échelles (court, moyen, long terme) (Bravard, 1998). Pour une prise en compte globale, il est nécessaire que ce risque soit aujourd'hui géré à l'échelle des bassins versants, de l'amont à l'aval (Salomon, 1997).

La gestion peut être opérée suivant une démarche plutôt traditionnelle comprenant des mesures structurelles – telles que des digues, des brise-lames, etc. – afin de tenter de renforcer sa protection contre les inondations. La gestion peut également suivre une démarche visant à réduire un autre versant de la vulnérabilité à partir de mesures non-structurelles, basées sur l'information, la prévention et l'aspect institutionnel ou législatif. Ces mesures structurelles et non structurelles témoignent de la complémentarité des outils disponibles pour assurer la gestion de ce risque à différentes échelles spatiales et temporelles (Scarwell & Laganier, 2004). Que l'on aborde le risque de manière quantitative ou qualitative, plusieurs outils, modèles, approches existent pour le réduire ou le gérer. Il n'est pas nécessaire que son niveau soit quantifié avec précision pour pouvoir intervenir. La gestion des risques peut être efficace en fondant une approche sur les facteurs éthiques, psychologiques, culturels ou sociaux (GIEC, 2014a).

#### 1.4.2 ...et dont la gestion s'avère riche et complexe

La gestion des risques, au sens global, est caractérisée par différentes phases que sont la prévision, la prédiction, la précaution et la préservation. Le géographe Pierre Martin (2007) nous éclaire sur leur signification :

(i) La prévision est l'estimation de ce qui peut potentiellement arriver. Elle est accessible au domaine des sciences pour des événements complexes, par l'utilisation de statistiques, de séries de données numériques et de probabilités. Il s'agit d'une représentation précise d'un futur événement qui est la finalité de causes déjà agissantes, elle peut être de type empirique, probabiliste ou déterministe (Dauphiné & Provitolo, 2013). Dans le domaine du risque, les prévisions – notamment de

catastrophes – dépendent d'une multitude de paramètres tels que la nature du risque, les connaissances à son sujet et de la volonté de l'anticiper. (ii) La prédiction correspond à ce qui doit arriver. Elle est accessible au domaine des sciences uniquement pour des événements simples de façon déterministe. Il est possible de prévoir l'apparition de certains événements – avec un taux de probabilité relativement important – tels qu'une crue suite à des précipitations répétées au sein de tel bassin versant pour tel cours d'eau. Par exemple, il est possible de prédire l'arrivée imminente d'une crue de la Seine à Paris, sans savoir précisément quel niveau d'eau sera atteint un jour donné et à une heure précise. (iii) La précaution est le fait d'agir de façon anticipée pour éviter un événement dangereux ou en diminuer les effets. L'ensemble des mesures permettant d'entraver l'apparition d'un tel événement ou d'informer les populations concernées est regroupé sous l'appellation prévention. Par exemple, une mesure de précaution peut consister à abandonner – provisoirement ou non – un secteur dans lequel pourrait se produire une inondation. (iv) La préservation consiste à tenter de conserver en état ce qui est menacé par un danger. L'ensemble des mesures adoptées pour y parvenir sont rassemblées sous le terme protection. Une mesure de protection peut consister par exemple en l'installation d'un mur de soutènement pour préserver une portion de route menacée par un glissement de terrain.

#### 1.4.2.1 La politique de prévention des risques en appui sur sept piliers

La prévention doit contribuer à la réduction de la probabilité de réalisation du risque, tandis que la protection doit œuvrer à la diminution de sa gravité (Martin, 2007). La phase de prévention est donc spécifiquement importante, car elle regroupe à la fois des mesures techniques, réglementaires, juridiques, informationnelles et d'aménagement du territoire. Les mesures de prévention sont donc particulièrement variées. La politique de prévention a pour objectif de réduire les conséquences d'éventuels événements dommageables – les aléas – sur les populations et les biens – les enjeux –. Cette politique est complémentaire de la politique de protection civile dont l'objectif est de gérer la crise en cas d'aléa. Elle repose sur sept piliers :

(i) la connaissance des aléas et des enjeux. C'est à l'État que revient la responsabilité légale de collecter l'information, évaluer les risques et assurer la transmission (par exemple sous forme de cartographie d'aléas).

(ii) la surveillance, la vigilance et l'alerte, dont l'objectif est d'anticiper les événements dangereux et prévenir les populations pour activer la gestion de crise si besoin. Les actions de surveillance peuvent intervenir pour se protéger du risque lorsque les connaissances sont insuffisantes ou face à la complexité de réaliser des prévisions précises. Elles peuvent être de nature préventive – quand l'objectif est d'anticiper ou d'évaluer des événements afin d'être en mesure d'informer rapidement si besoin les populations et les autorités – ou réactive – lorsqu'il s'agit d'évaluer les dommages, de suivre la situation et d'orienter les autorités vers les zones impactées –. La vigilance est une forme de surveillance renforcée. Elle consiste à fournir les informations indiquant l'arrivée possible d'un événement aux populations et aux gestionnaires du risque. Ces informations peuvent revêtir la forme de messages dans les médias (presse, météo, etc.), de carte de vigilance, de bulletins, pour se préparer à l'événement. L'alerte est un système en réseau. Deux réseaux coexistent en cas d'aléa, le réseau descendant et le réseau remontant. Le premier correspond aux informations diffusées par les autorités pour alerter les populations, à l'inverse du second qui se nourrit des demandes d'informations des populations affectées envers les pouvoirs publics.

(iii) l'éducation, l'information préventive des citoyens. Ce volet concerne également la compréhension des messages d'alerte. Les citoyens sont considérés comme les premiers acteurs de leur sécurité, c'est pourquoi les préfetures établissent des Dossiers des Risques Majeurs (DRM) afin de définir la liste des risques auxquels sont exposées les populations ainsi que les mesures à adopter. Chaque commune élabore un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DIRCRIM) pour synthétiser la totalité des mesures de sauvegarde adoptées au sein de son territoire face au risque. Dans le cadre de l'éducation et l'information préventive des populations, des formations citoyennes et exercices de simulation d'aléa peuvent être organisés. L'information préventive sur les risques majeurs va : « du domaine de la prévention à celui de la gestion des désastres ou crises [...] ces deux domaines sont étroitement liés. L'alerte est en effet d'autant mieux comprise par la population que cette dernière, a été préalablement informée des risques encourus et des consignes à adopter en ces circonstances. C'est là l'un des objectifs de l'information préventive » (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.320). C'est un droit en France depuis la loi n°87-565 du 22 juillet 1987. Ce droit est stipulé dans l'article L. 125-2 du code de l'environnement, qui indique que « les citoyens ont droit à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles ». Ce droit d'information préventive a été renforcé par la loi n°2004-811 du 13 Août 2004 de modernisation de la sécurité civile, qui stipule dans son article premier – bien qu'il ait été abrogé depuis par l'ordonnance n°2012-351 du 12 mars 2012 – que : « la sécurité civile a pour objet la prévention des risques de toute nature, l'information et l'alerte des populations ainsi que la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les accidents, les sinistres et les catastrophes ». Ce même article indique également que « l'État [...] évalue en permanence l'état de prévention aux risques et veille à la mise en œuvre des mesures d'information et d'alerte des populations ». Ainsi, chaque mesure de réduction du risque entraîne une information des populations. Plusieurs moyens existent pour diffuser l'information, les médias, les établissements d'enseignement, la diffusion de bases de données en ligne. Depuis 2009, l'ancien ministère du développement durable, aujourd'hui ministère de la transition écologique et solidaire a mis en place une base de données des DICRIM existants. Depuis 2006, chaque transaction immobilière doit être accompagnée de documents annexés pour informer l'acheteur des risques qu'il encoure. Depuis la loi n°2014-366 pour l'Accès au Logement et un Urbanisme Rénové (loi ALUR) de mars 2014, le vendeur du bien est tenu de fournir un Dossier de Diagnostic Technique (DDT) qui comporte l'état des risques naturels et technologiques.

(iv) la maîtrise de l'urbanisme et du bâti par la réglementation et les plans de prévention des risques. Ce pilier limite au maximum les constructions dans les zones concernées par les aléas dans le but de ne pas renforcer les enjeux. Les Plans de Préventions des Risques (PPR) sont les principaux outils employés par les services de l'État en concertation avec les collectivités locales pour suivre cet objectif. Le risque est aussi pris en compte dans l'aménagement et l'urbanisme afin de diminuer la vulnérabilité dans les zones déjà urbanisées, par exemple via la construction de services d'urgence (police, pompiers, antennes médicales, etc.) à proximité des zones à risques.

(v) la réduction de la vulnérabilité, qui permet de compléter les dispositifs de surveillance et les mesures de réglementation. Des aménagements collectifs et individuels permettent la réduction des risques, par des mesures de protection ou de mitigation. D'autres mesures de réductions reposent sur la protection et la préservation des milieux naturels : améliorer la gestion des eaux, contrôler les vitesses d'érosion, acquérir des terrains afin de « geler » toute construction, etc. Certains de ces aménagements peuvent être rendus obligatoires à travers les outils réglementaires tels que par exemple le PPR.

(vi) la préparation aux situations d'urgence, dont la responsabilité revient au maire, premier responsable de la sécurité des personnes et des biens à échelle communale. Le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) permet de répondre à cette obligation, en organisant l'ensemble des mesures enclenchées en cas d'évènement majeur. Le PCS est orienté sur des mesures préventives, contrairement aux plans d'urgence de l'État – instaurés dans le cadre du plan Orsec – qui portent secours aux populations en cas de crise.

(vii) le retour d'expérience, qui peut permettre de dégager des enseignements utiles des évènements passés afin d'améliorer la gestion des risques.

#### 1.4.2.2 La complexité de mise en place des systèmes d'alertes et d'informations sur le risque

Certains aspects présentés dans ces piliers suscitent la réflexion des pouvoirs publics et font l'objet d'améliorations, comme par exemple les systèmes d'alertes et plus précisément leurs sirènes. Bien qu'elles soient au point sur le plan technique, ces sirènes le sont moins en termes de communication. En effet, les citoyens ont une connaissance et une compréhension limitées quant à la signification de ces signaux, ce qui peut les amener à confondre ceux de début et de fin d'alerte (Dauphiné & Provitolo, 2013). Même si les pouvoirs publics tentent de remédier à ceci par le développement et la diffusion des DICRIM, les systèmes d'alertes ne sont aujourd'hui globalement pas satisfaisants en France métropolitaine. Leur modernisation est devenue un objectif prioritaire pour les pouvoirs publics. Certaines collectivités, à l'instar de la ville de Nice, proposent un numéro téléphonique gratuit afin que les citoyens puissent écouter les signaux d'alerte et se familiariser avec eux. En second exemple, le Système d'Alerte et d'Information des Populations (SAIP) a été déployé en 2013, il remplace le Réseau National d'Alerte (RNA). Son objectif est d'informer un maximum de personnes en activant différents dispositifs d'alerte à l'échelle des bassins de risques. Ce système s'appuie sur les nouvelles technologies, telles que le *cell broadcast* qui permet de diffuser des messages sur les téléphones portables ou le *radio data system* qui diffuse automatiquement un message radio en cas d'alerte. Pour autant, ce système est encore perfectible, comme le prouve le lancement de l'application mobile SAIP le 8 juin 2016 et son arrêt le 1<sup>er</sup> juin 2018, soit moins de deux ans après. Cette application téléchargeable gratuitement sur les téléphones mobiles permettait d'alerter les personnes en cas de crise majeure autour d'elles en leur indiquant les conduites à tenir. Cette initiative a rencontré de nombreux dysfonctionnement et n'a pas connu le succès espéré, comme tend à le prouver le nombre important de plaintes d'utilisateurs depuis une plate-forme de téléchargement, qui exprimaient leur mécontentement et les désagréments rencontrés lors de son utilisation :

« Quand on crée une application on vérifie qu'elle marche ! » (Thomas 19.08.17)

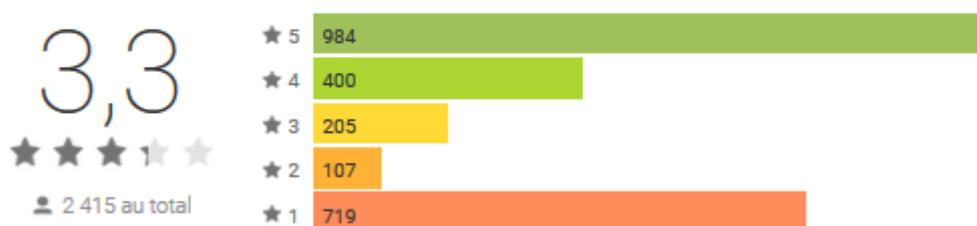
« Aucune alerte donc je la retire. L'application elle ne sert à rien quand il y a un problème. » (Jimmy 10.08.17)

« Ne fonctionne pas. » (Ludwig 07.08.17)

Le total des notes attribuées par les utilisateurs pour évaluer l'application – système courant dans le domaine des applications mobiles – avoisine un score moyen (figure 1-19).

**Figure 1-19.** Notes attribuées par les utilisateurs de l'application mobile SAIP – 26 octobre 2017

#### AVIS



Source : magasin en ligne d'application Google Play<sup>1</sup>

Ceci prouve les complexités – ici technique – auxquelles peuvent être confrontés les pouvoirs publics quand il s'agit de revoir et moderniser leurs systèmes d'alerte. Au-delà des systèmes d'alertes, les systèmes participatifs par application smartphone constituent des pistes de réflexion nouvelles dans le domaine de la gestion des risques. L'application « Rivages » développée par le CEREMA (centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) en 2017 (voir figure 1-20) propose à ses utilisateurs de contribuer à la préservation du littoral français par la surveillance de l'évolution du trait de côte (CEREMA, 2017, p.4). Il est demandé aux utilisateurs d'activer l'application lorsqu'ils parcourent le trait de côte, les relevés sont ensuite envoyés directement au CEREMA. Les résultats sont consultables ensuite sur le site Géolittoral<sup>2</sup>. Il existe deux intérêts majeurs au projet, d'une part il permet au CEREMA de recueillir davantage de données, d'autre part il contribue à la sensibilisation des populations aux problématiques littorales.

Des études prouvent que les personnes vivant des catastrophes ont tendance à adopter des comportements inadaptés lorsqu'ils ne possèdent pas les connaissances nécessaires (Dauphiné & Provitolo, 2013). Ainsi, les gestes et conduites à adopter en cas de catastrophe ne sont ni évidents, ni innés, ce qui renforce l'importance de l'information et l'éducation aux risques des populations pour atténuer leur vulnérabilité. Lors des retours d'expériences, les apports exercices de simulation d'aléa répétés sont de plus en plus soulignés, d'où l'intérêt d'intégrer ce type d'exercice dans les politiques de gestion de risque. Dans la même veine, la mise en place de stratégies participatives est un autre aspect en cours de réflexion dans la prévention des risques. Un des objectifs est de donner les moyens et la possibilité aux populations d'organiser leurs propres mesures d'intervention en cas d'aléa. En France, ce procédé existe à travers le Plan Familial de Mise en Sécurité (PFMS). Cet outil permet aux habitants d'anticiper la gestion d'un tel événement, qu'il soit technologique ou naturel. Il existe également depuis 2011 un outil nommé « je me protège en famille ». Ce guide, composé de fiches à compléter, fournit un appui aux personnes dans la construction de leur PFMS.

<sup>1</sup> Disponible sur : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.deveryware.saip&hl=fr>

<sup>2</sup> Disponible sur : <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/suivi-du-trait-de-cote-par-smartphone-r489.html>

**Figure 1-20.** Interface de l'application « Rivages » développée par le CEREMA



Source : magasin en ligne d'application Google Play<sup>1</sup>

#### 1.4.2.3 Le coût de la prévention des risques

Comme toute politique de gestion, la prévention des risques représente un coût. En ce sens la prévention des risques possède une approche économique (Martin, 2007). En effet en cas d'aléa, les dégâts matériels, les dégâts sur l'environnement, les personnes traumatisées, disparues, blessées ou tuées entraînent des impacts économiques. D'une certaine façon, il est possible d'attribuer une valeur financière à chacun de ses dommages<sup>2</sup> et d'évaluer les coûts annuels que représentent des événements qui en sont à l'origine – et leur prévention – selon leur occurrence et leur nature. Ainsi, l'information auprès des populations menacées par un risque est de loin le moyen de prévention le plus efficace et le moins onéreux. Pour être réellement opérante, l'information doit être bâtie selon une étude précise du risque concerné, adaptée aux spécificités des populations cibles et diffusée par des moyens de communication adéquats selon la proximité de la réalisation de l'évènement.

<sup>1</sup> Disponible sur : <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.cerema.rivages&hl=fr>

<sup>2</sup> En témoigne le système assurantiel d'indemnisation des familles en cas de décès d'un de leurs membres.

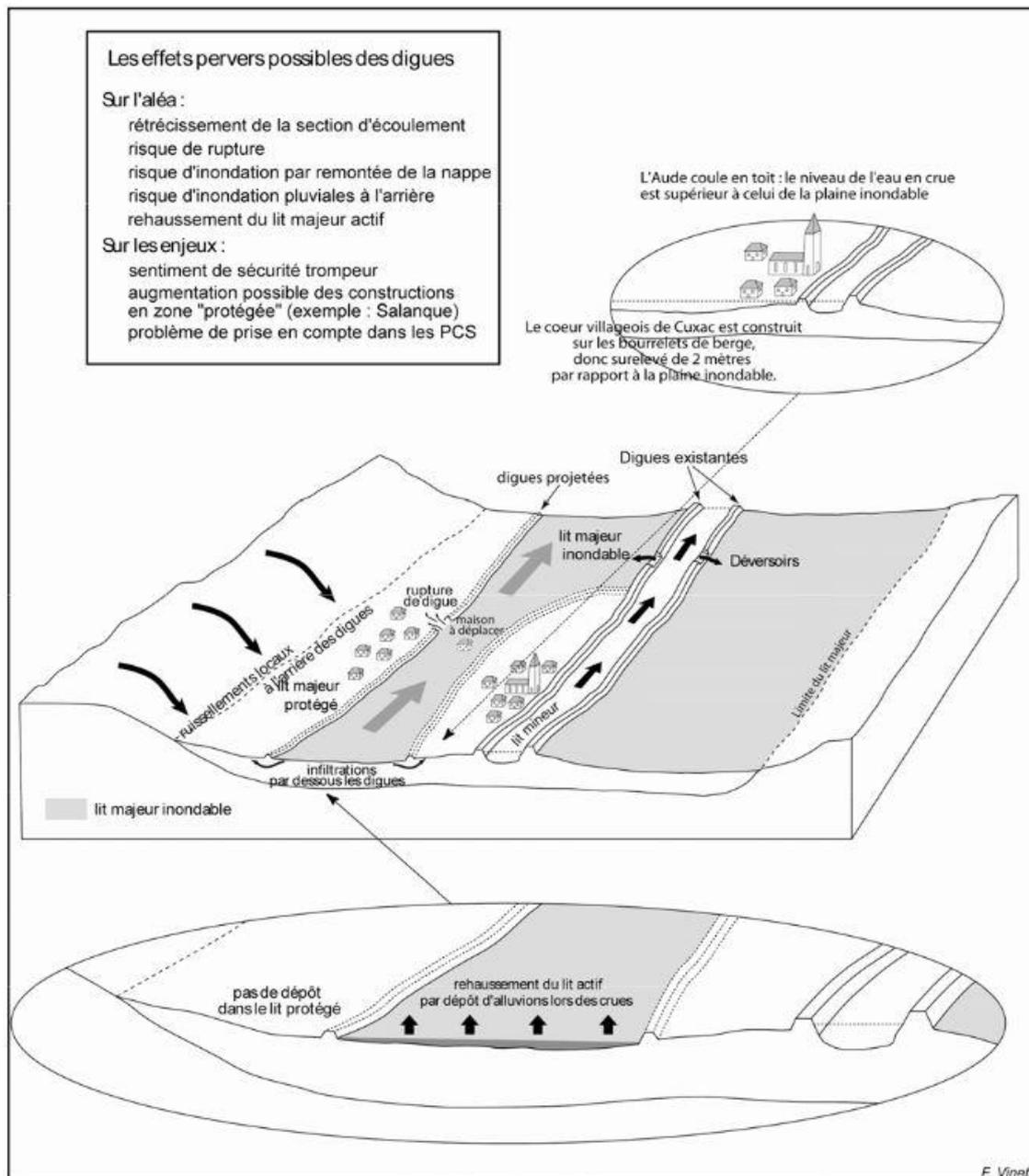
#### 1.4.2.4 Des aménagements pouvant entraîner des effets pervers

Les aménagements de protection, comme les digues ou les barrages, peuvent permettre de protéger les éléments vulnérables ou de diminuer l'exposition des biens et des personnes aux aléas. Pourtant, leur conception appelle à la vigilance car elles peuvent entraîner des contraintes et effets pervers tels que la perturbation des écosystèmes, la dégradation des sols, d'importants surcoûts de maintenance, un faux sentiment de sécurité pouvant favoriser un oubli du danger chez les populations (voir figure 1-21) :

« Si l'on prend l'exemple du risque inondation et des ouvrages établis en vue de le réduire, nous réalisons effectivement que la confiance totale envers la prévision scientifique, la prévention officielle ou encore les moyens de protection mis en œuvre devient une confiance aveugle, vide de sens. Ainsi, dans notre exemple, si certaines mesures ou ouvrages donnent l'illusion d'une protection intégrale, c'est loin d'être le cas dans la réalité. Il est au contraire particulièrement difficile de maintenir en éveil la conscience de l'aléa inondation derrière les digues. » Mas, 2012, p.241

Chaque aménagement, aussi bien conçu soit-il, ne peut être totalement bénéfique ou totalement inoffensif, bien que cela apparaisse souvent de façon indirecte et après sa mise en service, par exemple à la lumière d'une anomalie constatée ailleurs sur un aménagement similaire (Martin, 2007). Il n'existe pas de protection totale et chaque solution possède son propre lot – plus ou moins important – de failles et d'effets pervers. Le risque digue (Pigeon, 2014) permet d'illustrer ce propos. En effet, bien que la construction d'une digue soit généralement synonyme de protection vis-à-vis du risque d'inondation, elle peut également devenir un élément d'accentuation des dommages en cas d'aléa, une cuvette qui empêche l'eau ayant débordée de l'ouvrage de s'évacuer par la suite. Selon certaines circonstances, les ouvrages de protection, et les décisions politiques qui en sont à l'origine, peuvent paradoxalement contribuer involontairement à l'augmentation de la vulnérabilité et l'apparition de catastrophes (Kates & Burton, 1989 ; Saury-Pujol et al., 2001). Aucun ouvrage n'est un rempart ultime contre le risque. C'est pourquoi la préservation des ouvrages doit être rigoureusement effectuée tant qu'ils garantiront la sécurité des populations, notamment à travers leur entretien. Aujourd'hui, le défaut d'entretien des ouvrages est leur première cause d'endommagement. La préservation de l'élément naturel est également une solution de protection qui doit être envisagée : « la nature d'un site est un élément fondamental de la sécurité et de la rentabilité de son aménagement et des ouvrages que l'on va y construire. » (Martin, 2007, p.180). En effet, l'élément naturel s'avère être un important levier de prévention ou d'atténuation du risque. Dans l'exemple du risque d'inondation, il permet par exemple de diminuer le ruissellement au sein des zones urbaines en cas de précipitations abondantes, ou de constituer une zone tampon stratégique pour amoindrir la crue en cas de débordement d'une rivière ou de la mer.

**Figure 1-21.** Les contraintes et limites de l'endiguement (inspiré des basses plaines de l'Aude)



Source : Vinet, 2007

#### 1.4.2.5 De la nécessité de s'adapter au changement climatique au développement de stratégies de gestion du risque complémentaires

Le changement climatique est l'élément déclencheur d'une nouvelle vision du monde et d'un changement d'attitude. En termes de gestion des risques, la modernité ne se substitue plus uniquement à la technique, et les aspects humains tels que l'élaboration de la culture du risque deviennent des paramètres essentiels. « Les territoires ont pendant longtemps été développés sans prendre en compte les possibilités et les défis liés à l'eau » (Scarwell, 2007, p.24), la France illustre bien ceci à travers les multiples inondations qu'elle a connues et qui posent la question des contraintes entraînées pour les populations. Cependant, en France comme ailleurs, les effets du

changement climatique sont difficiles à évaluer sur le plan hydrographique. Même si des études scientifiques sont en cours, il persiste des incertitudes concernant l'ampleur des variations que le phénomène entraînera. Ceci prouve à quel point le changement climatique révèle les vulnérabilités territoriales au risque d'inondation. En France, face à l'importance de ce risque, la question de l'adaptation se pose sérieusement. Afin de composer avec le défi du changement climatique, la pratique collective de la résilience s'avère être une option intéressante. Dans le domaine des risques, la résilience se présente comme la capacité de réaction d'un système à l'aléa, qui comprend les capacités de résistance, de flexibilité, d'adaptation et de réorganisation des aspects techniques et sociaux de celui-ci. L'approche systémique de la résilience, qui comprend un double volet physique et social, apparaît comme un concept adapté à la gestion des risques et des catastrophes (Van der Leeuw & Aschan-Leygonie, 2000). En effet, la construction d'un compromis entre une politique de gestion du risque axée sur la résistance et la résilience est souhaitable, en s'orientant vers le développement d'une nouvelle culture du risque : « regardée comme une relation pragmatique au danger qui se construit et se reconstruit de façon perpétuelle tantôt individuellement tantôt collectivement » (Scarwell, 2007, p.25).

Ainsi, la réduction du risque repose sur deux types de stratégies : agir sur l'aléa (volet physique) et agir sur la vulnérabilité (volet social) (Dauphiné & Provitolo, 2013). Avec le temps, ces stratégies sont devenues complémentaires et opèrent de concert afin que les événements catastrophiques ne surviennent pas ou soient atténués s'ils ne peuvent être évités. La mise en place de ces stratégies par les sociétés repose sur des démarches actives, passives ou participatives. Généralement, les démarches actives consistent à réduire l'aléa, tandis que les démarches passives ou participatives se concentrent sur la baisse de la vulnérabilité. Ainsi la prévention active consiste à supprimer l'aléa ou utiliser des techniques de confinement. Les politiques de réduction de l'aléa sont donc fortement ciblées ; contrairement à celles de réduction de la vulnérabilité, très ouvertes, qui peuvent aborder de nombreux domaines dont la prévention participative. Il existe différentes solutions pour mettre en place ces démarches.

En effet, la protection des enjeux face aux risques côtiers dans l'aménagement du littoral peut se décliner en quatre types de solutions, comme le propose le Réseau Atlantique pour la Prévention et la Gestion des Risques Littoraux (2012a, 2012b) dans le cadre du projet ANCORIM : la non-intervention, le recul stratégique, l'intervention limitée par l'emploi de solutions douces et la préservation du trait de côte par l'emploi de solutions dures et/ou solutions douces.

La non-intervention est admise lorsque les enjeux sont inexistantes ou peu présents. Il est alors convenu de suivre l'évolution naturelle en limitant les impacts causés par l'Homme. La non-intervention est une solution adaptée selon les endroits, car l'érosion côtière ne constitue pas toujours un risque et ne nécessite pas forcément d'actions. Afin de limiter l'accroissement des enjeux à côté des zones à risques et favoriser la dynamique naturelle, il est nécessaire que le foncier soit maîtrisé par exemple à travers la mise en place de zones non constructibles ou le classement en zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF). Cette maîtrise doit être couplée à des études de suivi de l'évolution du trait de côte ou des falaises, afin d'adapter les stratégies de gestion aux enjeux. Les avantages de cette mesure sont de préserver les dynamiques naturelles lorsqu'il y en a, ainsi que de n'entraîner aucun coût. En revanche, elle entraîne des risques pour les enjeux quand ils sont soumis à l'érosion et nécessite une communication importante de la stratégie appliquée auprès des populations concernées.

La solution du recul stratégique ou repli stratégique peut être envisagée lorsque les enjeux ne sont pas suffisamment élevés pour justifier une intervention technique de défense, ou lorsqu'au contraire il s'agit de la seule façon de préserver la sécurité d'une population. Le recul stratégique peut revêtir différentes formes : (1) par le déplacement des équipements situés en première ligne (type plans plages) vers l'intérieur des terres pour suivre l'évolution du trait de côte ; (2) par le déplacement des équipements ponctuels type services publics ; (3) par le déplacement des biens privés tels que les commerces, les logements, les campings, etc. Ce déplacement peut être définitif ou faire l'objet d'une relocalisation en dehors des zones d'érosion. L'avantage du repli stratégique est de permettre la restauration du milieu naturel par le retour à une dynamique naturelle du littoral. En revanche, l'inconvénient de cette solution est qu'elle s'avère coûteuse, longue, très complexe à mettre en œuvre, et nécessite un important dispositif de communication auprès des individus concernés.

Selon Paskoff (2001), les sociétés humaines ont tendance à opter pour la résistance face au risque, et à user d'un arsenal de mesures lourdes de défense – le plus souvent très onéreuses telles les digues, les épis, les brises-lames ou les enrochements – pour y parvenir. En effet partout dans le monde et pendant des décennies, ces structures techniques côtières ont été utilisées pour stabiliser les littoraux (Charlier et al., 2005 ; Kamphuis, 2010). Ces mesures peuvent pourtant s'avérer inefficaces et entraîner des impacts néfastes sur l'environnement ainsi que sur les dynamiques littorales (hydrodynamique, transport de sédiments) (Sánchez-Badorrey et al., 2008 ; Guimaraes et al., 2016). C'est moins le cas pour les mesures souples. Quand les enjeux sociaux, économiques ou environnementaux le permettent, le repli stratégique peut s'avérer être une bonne solution. Cependant, les choix adoptés par les décideurs ne sont pas toujours les plus rationnels et dépendent souvent d'enjeux politiques. Bien que le repli stratégique pour les zones à enjeux limités soit officiellement prôné par l'État français depuis une vingtaine d'années, cette mesure reste rarement envisagée par les pouvoirs publics locaux (Meur-Férec & Morel, 2009).

Les solutions dures (ou lourdes) visent à établir ou fixer le trait de côte pour préserver les enjeux. Elles comprennent par exemple la construction de digues, de perrés, d'épis, les travaux de rehaussement, etc. Bien que ces mesures possèdent généralement une durée de vie plus étendue que les mesures souples ou douces, elles sont aussi souvent plus onéreuses. Cependant, elles ne garantissent pas une protection absolue contre les risques et sont susceptibles d'entraîner des effets négatifs à moyen ou long terme. Ces effets négatifs peuvent être par exemple la modification des dynamiques naturelles des milieux, l'aggravation du phénomène d'érosion, la dégradation des écosystèmes, etc. Les solutions douces (ou souples) sont liées à une approche plus environnementale. Elles sont davantage intégrées aux dynamiques naturelles ainsi qu'à la mobilité du trait de côte. Elles correspondent par exemple aux réapprovisionnements sédimentaires ou à la végétalisation de zones. Leur durée de vie et leurs caractéristiques dépendent des dynamiques environnementales à l'échelle locale (taux de fréquentation, urbanisation) et globale (changement climatique). Parfois, ces deux types de mesures sont complémentaires. Les coûts que représentent ces mesures peuvent être très variables, et dépendent des techniques employées ainsi que des études et analyses (type coût-bénéfice) menées en amont.

Pour autant, à chaque fois qu'une mesure – dure ou douce – est adoptée, elle entraîne des impacts négatifs sur l'environnement. En effet, une mesure souple ne signifie pas qu'elle est dépourvue d'impacts et de nuisances sur les milieux, notamment pendant les travaux. Ces nuisances peuvent être liées aux déplacements sédimentaires, au trafic routier, aux nuisances sonores, à l'interruption d'activités, à la perturbation de la biodiversité, etc. Le rechargement illustre bien ce propos. Premièrement, il peut entraîner un impact sur la ressource sédimentaire, qui devient de plus en plus

précieuse. Deuxièmement, il nécessite des dispositifs entraînant à leur tour des impacts (pollution par les camions pour acheminer les matériaux jusqu'au point de rechargement). Ainsi, le choix des mesures à adopter (douce, dure ou une combinaison des deux) repose toujours sur un arbitrage entre les spécificités du problème (la nature du risque), les caractéristiques morphologiques de la zone concernée, la fonction du territoire (touristique, loisirs, habitations), ainsi que l'anticipation des conséquences qu'elles entraîneront sur l'environnement et les dynamiques naturelles.

Il n'est pas toujours aisé de distinguer les mesures dures et douces. Par exemple, la mise en place d'une parade géotechnique sur une zone instable d'une falaise peut être considérée comme une mesure douce, dans le sens où la zone possède une faible emprise spatiale comparée au reste de la côte. Ceci dépend donc de la situation et de l'emprise spatiale de la zone concernée. Les mesures douces et dures peuvent être complémentaires. Dans l'exemple de la falaise, il peut être conseillé de combiner à la fois une mesure géotechnique avec une autre plus douce telle qu'une végétalisation. La nature des matériaux utilisés pour la mise en place des mesures et leur intégration dans l'environnement intervient aussi dans la détermination du caractère dur ou doux. Un autre élément de distinction repose sur le caractère réversible de la mesure. En effet, une mesure douce sera plus facilement réversible que la mise en place d'un ouvrage lourd telle qu'une digue par exemple, qui entraînera des modifications majeures sur l'environnement et représentera des coûts très importants en cas de démantèlement.

#### 1.4.2.6 La remise en question de la stratégie « hold the line »

Pendant longtemps, la stratégie dominante en gestion du risque d'inondation était le maintien du trait de côte, également appelée stratégie « hold the line ». Cette solution, reposant principalement sur la mise en place de digues en tant que système de protection, fut largement remise en cause quant à son efficacité et de par l'état des ouvrages (Rode, 2012). Pour assurer la gestion des risques naturels, ces pratiques de défenses ne sont plus l'orientation prioritaire (Deboudt, 2010), même si l'entretien des digues reste un enjeu majeur pour assurer la protection des populations. Comme le recommande Dauphiné et Provitolo (2007), la gestion du risque d'inondation devrait être repensée en y intégrant le concept de résilience, afin de réorienter la stratégie de résistance vers une stratégie de résilience, plus adaptée au contexte de changement climatique. En effet, Les systèmes de défenses contre les inondations – tels que les digues – sont généralement conçus à partir d'une probabilité de dépassement et de la démonstration que le système de défense envisagé empêche les événements correspondants à cette probabilité de dépassement (Apel et al., 2004). Ainsi une stratégie de résistance entraînera le développement d'ouvrages de défense sans cesse plus importants car devant continuellement s'adapter aux effets du changement climatique. Pour autant, même si les digues ont à maintes reprises prouvées qu'elles étaient des aménagements techniques faillibles et dont la protection n'était pas absolue (White, 1945), leur recours en tant que standard défensif est encore largement ancré dans les mentalités et occupe une place importante dans la gestion du risque d'inondation, bien que la construction de digues tende à se raréfier. Ainsi, les populations affectionnent ce type de mesure qui les rassure et qui renforce l'attractivité du territoire. Dans une majorité de villes satellites, la culture des élus repose sur la croissance des populations, qui constitue une source de revenus, de pouvoir et d'influence (Gaudillière, 2005). Ceci explique en partie pourquoi les élus sont enclins à adopter ce type de mesure et satisfaire leurs électeurs. La digue est considérée par certains auteurs, comme une sorte de piège, car condamnée tôt ou tard à faillir par rupture ou submersion (Vinet et al., 2011). Bien qu'en partie vrai, ce propos peut être nuancé en indiquant qu'il s'agira effectivement du destin d'une digue si elle ne fait pas l'objet d'un

entretien perpétuel et d'aménagements adaptés aux enjeux, ce qui s'avère particulièrement onéreux. Bien qu'elles entraînent un effet positif en protégeant, les digues possèdent aussi un revers : en effet, le risque d'inondation devient plus improbable et plus lointain dans les représentations collectives, ce qui renforce la vulnérabilité en cas d'aléa. Les digues (fluviales ou maritimes) représentent une longueur de 8600 kilomètres en France, elles protègent entre 15 000 et 18 000 kilomètres<sup>2</sup> et entre 1,6 et 2 millions d'habitants (Rode, 2012). Les digues fluviales sont largement majoritaires parmi celles recensées (environ 95% soit 8200 kilomètres sur 8600). Pour autant, le recensement des digues maritimes n'est pas encore pleinement effectué, il est estimé qu'il en existe entre 1000 et 1500 km. Ces ouvrages sont globalement très hétérogènes en termes de résistance. En effet, la résistance dépend de la date de construction, l'entretien effectué, la surélévation progressive ainsi que les matériaux employés.

Malgré une place encore importante des digues, la stratégie de gestion du risque d'inondation tend à être aujourd'hui plus globale, c'est-à-dire en agissant moins sur l'aléa et plus sur la vulnérabilité, par exemple par l'ajout de mesures de prévention. La plupart des efforts se dirigent vers les mesures de prévention et des efforts d'adaptation, plus en phase avec une stratégie de résilience qui tend à se développer peu-à-peu. Ainsi, les politiques veillent de plus en plus à « faire la part de l'eau » (Rode, 2012) en réinvestissant les pratiques anciennes, par exemple à travers l'aménagement de zones d'expansion des crues. L'objectif est ainsi de mieux contrôler l'usage des sols situés dans les zones inondables, à l'instar de la ville de Lattes près de Montpellier, qui a installé en 2008 un déversoir pour effectuer une introduction contrôlée des eaux sur son territoire lors des crues abondantes. Ce déversoir, situé en amont de zones urbaines, permet d'évacuer une partie des eaux vers un étang, ce qui diminue le débit du fleuve, le Lez, au sein de la ville. Il peut ainsi être plus intéressant d'inonder volontairement des zones faiblement occupées afin d'en préserver d'autres à enjeux démographiques et économiques importants. Cependant, ce type de solution oblige à effectuer des choix et ne s'avère pas consensuelle, car elle entraîne forcément le mécontentement de la partie de la population concernée par les champs d'expansion des crues. Comme l'indique Rode (2012), ce principe entraîne logiquement des résistances, car les habitants, techniciens et élus ont du mal à accepter l'idée de faire rentrer volontairement de l'eau sur le territoire, alors que tout était fait depuis des siècles pour qu'elle n'y entre pas.

Ce type de projet commence pourtant à se mettre en œuvre, à l'image du projet THESEUS, qui signifie « technologies innovantes pour des côtes européennes plus sûres dans un climat changeant ». Il s'agit d'un important projet intégré d'évaluation et d'atténuation des risques côtiers financé par la Commission européenne entre 2009 et 2013 pour un budget de 6 530 000 €. Selon les axes directeurs du projet, l'avenir de la protection face aux inondations dépend en partie d'un retour au passé. Pour cela, il est nécessaire de faire de la place à l'eau, c'est-à-dire d'avoir recours à des techniques permettant de sacrifier à l'eau certaines zones pour éviter les inondations dans d'autres plus stratégiques. Ainsi la Commission européenne considère que les techniques traditionnelles de protection contre l'inondation et l'érosion ont prouvé leurs limites. De plus, les attentes de la société envers les défenses évoluent pour se diriger vers l'utilisation de solutions plus douces.

#### 1.4.2.7 Le développement de la stratégie de dépoldérisation

Les zones humides gagnées anciennement sur la mer ont perdues leur vocation d'autan, et les endiguements à finalité agricole ne s'opèrent plus (Goeldner-Gianella & Imbert, 2005). L'arrêt de cette poldérisation laisse place à la dépoldérisation, forme de « retour à la nature », se traduisant par la reconstitution, à l'arrière des digues, de marais doux, saumâtres ou salés » (ibid., 2005, p. 251). Ainsi, dépoldériser signifie permettre le retour des eaux marines au sein des polders. Ce retour peut être partiel et associé à une forme de contrôle anthropique à l'aide de tuyaux, clapets ou écluses. Il peut être plus direct en créant des brèches dans les digues ou plus rarement, par leur démantèlement complet. Tous ces procédés techniques sont réellement différents dans leur mise en œuvre. Les polders sont ainsi réinondés sur des surfaces différentes selon les cas, et à un rythme différent. Peu à peu, ils se transforment en marais maritimes composés de prés salés ou de vasières (Goeldner-Gianella et al., 2013). Ces dépoldérisations sont généralement réalisées à des fins écologiques ou défensives, et s'avèrent être un mode de protection côtière adapté aux effets du changement climatique, dont l'élévation du niveau de la mer (French, 2001). L'intérêt écologique repose sur la reconstitution de prés salés lors des marées hautes, lieux de productivité biologique qui ont régressé au fur et à mesure de la poldérisation. L'intérêt défensif apparaît à travers la création d'une zone tampon, dans laquelle la force des vagues diminue, ce qui permet d'assurer une meilleure protection des zones et ouvrages situés plus à l'intérieur des terres.

Pourtant, les connaissances techniques et les connaissances des impacts écologiques, sociaux et économiques de ces mesures expérimentales sont encore insuffisantes. Ce sont notamment les informations socioculturelles et psychologiques qui font défaut, alors qu'elles permettraient de comprendre les représentations et résistances des populations à l'égard de ces mesures (Goeldner-Gianella & Imbert, 2005). Ainsi, les habitants s'y opposent souvent fermement tant la conception de lutter contre la mer est ancrée dans la pensée collective (Verger, 2005).

Bien que la dépoldérisation soit une forme minoritaire de gestion du littoral, il s'agit d'un mouvement en plein essor concernant plus d'une centaine de kilomètres carrés en Europe occidentale : entre les années 1980 et les années 2000, les dépoldérisations entreprises ont été trois fois plus nombreuses et ont concerné des zones de plus en plus importantes (Goeldner-Gianella & Verger, 2009). Des dépoldérisations ont été réalisées sur plus d'une centaine de sites depuis les années 1980/1990 (Goeldner-Gianella et al., 2013).

L'intérêt économique des polders diminue – notamment sur le plan agricole – et leur protection par des défenses lourdes telles que les digues est particulièrement coûteuse. Ainsi, la stratégie de défense des polders se montre de moins en moins pertinente en ce contexte de changement climatique, et pose la question des choix de gestion à effectuer, notamment pour les zones basses particulièrement vulnérables au risque d'inondation (GIEC, 2007). En 2006, le ministère de l'Écologie et du Développement Durable déclarait dans une circulaire "la nécessité d'opérer dans certains cas un recul stratégique ou de soustraire certaines parties du bord de mer à l'urbanisation et aux aménagements dont les impacts sont irréversibles", ce qui témoigne de la volonté politique de promouvoir ce type de solution. Verger (2005) prône les « dépoldérisations préventives » et indique que ces actions font partie intégrante des politiques de prévention des risques naturels. Ainsi, les dépoldérisations ne sont plus aujourd'hui l'unique fait des écologistes, elles répondent à des enjeux variés et finalités partagées par de nombreux acteurs publics et privés (Goeldner-Gianella & Verger, 2009).

Cependant, les politiques de prévention du risque d'inondation sont tout de même des politiques prompts à rencontrer des résistances locales. En effet, les contraintes qu'elles entraînent peuvent être en contradiction avec les choix de développement économique et démographique des élus locaux. Ainsi, il n'est pas rare que des associations de riverains ou de communes se constituent afin de s'y opposer et d'obtenir des assouplissements de la réglementation (Beucher & Rode, 2009), tels que la réduction des zonages du risque dans les PPR. Dans l'esprit des personnes – élus ou habitants – sollicitant de tels assouplissements, le développement économique du territoire ou le confort personnel passe avant la politique nationale de contrôle de l'usage des sols. Ainsi, un zonage réglementaire peut être contesté, négocié et modifié, jusqu'à en devenir artificiel au point qu'il ne permette finalement pas une prise en compte efficace du risque dans la politique de gestion d'une commune (ibid., 2009). Ces résistances témoignent de la difficulté des individus à accepter les changements dans la gestion du risque d'inondation, et de passer d'une politique de gestion par les ouvrages et solutions techniques à une approche axée davantage sur la réduction de la vulnérabilité. Ceci s'explique par la complexité à mettre en place ce type de politique, car la réduction de la vulnérabilité nécessite la prise en compte de facteurs économiques, politiques, sociaux, institutionnels et territoriaux (ibid., 2009).

#### 1.4.2.8 La politique de Gestion Intégrée des Zones Côtières : une réponse appropriée aux risques littoraux

La Commission Européenne propose des principes d'aménagement intégré du littoral dès les années 1970. La mise en place de la Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) sera véritablement lancée lors des années 1990 (Lozachmeur, 2005). Le concept est consacré par la communauté internationale et inscrit dans le chapitre 17 de l'Agenda 21 lors de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED), lors du premier « Sommet de la Terre » à Rio de Janeiro en 1992 (Meur-Férec, 2006). Le concept a depuis connu une « fortune remarquable » (Prieur et Ghézali, 2000) au niveau international, communautaire et national (Deboudt et al., 2008).

La GIZC est aussi bien un énoncé normatif sur la conception de l'aménagement du littoral et la gestion des ressources naturelles, qu'une définition scientifique. La démarche de gestion intégrée se construit autour d'une vision globale du territoire et de chaque situation, ce qui l'oppose aux logiques sectorielles. C'est un processus dynamique qui réunit les sociétés, les gouvernements, les décideurs, les scientifiques et les intérêts publics et privés dans l'élaboration et la mise en place de politiques de protection, de développement des territoires et de l'utilisation de leurs ressources. L'approche GIZC favorise les choix de long terme, et privilégie l'utilisation raisonnée et raisonnable des ressources. Sa mise en œuvre repose sur deux systèmes d'actions qui se combinent : le top-down et le bottom-up. Ainsi, la procédure est généralement initiée par les autorités publiques (États, communautés d'États) pour être appliquée sur le plan local. Suite à ce processus, les modalités doivent s'inscrire dans le quotidien des différents groupes socio-économiques à travers des processus d'intégration spatiale, temporelle, verticale et horizontale des acteurs dans la politique de GIZC. La GIZC nécessite que l'espace littoral soit appréhendé comme un système naturel dynamique autour duquel s'articulent des pratiques sociales. Cette vision va à l'encontre des intérêts économiques et habitudes profondément ancrées chez les décideurs. La GIZC possède ainsi une dimension morale et éthique.

L'Union Européenne a joué un rôle important dans la mise en œuvre du concept. De par l'importance des zones côtières pour l'Europe, le Parlement et le Conseil de l'Europe publièrent le

30 mai 2002 la recommandation 2002/413/CE pour l'aménagement et gestion intégrée des zones côtières en Europe. Cette recommandation encourage les États membres à adopter une approche stratégique dans leur gestion, en la fondant sur : (i) la protection du milieu côtier ; (ii) la prise en compte de la menace entraînée par les changements climatiques ; (iii) la mise en place de mesures protectrices du littoral telles que la défense des agglomérations côtières et leur patrimoine culturel ; (iv) des perspectives économiques et le développement d'emplois durables ; (v) le développement d'un système socioculturel opérationnel ; (vi) la mise à disposition de terres dans un but esthétique ou de loisirs ; (vii) la cohésion des communautés côtières ; (viii) renforcer la coordination des mesures. Cette recommandation, visant à établir une stratégie pour les cinq années à venir, fait ressortir l'importance de suivre certains principes dans la gestion des zones côtières. En 2002, la Commission Environnement Littoral (CEL, 2002) définit la GIZC comme un « processus dynamique, continu et itératif destiné à promouvoir le développement durable des zones côtières ». En 2006, la Commission Européenne réalise un premier bilan des situations (EC, 2006), et dresse une liste des recommandations à adopter pour la gestion des zones côtières, dont notamment : (i) élaborer une approche stratégique tournée vers le développement écologique, sociale, économique et culturel ; (ii) prendre en compte des risques majeurs à long terme et de la vulnérabilité face aux changements climatiques et catastrophes naturelles ; (iii) favoriser la prise de conscience, la formation, l'orientation et l'enseignement ; (iv) encourager la coordination et la participation des différents partis ; (v) favoriser l'intégration de la GIZC dans les politiques sectorielles et assurer l'intégration des politiques européennes.

Les principales études internationales concordent dans le même sens : le processus de GIZC nécessite une approche globale et systémique – dans le but d'encadrer les politiques sectorielles et approches classiques – ainsi que l'adaptation de plusieurs formes d'intégration (Kenchington & Crawford, 1993). Bien que les différents textes existants s'accordent sur les objectifs de la GIZC, il n'existe pas de définition universellement reconnue (Lozachmeur, 2004). Selon Lozachmeur (2009), celle retenue par le Conseil de l'Europe dans son modèle de loi sur la gestion durable des zones côtières (Conseil de l'Europe, 1999) est la plus précise et la plus complète :

« On entend par gestion intégrée, l'aménagement et l'utilisation durable des zones côtières prenant en considération le développement économique et social lié à la présence de la mer tout en sauvegardant, pour les générations présentes et futures, les équilibres biologiques et écologiques fragiles de la zone côtière et les paysages [...] La mise en place d'une gestion intégrée des zones côtières exige la création d'instruments institutionnels et normatifs assurant une participation des acteurs et la coordination des objectifs, des politiques et des actions, à la fois sur le plan territorial et décisionnel et impose de traiter les problèmes non pas au coup par coup mais de façon globale et en tenant compte de l'interaction entre tous les éléments qui composent l'environnement » (Lozachmeur, 2009, paragraphe 4).

Selon Henocque (2006) La GIZC peut être appréhendée comme un système de gouvernance orienté vers la réponse aux enjeux des changements des écosystèmes côtiers. Cette approche est fondée autour de deux piliers : le processus de gouvernance et la production de connaissances utiles à la prise de décision. La GIZC possède un aspect expérimental, qui en fait un sujet international de recherche et dont l'évolution ne peut se faire qu'à l'aide d'une participation active des réseaux internationaux. Ainsi, la GIZC doit favoriser la production des connaissances et des systèmes de gouvernance, afin de répondre aux changements des écosystèmes intervenants à différentes échelles spatio-temporelles (Henocque, 2006). La GIZC nécessite une participation de l'ensemble des acteurs (scientifiques, gestionnaires, acteurs économiques) pour améliorer les connaissances, la

communication et la prise de décision. Voilà désormais plus de quatre décennies que la GIZC se pratique à travers le monde. Il a été constaté qu'une des conditions fondamentale à sa mise en œuvre repose sur la volonté des politiques locales ou nationales à la prendre en considération, ainsi qu'à mettre à disposition des moyens humains et financiers permettant d'investir dans cette politique sur le long terme (Henocque, 2006). Ainsi, l'efficacité d'une politique de GIZC repose sur la capacité des acteurs à faire vivre une politique de ce type (Guineberteau et al., 2006). Idéalement, elle doit reposer sur une intégration administrative, c'est-à-dire une coordination de l'ensemble des politiques et des actions sur le plan vertical, c'est-à-dire à différents échelons (local, régional, national), ainsi que susciter des échanges sur le plan horizontal sous forme d'une coordination intercommunale, interrégionale et interministérielle (Chua, 1993). Pour être opérationnelle, la stratégie de GIZC nécessite la mise en place du principe de subsidiarité ainsi que du principe de précaution. Le premier correspond à la prise de décisions de base à l'échelon local, en veillant qu'elles soient en adéquation avec les intérêts de la société civile. Le second implique que les décisions publiques et privées soient guidées par des études d'impacts et une évaluation des risques, afin qu'en cas de menace sérieuse, le manque de connaissance ne puisse pas servir de prétexte à la non intervention. (Henocque, 2006). Malgré le fait qu'elle ait pourtant toute sa légitimité dans une politique de ce type, il est recommandé que la dimension naturaliste ne soit pas pour autant trop dominante, au risque de voir la GIZC réduite – dans les perceptions locales – à une nouvelle stratégie de protection de la nature (Guineberteau et al., 2006). Les objectifs de la GIZC, inscrits dans une logique de développement durable, sont plus larges.

Il existe un intérêt pour les politiques de gestion des risques côtiers à s'inscrire dans une logique de GIZC. Ceci peut être illustré par l'exemple de gestion du littoral (suivant le référentiel GIZC) amorcée en 2003 au sein la commune française de Villeneuve-lès-Maguelone dans le Département de l'Hérault (Rey-Valette et al., 2006). Les objectifs étaient à la fois d'assurer la mise en valeur du littoral et sa protection contre le risque d'érosion. En effet, le lido de Villeneuve-lès-Maguelone est particulièrement sensible au phénomène d'érosion de par son exposition active aux dynamiques érosives - surtout en cas de tempête - ainsi que son éloignement aux sources potentielles d'approvisionnement en sable.

La mise en place du dispositif de gestion a été menée en plusieurs phases. Dans un premier temps par la réalisation d'un diagnostic du territoire à l'échelle sédimentaire pour identifier les secteurs prioritaires et les enjeux selon une analyse systémique des facteurs (sociaux, naturels, technologiques, institutionnels, de gestion). Dans un second temps, par la définition des scénarios de travaux d'aménagement et des priorités sectorielles en tenant compte de la protection contre l'érosion, l'investissement financier et la fréquentation du public au sein de ces espaces naturels. Dans un troisième temps, par l'élaboration d'un plan directeur afin de valider et finaliser les interventions en accord avec les principes de GIZC. Ensuite, les premiers travaux ont été engagés en conservant le but de valorisation économique et de protection contre le risque par : la restauration du cordon dunaire ; la végétalisation de la dune et installation de ganivelles ; le recul stratégique des bassins aquacoles qui étaient trop proches du rivage ; le rechargement en sable pour développer l'attrait touristique ; la réalisation d'une étude d'impact en 2006 en vue d'une nouvelle phase de travaux en 2007-2008.

Dès le début du projet, une structure d'information et de suivi a été établie, afin de répondre à la logique d'intégration multiple recommandée par la GIZC. Cette structure regroupe : (i) l'intégration des échelons administratifs (verticale) pour que les actions s'harmonisent avec les politiques et

planifications déjà établies; (ii) l'intégration intersectorielle (horizontale) afin de veiller à la cohabitation des différentes activités et usages ; (iii) l'intégration des disciplines scientifiques (sciences sociales et naturelles) et des interactions entre chercheurs et gestionnaires; (iv) l'intégration spatiale et temporelle dans un respect de cohérence globale du territoire ; (v) l'intégration des représentations, intérêts et perceptions des acteurs par la mise en place de démarches de concertation entre les différents partis et la population.

Ce dernier point est important et convient d'être étayé dans le cadre de ce travail portant sur les perceptions des populations. En effet, la mise en place de la GIZC implique une évolution des politiques de gestion des littoraux. Ces politiques entraîneront vraisemblablement davantage des logiques de développement durable ainsi que de repli ou de recul stratégique. Face à ces changements, il est donc plus que nécessaire d'identifier les attentes, les représentations, le degré d'acceptation et, plus généralement, la perception des populations – souvent peu conscientes des risques (Rey-Valette et al., 2006) – vis-à-vis de ces stratégies. Des enquêtes réalisées au sein de la côte Est en Angleterre (Myatt et al., 2003) indiquent que l'acceptation de ce type de stratégies incluant un repli dépend de la confiance des populations dans les gestionnaires, des compensations proposées, du fait que les constructions soient plus ou moins anciennes et aussi du statut privé ou public des terrains concernés. Une autre étude menée au sein du Lido di Dante, situé proche de la ville de Ravenne en Italie (Lamberti & Zanuttigh, 2005), montre la préférence des acteurs pour les stratégies basées sur le rechargement et pour des interventions composites, mêlant plusieurs types d'outils, ce qui est conforme à l'esprit de la GIZC et du développement durable qui « privilégie des réponses plurielles face à des questions complexes » (Rey-Valette et al., 2006, paragraphe 15). Cette évolution des politiques de gestion des littoraux suppose donc une prise en compte large des champs d'étude et des évaluations, une gestion concertée et une ouverture à l'intégration de l'ensemble des partis, population comprise.

Ainsi, la politique de GIZC, prônant une approche globale, peut être une réponse appropriée pour la lutte contre les risques littoraux (dans notre exemple l'érosion des plages). La gestion durable du cordon littoral doit aujourd'hui s'efforcer d'intégrer ces principes afin de conduire à adopter progressivement des mesures de non-intervention ou de retrait stratégique (Rey-Valette et al., 2006). De plus, il est indispensable que les perspectives de changement climatique soient intégrées à ces politiques de gestion puisqu'il est possible d'accentuer les tempêtes et donc les risques d'érosion et d'inondation.

### 1.4.3 Une gestion qui varie fortement selon le contexte et les pays

De par le nombre de territoires concernés par les inondations, la gestion de ce risque s'opère dans tous les continents de la planète. Cependant, la façon de le gérer diffère grandement selon les expériences vécues, les cultures et populations concernées, ainsi que des moyens à disposition. Dans l'optique d'explorer une partie des possibilités existantes – et de pouvoir situer la gestion de ce risque effectuée en France par rapport à d'autres pays –, différents exemples internationaux seront développés.

### 1.4.3.1 Une protection axée sur le développement de la mangrove : le cas du Sénégal

Dans certaines zones du Sénégal exposées aux inondations telles que les Niayes, la Casamance ou aux alentours du fleuve Saloum, les mangroves permettent de renforcer la protection contre ce risque (Ndour et al., 2011). Ainsi, comme l'indique le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal (PGRTE, 2015) la mangrove joue un rôle de « tampon crucial entre la mer et le continent » (Doyen & Agboba, 1985, p.176), ce qui permet de réduire l'érosion du littoral et d'assurer une protection contre les effets des courants, du vent et des vagues. Les villages côtiers situés auprès de vastes étendues de mangroves saines subissent moins de dégâts par les aléas. À travers le monde, toutes les mangroves possèdent quasiment les mêmes fonctions socioéconomiques (Doyen & Agboba, 1985).

Cependant, les mangroves sont impactées par les effets du changement climatique, qui contribuent à l'accroissement de la salinité et la dégradation de ces milieux. Le bureau régional de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) pour l'Afrique publie en 2009 un rapport appuyant l'importance des mangroves pour la protection contre les effets du changement climatique (inondation), la biodiversité, l'écologie, l'économie et les pratiques socio-culturelles. En effet, les produits et services économiques qu'offrent ces milieux comprennent, la pêche et la récolte d'huîtres, la riziculture, le bois de chauffe, les plantes (dont certaines ont des vertus médicinales), etc. Certaines zones de mangroves, considérées autrefois comme des forêts sacrées qui étaient le théâtre de coutumes et de pratiques traditionnelles, possèdent une fonction culturelle importante. Les mangroves revêtent aujourd'hui un intérêt touristique au Sénégal, mais aussi ailleurs, comme par exemple dans la réserve naturelle du Grand Cul-de-Sac Marin, située au Nord de la Rivière Salée en Guadeloupe et traversée par une partie de la mangrove littorale. Le tourisme de nature s'est développé dans la réserve naturelle, et la plupart des sorties touristiques dans le Grand Cul-de-Sac Marin proposent désormais une découverte de la mangrove (Klein, 2003). La mangrove peut être considérée comme une « formation forestière spécifique à usage multiple » (Doyen & Agboba, 1985, p.185).

La préservation des mangroves revêt donc un enjeu prioritaire pour le Sénégal. Les installations humaines, notamment hydroagricoles, contribuent également à la diminution de leur superficie (Ndour et al., 2011). Ce constat n'est pas exclusif au Sénégal, et concerne également par exemple la mangrove d'Indonésie (Soegiarto, 1984) diminuant notamment à cause de la crevetticulture. Ainsi, des projets de restauration des mangroves sont instaurés au Sénégal : à Tobor et Diendé ces projets de restauration sont associés à des micros-projets tournés vers l'ostréiculture et l'aquaculture dans le but de concilier les enjeux de protection, les enjeux économiques et les besoins des populations (Ndour et al. 2011).

Un important projet s'inscrivant dans le cadre du PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement) a débuté pour la période 2014-2017. Il s'intitule « Renforcement de la gestion des terres et des écosystèmes des Niayes et de la Casamance dans un contexte de changements climatiques – République du Sénégal (PRGTE) ». Les territoires des Niayes et la Casamance sont exposés à des sécheresses récurrentes, une détérioration des mangroves ainsi que des inondations.

L'objectif principal de ce projet est de garantir un environnement durable par la restauration des mangroves et la gestion de l'eau et des sols, pour aboutir à une meilleure utilisation des ressources naturelles et l'adoption de pratiques durables en termes de gestion. Concrètement, ce projet préconise la mise en place de pratiques et systèmes agro-sylvo-pastoraux intégrés et résilients au changement climatique, afin de se préserver des risques qu'il entraîne, de garantir une gestion saine des mangroves, des ressources en eau, des forêts et de renforcer l'horticulture et la riziculture. Les actions établies reposent sur trois composantes : (i) développement d'une plate-forme d'informations sur le changement climatique et les aspects socio-environnementaux pour identifier les vulnérabilités et proposer des options d'adaptation ; (ii) réduire les risques du changement climatique dans les terres et écosystèmes cibles avec des mesures de restauration adaptatives ; (iii) soutenir les mécanismes d'acquisition des connaissances et des informations. Parmi les actions déclarées, nous pouvons citer la restauration d'au moins 100 hectares de mangrove à Tobor et à Diendé, ainsi que la formation de 60 conseillers communautaires de 8 communes sur l'intégration des risques liés au changement climatique et les options d'adaptation.

À travers ce projet, le Sénégal s'inscrit dans une démarche intégrée de gestion du risque d'inondation par le développement et la préservation d'un milieu naturel – la mangrove – nécessaire à sa protection face au risque, les besoins de ses populations, son développement socio-économique et les enjeux environnementaux liés au changement climatique.

#### 1.4.3.2 Le modèle de gestion intégrée du Nouveau Brunswick au Québec

Au Canada Atlantique, les inondations causées par ondes de tempête et crues des eaux de mer représentent une menace significative (Webster et al., 2006). Dans la province du Nouveau-Brunswick les inondations ont toujours été un problème majeur (Kindervater, 1985). Ce territoire est vulnérable à l'augmentation du niveau de la mer entraînée par le changement climatique (Shaw et al., 1998). Selon les données officielles de la province, le coût total des dommages causés par les inondations est estimé à plus de 100 millions de dollars entre 2008 et 2012. Durant la période 2008-2014, le nombre de demandes d'aide financière pour les catastrophes liées à l'inondation a triplé. Les inondations intérieures peuvent survenir durant la période de printemps, à cause des pluies abondantes et de la fonte rapide des neiges. Les inondations peuvent aussi être causées par l'accumulation d'eau derrière les embâcles<sup>1</sup>. Durant les autres périodes de l'année, de violentes tempêtes peuvent entraîner des précipitations importantes et des crues soudaines, notamment dans les petites rivières. Les inondations côtières peuvent survenir en cas de marées anormalement hautes ou à cause des ondes de tempête. Les territoires situés à proximité des zones d'eau saumâtres ou d'un estuaire sont plus particulièrement exposés par la montée des eaux entraînées en cas de débits fluviaux élevés, d'ondes de tempête ou de marées.

Une nouvelle stratégie de réduction des risques d'inondation a été adoptée en 2014. Elle est destinée à être appliquée au sein de la province pour diminuer le risque d'inondation continentale et côtière. Cette stratégie se base sur trois objectifs : (i) détermination précise des risques d'inondation, afin de localiser les endroits où les inondations et futures inondations risquent de se produire, d'éviter de s'y exposer davantage et d'atténuer les risques actuels ; (ii) planification des collectivités et de

---

<sup>1</sup> Un embâcle est une accumulation d'objets flottants (généralement des débris) obstruant un cours d'eau.

l'infrastructure afin d'éviter les risques d'inondation et de l'intégrer aux planifications futures ; (iii) atténuation éclairée des risques d'inondation existants, afin de réduire le risque pour les personnes et les infrastructures déjà concernées par l'adaptation. Les ambitions annoncées de cette stratégie sont donc d'accroître la sécurité du public et réduire les difficultés personnelles ; limiter les dommages aux biens, aux infrastructures et à l'environnement causés par les inondations ; accroître la résilience des collectivités ; aider les contribuables et les propriétaires fonciers à réaliser des économies ; réduire l'incertitude quant au risque d'inondation afin de prendre de meilleures décisions.

Parmi les défis et mesures à prendre, figure celui de faire intervenir les Néo-Brunswickois dans la réduction des risques d'inondation. Il est prévu de tirer parti des expériences et des points de vue d'un vaste échantillon représentatif des citoyens de la province. Le gouvernement s'engage à intégrer les principes de collaboration et d'engagement dans les trois objectifs listés ci-dessus. De plus, il projette de travailler de concert avec les collectivités, les propriétaires et les autres intervenants dans la mise en place de la stratégie. Un autre défi posé est celui de l'information, de l'éducation et de la sensibilisation. La stratégie vise à renforcer la communication et le partage d'informations afin de responsabiliser les Néo-Brunswickois dans leurs prises de décisions pour réduire leur vulnérabilité aux inondations. Le gouvernement intégrera les principes de la communication, de l'éducation et de la sensibilisation dans chacun des trois objectifs, notamment par l'amélioration des outils actuels d'éducation et de communication sur les risques.

Pour les habitants, les informations concernant la situation de la province face au changement climatique, au risque d'inondation ainsi que la nouvelle stratégie adoptée sont accessibles sur le site officiel du Nouveau-Brunswick. Un document intitulé « Protection contre les inondations. Protégez votre maison et son contenu contre les inondations » est téléchargeable sur ce site. Il est conçu à destination des habitants, afin qu'ils apprennent à se préparer aux éventuelles inondations et qu'ils adoptent des réflexes adaptés afin de minimiser les dégâts en cas de survenue. Au sein du livret, le but indiqué est de diminuer le risque pour les bâtiments existants dans les zones inondables. Dans le livret est précisé que ne seront pas approuvés les nouveaux aménagements susceptibles de créer ou augmenter le risque pour les biens, la vie ou l'environnement naturel en cas d'inondation. Ce livret incite les populations à éviter les zones inondables : « Lorsque toutes les options sont ouvertes, le meilleur moyen de réduire les risques pour les personnes et les biens consiste à éviter les zones susceptibles d'être inondées. » (Ministère de la Sécurité publique du Nouveau-Brunswick, 2014b, p.2). Un lien vers la cartographie des zones inondables est proposé à la fois sur le site internet et au sein du livret, ce qui permet aux habitants de vérifier s'ils sont ou non concernés par les zones à risque. Au Canada, la plupart des assurances habitations ne couvrent pas les dommages dus aux inondations. En plus de la menace de subir une inondation, les habitants doivent donc vivre avec la menace de voir leur capital économique lourdement impacté par ce type d'évènement, ce qui renforce l'enjeu. Cependant, au sein de la nouvelle stratégie, le gouvernement provincial propose d'apporter une aide financière en cas d'inondation déclarée catastrophe naturelle, bien qu'il existe certaines conditions. En effet, la décision sera basée sur la gravité de l'évènement et elle ne constitue pas pour les propriétaires une source de financement garantie. Lorsqu'elle est accordée, ce type d'aide ne s'applique pas à tous les types de dommages.

À travers cette stratégie, la province du Nouveau-Brunswick semble s'opposer aux mesures structurelles « dures » et se positionne en faveur d'une gestion intégrée du risque. Les mesures envisagées, souples, sont davantage en lien avec une politique de réduction des vulnérabilités respectueuse du développement durable : protection de l'environnement naturel, sensibilisation et information des habitants, adaptation des infrastructures à l'évolution du risque, participation des habitants en prenant appui sur leurs retours d'expérience.

#### 1.4.3.3 La protection d'une côte basse densément peuplée par un important plan de digues : le cas des Pays-Bas

Bien que les Pays-Bas ne construisent plus de polders depuis les années 1980 pour des raisons écologiques (disparition des marais, impacts sur la biodiversité), un tiers du pays se situe encore sous le niveau de la mer, ce qui le rend particulièrement vulnérable aux effets du changement climatique, aux tempêtes et à l'élévation du niveau marin (Gueben-Venièrre et al., 2010).

La tempête de la mer du Nord de 1953 impacta particulièrement les Pays-Bas, qui dénombrèrent plus de 1800 victimes, 35 000 animaux noyés, 200 000 hectares inondés, de très nombreux bâtiments rendus hors d'usage du fait des endommagements et des dégâts économiques sans précédent. Cet événement fut ressenti comme une véritable guerre par les Zélandais présents sur place (Van Veen, 1962). Il fut le déclencheur de l'impressionnant plan Delta, modèle d'innovation technique, qui entraîna la construction d'une dizaine de digues en trente ans et une modification majeure du fonctionnement naturel du delta Zélandais, notamment en reliant l'ensemble des îles de la province à la terre ferme. Avec l'arrivée du tournant écologique et social dans les années 1970, le plan a suscité des contestations et des questionnements sur ses conséquences économiques, écologiques et sa pérennité environnementale (Gueben-Venièrre, 2014). La construction du dernier barrage du plan suscita une vive opposition des pêcheurs, associations environnementalistes et écologistes face à l'impossibilité qu'entraînerait cet ouvrage d'évacuer environ 2400 tonnes de métaux lourds annuellement (Huisman, 2004). Depuis plus d'un millénaire, les techniques d'endiguement et de drainage néerlandaises ont eu pour objectifs de dominer la mer et de la repousser toujours plus loin (Gueben-Venièrre, 2015). Ainsi, étant donné l'important traumatisme laissé par la tempête de 1953 dans la mémoire collective, il n'aurait pas été surprenant que les pouvoirs publics néerlandais s'orientent vers une gestion du risque systématiquement axée dans le renforcement des digues pour les années à venir (Gueben-Venièrre et al., 2010). Cependant, ce n'est pas le cas et des solutions innovantes sont proposées.

En effet depuis une dizaine d'années, les ingénieurs hollandais ont bien assimilé que les digues et autres ouvrages de protection durs n'étaient pas l'unique solution pour prévenir les inondations et qu'elles n'étaient plus adaptées au contexte de changement climatique et ses conséquences. De plus, ces mesures ne sont pas en phase avec les enjeux environnementaux fixés par la politique internationale de Gestion Intégrée des Zones Côtières.

En 1986 les travaux du plan Delta arrivant à terme, les Pays-Bas réévaluèrent les bénéfices défensifs du plan. Ils estimèrent qu'il avait répondu efficacement à la problématique de submersion marine, mais pas à celle de l'érosion des dunes, situées sur 72% du littoral du pays (Gueben-Venièrre, 2015). Pour stopper l'érosion, le gouvernement décida de prendre la position du trait de côte de 1990 en

tant que ligne de référence et de ne plus accepter qu'elle recule (Mulder & Tonnon, 2010). Cette décision répond à des enjeux vitaux, car les densités de population et d'activités économiques sont élevées à l'arrière des dunes hollandaises. Dans un premier temps, un système de rechargement en sable annuel a été adopté, appuyé par la construction d'épis et de digues de béton aménagées sous la dune. Suite à cette expérience, les Pays-Bas ont cherché à améliorer leur technique de protection des dunes par l'utilisation de la dynamique naturelle de dérive littorale pour transporter les sédiments.

En 2008, le projet innovant de « Zandmotor » est proposé : un gigantesque rechargement en sable de 22 millions de mètres cube. Ce projet a regroupé des hydrauliciens, géomorphologues, écologues, géographes et spécialistes des courants marins et a nécessité plusieurs années de réflexion. Il envisage la gestion du littoral de façon dynamique, multiscalair et pluridisciplinaire (Gueben-Venièrre, 2015). Le Zandmotor exploite pleinement les capacités de la dérive littorale afin de gérer l'érosion des dunes non plus à une échelle locale et ponctuelle, mais à une échelle inter-régionale et envisagée sur le moyen-terme. En effet, les Pays-Bas espèrent en tirer des bénéfices défensifs sur une période de vingt ans. Ainsi, le projet s'inscrit dans une gestion intégrée du littoral en respectant les enjeux défensifs, environnementaux et économiques du territoire. Le projet a été réalisé en 2011 et apporte également aujourd'hui une plus-value récréative en accueillant régulièrement des pratiquants de kite-surf (Gueben-Venièrre, 2015).

À travers ce projet, les Pays-Bas démontrent qu'ils placent à la fois la sécurité et l'environnement au cœur de leur réflexion sur la gestion du littoral et des risques. Cette nouvelle politique de prévention du risque d'inondation illustre le compromis réalisé entre d'un côté la prise en compte d'une crainte de la mer et le désir de lui résister, et de l'autre, une technique innovante pour lui laisser au contraire davantage d'espace (Gueben-Venièrre et al., 2010). La politique de lutte contre les inondations fluviales et maritimes des Pays-Bas est passée d'une stratégie de résistance à une stratégie de résilience.

#### 1.4.3.4 L'acceptation d'une politique de développement non durable : le cas de la Chine

La Chine est fortement exposée au risque d'inondation. Les inondations des rivières chinoises sont difficiles à anticiper et contrôler car elles interviennent durant une courte saison de crue et possèdent un débit de pointe élevé (Wang & Plate, 2002). Les zones principalement concernées par le risque sont celles avoisinantes au cours inférieur du fleuve Jaune, aux cours moyen et inférieur du fleuve Yangtze, aux bassins des fleuves et rivières Hai He, Huai He, Songhua et Nenjiang. Ces zones sont fortement urbanisées et ont connu une industrialisation importante, qui de surcroît s'est effectuée de façon extrêmement rapide. Les activités humaines ont eu de grandes influences sur l'environnement, l'hydrologie fluviale et le transport des sédiments. L'urbanisation croissante a entraîné l'exploitation forestière, le rétrécissement des bouches de rivière, l'affaissement des terres et des pénuries d'eau potable (Hu et al., 2001). Ainsi, les enjeux de ces zones sont élevés et chaque inondation entraîne de lourdes conséquences.

Cinq inondations meurtrières se produisirent entre les années 1990 et 1998, causant chacune la mort de plus de 1000 personnes. En particulier, les inondations des fleuves Hai He et Jaune en 1996 et des rivières et fleuves Yangtze, Songhua et Nenjiang en 1998 entraînent des impacts humains, économiques et environnementaux très importants. L'inondation de 1998 fut provoquée par des précipitations importantes, mais également par le niveau d'eau anormalement élevé du fleuve Yangtze. L'élévation de ce niveau était due aux travaux de détournement du fleuve (contribuant à la réduction de sa capacité de décharge), la réduction de la capacité de régulation des lacs riverains, ainsi qu'une sédimentation trop importante des canaux et d'un envasement considérable (Wang & Plate, 2002).

Dans le but de prévenir les inondations, une importante politique de gestion du risque a été menée lors des années 1960-1970. Des canaux ont été construits le long du bassin du fleuve Hai He, le plus grand fleuve de Chine pour permettre de décupler les capacités de drainage. Lors de l'inondation de 1996, ces installations ont permis de limiter les dégâts et les victimes. Néanmoins d'autres aménagements ont été entrepris, et le Hai He est aujourd'hui fortement marqué par l'intervention humaine. Il comporte environ 600 réservoirs, des milliers de puits, de nombreux barrages et des barrières de marée. Ces aménagements ont ainsi modifié le ruissellement, le processus fluvial et la charge sédimentaire du Hai He. Ainsi, de nombreux canaux estuariens ont été réduits ainsi que les capacités des rivières (Hu et al., 1999). Pour autant le risque d'inondation reste très présent, et les stratégies actuelles pour le limiter reposent sur le dragage, le récurage et l'utilisation des digues de guidage à l'embouchure des rivières.

La stratégie de réduction du risque du fleuve Yangtze, le plus long fleuve d'Asie, repose également sur le contrôle des inondations par la construction de digues et la rétention au sein de bassins. La protection contre les inondations repose principalement sur une impressionnante digue de 3570 kilomètres au nord et sud du fleuve, ainsi qu'à environ 30 000 kilomètres de digues le long des canaux, affluents, lacs riverains du fleuve, et aussi des murs de protection bâtis par les municipalités. Ce système de protection, qui repose majoritairement sur des digues, pourrait entraîner des dommages extrêmes en cas de rupture (Wang & Plate, 2002).

Pour le fleuve Jaune, la stratégie d'atténuation du risque d'inondation circule dans la même veine que les deux exemples précédents. En 2001, le fleuve Jaune dénombrait 11 réservoirs, ainsi que le réservoir de Xiaolangdi. Pourtant, même si la capacité de ces réservoirs dépasse le débit annuel de l'ensemble des bassins versants, l'inondation reste possible. En effet, une partie importante de la zone de drainage (35 800 kilomètres) n'est pas contrôlée par les réservoirs, les débits peuvent dépasser les capacités de drainage de cette zone, l'envasement peut continuer et le risque de rupture d'ouvrage reste important.

Finalement les inondations sont plus fréquentes qu'auparavant en raison : (i) de la modification des régimes fluviaux à cause des pressions anthropiques, la croissance démographique et développement économique ; (ii) des difficultés des systèmes de contrôle des inondations à suivre les évolutions entraînées par les activités humaines ainsi que par le changement climatique ; (iii) d'une accumulation sédimentaire trop importante au sein des lits des fleuves (Wang & Plate, 2002).

En effet, la congestion de sédiments, transportés par le courant des marées dans les sorties de canaux, amplifie le risque. La plupart des inondations récentes ont été entraînées par des eaux excédentaires et l'excès de sédiments. Les inondations des fleuves Jaune et Yangtze des dernières années en sont de bons exemples. Pour gérer ces problèmes, les solutions sont difficiles à trouver.

L'effort entretenu par la Chine pour maintenir ses grandes rivières dans les limites fixées est un cas extrême de l'Homme qui combat les rivières plutôt que de tenter de vivre avec (Plate, 2002). Dans les trois exemples que nous venons de présenter, la stratégie d'atténuation du risque est basée sur le contrôle de l'eau et pourrait être qualifiée de non intégrée : elle constitue presque un exemple de développement non durable (Plate, 2002). Dans le cas du fleuve Yangtze, l'Homme, en confinant la rivière entre des digues, a forcément entraîné la réduction de la zone sur laquelle pouvaient se déposer les sédiments. Ainsi, l'augmentation du lit de la rivière entre les digues – et donc du risque – est inévitable. La Chine a su remporter de nombreuses batailles face aux inondations de ses grands fleuves – notamment le fleuve Jaune –, cependant de nombreux revers ont dû être essuyés lorsque les eaux sont parvenues à franchir leurs digues.

Le cas de la Chine n'illustre pas uniquement l'exemple d'un combat épique entre l'Homme et la nature, mais montre également les incompatibilités pouvant survenir entre le développement important et rapide d'un territoire avec la garantie d'assurer la défense des populations contre les risques. En effet, à la suite de la construction des digues et lorsqu'il a été prouvé qu'elles n'étaient pas efficaces, le gouvernement chinois a décidé de compléter sa stratégie de protection par l'aménagement de polders. Ces polders devaient permettre de stocker les eaux excédentaires en cas de niveau critique. Cependant, la croissance de la population a fini par contraindre les habitants d'emménager dans les polders. Les polders sont aujourd'hui habités par des milliers de personnes. Au cours de l'inondation de 1998, le plus grand bassin de dérivation des inondations<sup>1</sup> ne put être inondé à cause de l'opposition des personnes vivant dans ce polder. Ce bassin avait pourtant permis de diminuer de beaucoup les dégâts lors d'inondations antérieures.

Pour autant, cet exemple ne s'arrête pas là. Après l'inondation de 1998 du Yangtze, cette stratégie de réduction du risque prit une autre dimension. Elle reposait sur différentes actions, parmi lesquelles : renforcer et augmenter la hauteur des digues ; convertir certains polders en canaux fluviaux ; augmenter la taille du lac Dongting – et donc sa capacité de rétention des crues – par la mise à l'eau de zones agricoles ; relocaliser les habitants des polders dont l'usage premier était la rétention des inondations ; draguer les chenaux principaux du fleuve Yangtze ; assurer la reforestation des parties supérieures de son bassin versant ; et surtout construire le barrage des Trois Gorges (Plate, 2002). Malgré le fait que quelques-unes de ces actions soient inscrites dans une gestion plus intégrée du risque, l'élément majeur de cette stratégie repose sur la construction du barrage, perçu comme l'aménagement le plus efficace contre les inondations.

Le barrage des Trois Gorges est un projet évoqué par les dirigeants chinois depuis 1919. Ce projet a suscité de vifs débats parmi les hauts cadres du parti communiste chinois, les scientifiques, les intellectuels et les journalistes du monde entier. Le but du projet est de parvenir à maîtriser le

---

<sup>1</sup> Ce bassin de dérivation est le polder Jingjiang, qui possède une superficie de 920 kilomètres carré et une capacité de stockage de 6 milliards de mètres cube.

Yangtze. Les trois objectifs principaux sont de : (i) maîtriser le débit en vue de réguler les crues ; (ii) augmenter les capacités de navigation jusqu'en amont du fleuve dans le but de développer un projet de croissance pour la Chine intérieure au sein de la ville de Chongqing ; (iii) construire un important complexe hydroélectrique pour répondre aux besoins énergétiques grandissants du développement économique des grandes villes. Bien que les raisons qui motivent ce projet soient légitimes, il témoigne des croyances fondamentalement politiques des dirigeants de la Chine dans une forme de gigantisme technique, ainsi que de l'émergence de la puissance chinoise sur le plan international qui ambitionne de construire le plus grand barrage au monde (Sanjuan & Béreau, 2001). La réalisation d'un barrage aussi titanesque n'avait jamais été effectuée auparavant, et malgré les mises en garde concernant la possible mise en péril des équilibres environnementaux de la vallée du Yangtze, la construction fut réalisée. Le barrage a été achevé en 2009, il est situé à 40 kilomètres au-dessus de la ville de Yichang et à proximité de la rivière Jingjiang, il mesure 2335 mètres et le bassin versant qui alimente le réservoir mesure plus d'un million de kilomètres carrés.

Dès sa mise en circulation préliminaire en 2003 et son remplissage partiel, des problèmes commencèrent à apparaître. En effet, de nombreuses pentes commencèrent à se former, le poids du niveau d'eau – trop important – entraîna des glissements de terrain qui causèrent des dégâts importants et de nombreuses victimes (Wang et al., 2004, 2008). L'installation du barrage provoqua les déplacements forcés de populations et des impacts psychologiques, notamment sur les plans du stress et de la dépression (Hwang et al., 2007). La charge sédimentaire située en aval du barrage a fortement diminuée depuis sa mise en service. Ceci génèrera des processus d'érosions importants à la fois au sein du lit de la rivière Yangtze en aval, mais aussi au sein du Delta subaquatique de Changjiang pour les décennies/siècles à venir. Ainsi, des changements morphologiques et environnementaux significatifs sont à prévoir (Yang et al., 2006). La réduction du flux de sédiments dans l'estuaire entraînera également des impacts sur le développement humain et l'écosystème (Yang et al., 2007). Les taux de pollutions ont été mesurés en aval du barrage, et bien que les quantités soient diluées par l'important débit du fleuve Yangtze, les quantités croissantes de polluants tels que l'azote, le phosphore, l'hydrocarbure pétrolier, les matières organiques et les métaux lourds sont plutôt alarmantes (Müller et al., 2007). Elles devraient alimenter les proliférations d'algues – qui posent déjà problèmes au niveau du barrage – et les marées rouges dans l'estuaire du Yangtze qui se jette lui-même dans la mer de Chine orientale. Cette pollution pourrait avoir des effets désastreux en entraînant des répercussions sur la chaîne alimentaire, et constitue une menace croissante pour la santé de l'écosystème et des populations de la mer de Chine orientale (Müller et al., 2007).

Fort est de constater à travers l'exemple chinois, que la croyance utopiste de la supériorité de l'Homme sur la nature est encore fortement ancrée. Cette logique prométhéenne peut aussi se retrouver au Japon – fortement urbanisé, industrialisé et menacé par le risque d'inondation (Takeuchi, 2002, Ikeda et al. 2005, Zhai et al., 2007) – à travers la réalisation du projet G-Can, titanesque sous-terrain anti-inondation situé près de Tokyo. Toutes les stratégies de gestion du risque d'inondation ne suivent pas une logique intégrée, et les efforts que réalise la Chine pour empêcher ses cours d'eau de suivre leur voie naturelle sont contraires au principe de développement durable. Cette lutte contre le risque est malheureusement perpétuelle et risque de se complexifier avec les effets du changement climatique. Le développement durable, tout comme la gestion intégrée des risques, est difficile à mettre en place et s'avère parfois incompatible avec la situation, les enjeux et les politiques d'un territoire.

Ces quatre exemples illustrent bien – de manière non exhaustive – la diversité des solutions et approches qui existent pour remédier au risque d'inondation. Certains pays semblent plus que d'autres orientés vers des stratégies en phase avec la GIZC. À présent, un focus sera réalisé sur la manière dont est géré ce risque en France, ce qui permettra de situer le contexte dans lequel intervient le cas d'étude qui sera présenté dans le troisième chapitre.

#### 1.4.4 Une approche française administrativement très dense

La France est une république constitutionnelle unitaire, c'est-à-dire composée d'un seul organe d'État centralisé et gouvernant selon un droit constitutionnel établi sur l'ensemble du territoire et de ses citoyens. Ainsi, l'ensemble des pouvoirs constitutionnels sont détenus par un unique niveau de gouvernement. Le fonctionnement de la France repose sur une administration décentralisée en collectivités territoriales échelonnée sur trois niveaux que sont : (i) les régions dont chacune possède pour instance dirigeante un conseil régional et pour lesquelles un Préfet de Région nommé par le gouvernement représente l'État ; (ii) les départements dirigés par les conseils départementaux (et les présidents des conseils départements) et représentés au niveau de l'État par les Préfets de départements (également nommés par le gouvernement) ; (iii) les communes dirigées par les maires choisis par les conseils municipaux et élus par la population.

##### 1.4.4.1 Un contexte européen influent

De par l'appartenance de la France à l'Union Européenne, le droit français se doit d'être en conformité avec le droit européen et d'adopter les mesures nécessaires à l'application des lois européennes. Les lois concernant l'environnement sont proposées par la direction générale de l'environnement de la Commission Européenne. La prévention des risques correspond au volet protection civile et accidents environnementaux de cette commission. Dans le cadre de la gestion des risques, deux directives européennes interviennent : la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et la Directive relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondation. La DCE, adoptée le 20 octobre 2003 (2000/60/CE) a pour principal objectif de garantir et maintenir le bon état écologique des ressources en eaux en respectant les principes de développement durable. Ceci concerne les zones humides, ainsi que les eaux superficielles et souterraines. Cette directive intervient de façon indirecte et limitée à propos du risque d'inondation. La Directive relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondation a été adoptée le 23 octobre 2007 (2007/60/CE) par le Conseil et le Parlement européen. L'instauration de la directive a pour objectif de fixer un cadre d'évaluation et de gestion des risques d'inondation à une échelle de grands bassins versants hydrographiques. La mise en œuvre de la directive priorise l'intervention de l'État sur les secteurs les plus à risque. Elle introduit une vision stratégique du risque, en chargeant les pays membres de l'UE de réaliser une Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI) et d'identifier leurs Territoires à Risque important d'Inondation (TRI). Dans le cadre de chaque TRI a dû être établie une cartographie des risques et des surfaces inondables pour la fin de l'année 2013. De plus, des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) ont dû être réalisés à l'échelle de chaque grand bassin versant pour la fin de l'année 2015. Tous les six ans, la directive impose un renouvellement de ces étapes. La directive est retranscrite dans la loi du 12 juillet 2010 concernant l'Engagement National pour l'Environnement (LENE). De cette législation découle, en France, la Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI).

#### 1.4.4.2 L'adoption d'une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation

Comme évoqué précédemment, la France est fortement exposée au risque d'inondation. Les conséquences dramatiques de la tempête Xynthia dans la nuit du 27 au 28 février 2010, les inondations dans le Sud-Ouest du pays dont notamment Lourdes en 2013 ainsi que les crues de la Seine à Paris en 2016 et 2018, nous le rappellent régulièrement.

Sous l'impulsion de la directive inondation, la France a mobilisé des moyens importants (humains, techniques, financiers) pour renforcer sa politique de gestion des différents risques d'inondation (submersion marine, débordement des cours d'eau, remontée de nappe, ruissellement urbain et agricole). Ainsi, le pays s'est doté d'une stratégie nationale pour améliorer la prévention des inondations sur l'ensemble de ses territoires à risques. Cette stratégie porte une attention renforcée sur les territoires les plus exposés (les TRI) et rappelle le rôle de l'ensemble des acteurs (citoyens, entreprises, collectivités, État) face au risque et du devoir d'adapter les comportements : il est indispensable que chacun participe et connaisse les risques auxquels il est exposé. La stratégie a été adoptée à l'issue d'une consultation nationale auprès des populations, et a été arrêtée par les ministres de l'environnement, de l'intérieur, de l'agriculture et du logement le 7 octobre 2014. Les trois grands objectifs fixés relèvent du principe de solidarité face aux risques. Il s'agit : (i) d'augmenter la sécurité des populations exposées, (ii) de stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation, et (iii) de raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Le plan d'actions de la SNGRI amorcé le 14 novembre 2014, identifie les chantiers prioritaires pour mettre en place la stratégie. Il a par exemple permis d'aboutir à la publication d'un référentiel national de vulnérabilité aux inondations, pour les porteurs de stratégie locales ou de Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) ainsi que d'acteurs de la prévention du risque d'inondation en général. Les orientations stratégiques de la SNGRI reposent sur quatre défis majeurs à relever (DGPR, 2014) : le premier consiste à développer la gouvernance et les maîtrises d'ouvrage en répartissant les rôles, les responsabilités et les compétences ; le second est d'aménager durablement les territoires pour les rendre plus compétitifs et attractifs en prenant en compte le risque d'inondation ; le troisième est de « mieux savoir pour mieux agir », en développant une connaissance opérationnelle de la vulnérabilité des territoires à propos des inondations ; enfin, le quatrième défi est d'apprendre à vivre avec les inondations, en mobilisant l'ensemble des citoyens et en développant une culture du risque, l'information préventive et l'éducation aux risques. Afin de répondre à ces défis, la stratégie propose une liste d'indicateurs de suivi fixant les objectifs avec échéance (voir annexe 1-1).

#### 1.4.4.3 La mise en œuvre de la directive inondation au sein du territoire français

La SNGRI permet de mettre en œuvre la directive inondation sur le territoire français à l'échelle des districts hydrographiques. L'application de la directive s'exécute en trois étapes successives. Elles se réalisent selon un cycle de six ans qui a débuté en 2011. La première étape consiste à effectuer des EPRI, qui ont été réalisées dès 2011 par les services de l'État à l'échelle de chacun des 14 districts hydrographiques. Les districts sont des unités de gestion d'échelle européenne utilisées pour la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau et la directive inondation. Généralement un district correspond à un grand bassin ou un regroupement de bassins. Les EPRI ont permis d'effectuer un recensement des événements historiques marquants ainsi que de concevoir des

indicateurs pour caractériser les enjeux – notamment humains et en termes d’emploi – à l’échelle des bassins. Les EPRI ont conduit au choix des TRI.

La seconde étape consiste à réaliser une cartographie des zones à risques à partir des TRI conformément à l’article L 566-5 du code de l’environnement : « Sur la base de l’évaluation préliminaire des risques d’inondation nationale et de la stratégie nationale, l’autorité administrative, associant le conseil d’orientation pour la prévention des risques naturels majeurs, identifie des territoires dans lesquels il existe un risque d’inondation important ayant des conséquences de portée nationale ».

La troisième étape consiste à instaurer des Plans de Gestion des Risques d’Inondation (PGRI). Les PGRI sont des déclinaisons de la stratégie nationale basées sur les EPRI et les cartographies effectuées à partir des TRI. La rédaction d’un PGRI englobe les objectifs et les mesures générales applicables au district ainsi que les objectifs et mesures spécifiques aux TRI. Les PGRI ont été arrêtés en décembre 2015 par les préfets coordonnateurs de bassin, et les stratégies locales ont été élaborées pour la fin de l’année 2016.

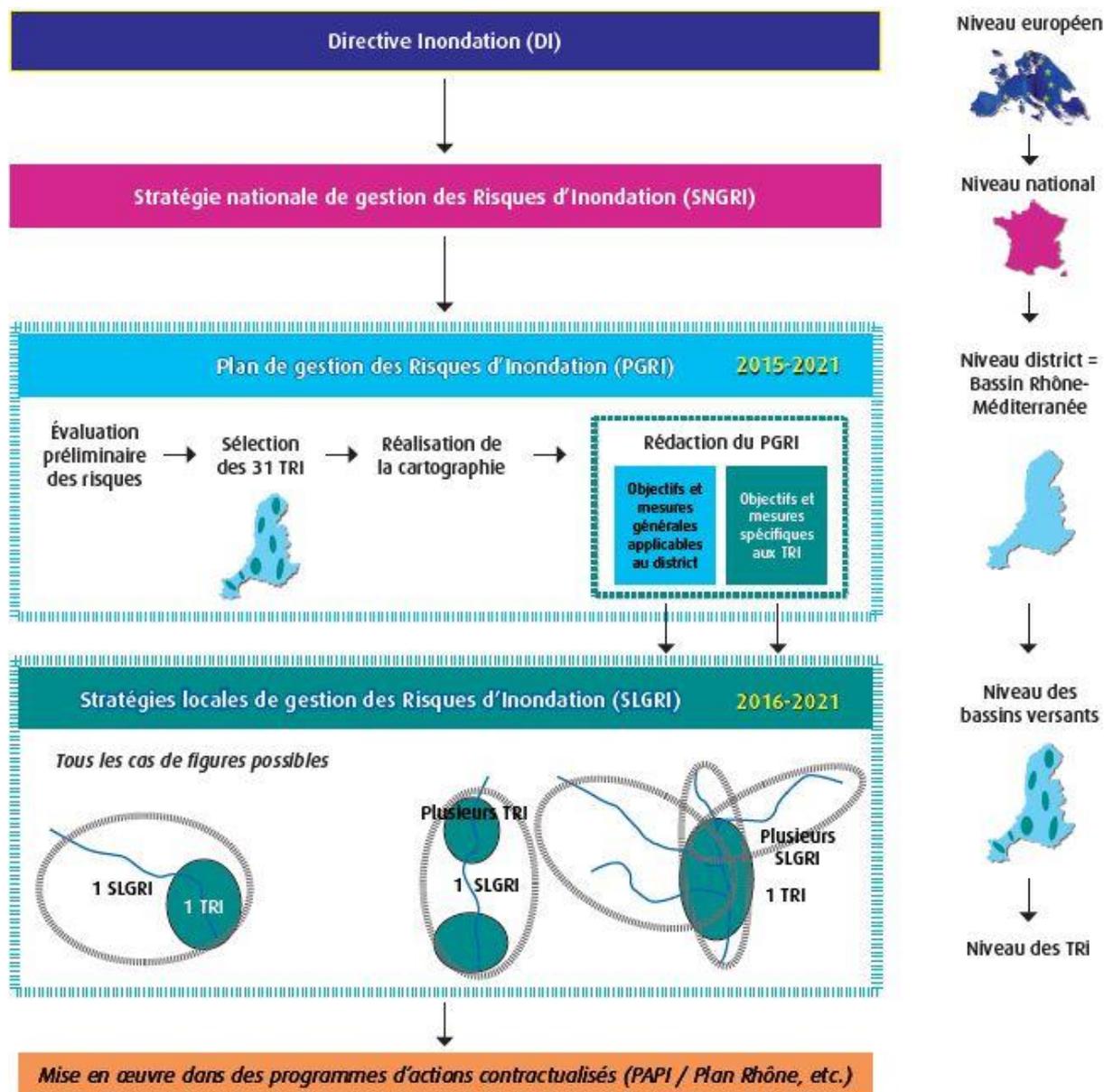
Le PGRI se décline ensuite au niveau local à travers la rédaction de Stratégies Locales de Gestion des Risques d’Inondation (SLGRI) au niveau des bassins versants en lien avec les TRI, dernier niveau de la politique de prévention. Ainsi, une ou plusieurs stratégies locales sont ensuite élaborées pour chaque TRI en cohérence avec le PGRI (voir figure 1-22). L’échelle d’une stratégie locale est adaptée au bassin de gestion du risque (voir encadré 1-5).

#### **Encadré 1-5.** Les stratégies locales de gestion des risques d’inondation

Son périmètre peut donc parfois être plus étendu que celui du TRI. Plusieurs cas de figures peuvent être rencontrés : un SLGRI peut ne concerner qu’un seul TRI ; plusieurs TRI peuvent être réunis au sein du même SLGRI ; plusieurs SLGRI peuvent concerner le seul et même TRI. Ainsi, chaque TRI est concerné par une stratégie locale, qui est élaborée et mise en œuvre de concert par l’État et les collectivités territoriales. Les stratégies locales se déclinent selon les besoins du territoire, elles s’inscrivent dans la continuité des autres démarches précédemment entreprises. Leurs objectifs se traduisent de façon opérationnelle à travers des programmes d’actions contractualisés, tels par exemple : les Programmes d’Actions et de Prévention des Inondations (PAPI), les projets de Plans de Submersions Rapides (PSR), les Plans de Prévention des Risques (PPR) (au niveau réglementaire), les Plans Grands Fleuves (PGF) (à l’échelle des grands bassins) ou les Contrats Rivière. Elles ne se substituent pas aux dispositifs de gestion existants mais viennent les renforcer.

Les stratégies locales définissent les objectifs sur chaque TRI pour réduire les conséquences dommageables des inondations, elles sont donc la déclinaison des cadres définis par les PGRI et la SNGRI, conformément à l’article L 566-7 du code de l’environnement : « Les objectifs du plan de gestion des risques d’inondation sont déclinés au sein de stratégies locales de gestion des risques d’inondation pour les territoires à risque d’inondation important mentionnés à l’article L. 566-5 », ainsi que l’article L 566-8 du code de l’environnement : « Des stratégies locales sont élaborées conjointement par les parties intéressées pour les territoires mentionnés à l’article L. 566-5, en conformité avec la stratégie nationale et en vue de concourir à sa réalisation ; elles conduisent à l’identification de mesures pour ces derniers ».

Figure 1-22. Mise en œuvre de la politique de prévention du risque d'inondation



Source : Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, Bassin Rhône-Méditerranée (2014)

#### 1.4.4.4 Une diversité d'outils pour permettre l'aménagement et limiter l'exposition au risque d'inondation

En France, parmi les documents régis par le code de l'urbanisme, le Plan Local d'Urbanisme (PLU) et le Schéma de COhérence Territoriale (SCOT) occupent une place considérable dans l'aménagement des territoires. Le SCOT est un outil de conception et de mise en œuvre d'une stratégie de planification intercommunale, à l'échelle d'une aire urbaine ou d'un bassin de vie. Ce document doit respecter les principes de développement durable et s'inscrit dans le cadre d'un

Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD<sup>1</sup>). Le SCOT sert de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles (mobilité, habitat, organisation de l'espace et urbanisme, environnement, etc.) et en assure la cohérence. Il garantit également la cohérence des documents sectoriels intercommunaux auxquels il peut s'opposer, ainsi que des documents communaux tels que les PLU. Le PLU est le principal outil de planification à l'échelle des communes. Le conseil municipal est responsable de sa conception et doit le soumettre à enquête publique. Il établit les règles d'utilisation des sols sur son territoire et peut s'opposer à toute personne publique ou privée concernant la réalisation de travaux.

Spécifiquement aux zones côtières, la loi n°83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition de compétences entre les communes, les départements, les régions et l'État dit « loi Defferre », a introduit le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM). Cet outil permet de concilier les différents usages sur les territoires littoraux et favorise leur aménagement durable. Ce document, élaboré sous l'autorité du préfet et approuvé par décret, a pour objectif de protéger l'environnement tout en développant les activités économiques liées à la mer et ses ressources.

Deux autres outils de gestion de l'eau et de planification peuvent également intervenir dans la prévention des risques d'inondation : le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) instaurés par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992. Le SDAGE est établi pour chaque grand bassin hydrographique, et se décline en SAGE à l'échelle locale. Le SAGE doit être compatible avec le SDAGE auquel il se rattache. Le second outil est le Plan de Prévention des Risques (PPR) mis en place par la loi du 2 février 1995 (n° 95-101) dite « loi Barnier » relative au renforcement de la protection de l'environnement. Le PPR définit les zones d'exposition aux risques d'origine naturels prévisibles, ainsi que les règles d'urbanisme relatifs aux constructions. Il est établi en trois étapes : (i) une carte d'aléa est proposée à partir des études réalisées et des données historiques ; (ii) ces données permettent d'établir une carte des enjeux dans un second temps ; (iii) finalement, ces deux cartes définissent un règlement et un zonage réglementaire. L'objectif de l'outil est de limiter l'occupation au sein des zones considérées à risque. Le PPR a pour particularité d'être prescrit et approuvé par le préfet, contrairement aux autres outils d'urbanisme. Il a pour obligation d'être soumis à enquête publique auprès des citoyens avant son approbation.

#### 1.4.4.5 Des responsabilités de gestion réparties entre différents échelons administratifs

La gestion du risque en France est caractérisée par une répartition des responsabilités selon les différents niveaux administratifs existants : État, région, département, EPCI et communes. À l'échelle nationale, le gouvernement a pour responsabilité d'adopter la réglementation et d'instaurer les mesures de prévention relevant de l'État. La responsabilité de la gestion de crise incombe au Ministère de l'intérieur. L'ensemble des actions de prévention des risques est sous la responsabilité du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES). Au sein de ce ministère, la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) endosse la responsabilité de la gestion des risques. La gestion du trait de côte est assurée par la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN). Pour mettre en place ses actions, le MTES s'appuie sur ses services déconcentrés : les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

---

<sup>1</sup> Le PADD définit les orientations en termes d'urbanisme et d'aménagement de la commune et ou de l'ensemble des communes concernées par un PLU.

(DREAL) à l'échelle régionale, et les Directions Départementales des Territoires et de la Mer (DDTM) à l'échelle départementale.

Le gouvernement a aussi pour responsabilité de définir la politique de gestion du Domaine Public Maritime (DPM), de gérer les ouvrages assurant la protection des routes nationales et de favoriser la formation des professionnels dans le domaine du risque. Une autre de ses responsabilités est d'assurer la diffusion de l'information à propos des risques auprès des élus et des populations à travers les PPR, les Dossiers Départementaux sur les Risques Majeurs (DDRM) ou l'alimentation de bases de données telles que celle de GASPAREL (recensement des procédures réalisées au titre de la prévention des risques). Il se charge aussi de décréter l'état de catastrophes naturelles et d'assurer, selon la loi Barnier, l'indemnisation des sinistres ayant fait l'objet d'un décret de catastrophe naturelle.

À l'échelle régionale, les préfets régionaux représentent l'État et coordonnent l'action des préfets de département. Ils assurent la direction des services déconcentrés sur le plan régional et veillent à la cohérence des actions de l'État, par exemple à travers les contrats plans État/Région. Ils sont garants du respect de la législation, du contrôle du budget et de la légalité des actions des établissements publics régionaux et du conseil régional. Ce sont eux qui assurent la répartition des crédits européens et d'État au niveau régional. Pour permettre la mise en place d'ouvrage de protection contre la mer au sein du DPM, les préfets régionaux peuvent délivrer un titre d'occupation domaniale temporaire, tout comme déclarer des expropriations au titre d'utilité publique lors de situations à risque. De leur côté, les conseils régionaux ont la possibilité de financer des travaux, ainsi que des actions de formation et d'information pour alimenter les connaissances à propos des risques.

Les DREAL possèdent ainsi plusieurs responsabilités au niveau régional. D'une part, elles assurent la gestion des ouvrages hydrauliques, en contrôlant la sécurité des ouvrages de protection et en réalisant des études de danger. D'autre part, elles coordonnent la prévention régionale des risques et instaurent les politiques de l'État relevant du MTES. Les DREAL veillent aussi à contribuer à l'information et la participation des populations (voir encadré 1-6) dans les différents projets du MTES.

#### **Encadré 1-6.** La participation des habitants

La notion participation des habitants ambitionne de « donner son plein sens à la démocratie (sens politique, égalité des citoyens), tout en promouvant l'intérêt des citoyens pour la chose publique, à travers souvent des groupes ou des associations volontaires (sens social, implication de tous), avec l'objectif double d'améliorer la qualité des décisions et la satisfaction du public (sens managérial, efficacité du processus) » (Joliveau, 2001, p.273).

En raison d'une prise de conscience des enjeux environnementaux globaux et des inquiétudes sociétales concernant les menaces pour la santé ou l'éthique, les exigences de participation sont apparues dans des domaines nouveaux, tel que la gestion des risques (parallèlement à une montée de l'indifférence des populations pour les formes classiques de vie politique) (Joliveau, 2001).

À l'échelle départementale, les préfets départementaux représentent l'État. Ils ont pour responsabilité de prescrire les PPR et d'établir les DDRM. Les préfets départementaux sont les garants du contrôle de légalité des permis de construire. Si un maire effectue une faute lourde, ils ont la possibilité d'exercer le pouvoir de police général. Au sein de chaque département, le conseil départemental a la charge de la gestion et des finances du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS). Ce conseil a également la possibilité de financer les travaux et actions de formation et d'information à l'égard des connaissances sur les risques, comme par exemple la protection contre les risques au sein du domaine routier départemental. Les DDTM sont chargées de la mise en œuvre des politiques d'État sur le département, en particulier en matière d'environnement, d'aménagement, d'urbanisme et de prévention des risques d'origine naturelle. Les DDTM concentrent l'expertise technique de l'État. Elles assurent l'articulation des risques et de l'urbanisme, et ont la responsabilité de veiller à la légalité des permis de construire et de mettre en place de DDRM.

À l'échelle des communes et des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), les maires ont la responsabilité d'assurer la sécurité des populations présentes au sein du territoire communal.

#### 1.4.4.6 La mise en œuvre d'une multitude d'outils institutionnels et législatifs

Les élus et gestionnaires disposent d'un panel d'outils institutionnels et législatifs très variés pour garantir la gestion des risques. Les principaux outils sont brièvement décrits dans le tableau 1-1 (voir annexe 1-2 pour plus de détails leur contenu).

**Tableau 1-1.** Les outils institutionnels et législatifs de la gestion du risque en France

Outils	Description
Les Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN)	Les PPRN sont les instruments principaux de l'action de l'État en termes de prévention des risques et de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes. Ces documents doivent être intégrés dans les documents d'urbanismes communaux. Ils prennent en compte les risques naturels et relève de la responsabilité de l'État pour maîtriser la construction dans les zones exposées aux risques (biens existants ou projets futurs), y compris dans celles où se situent des aménagements qui peuvent renforcer les risques.
Les Plans de Prévention de Risques Littoraux (PPRL)	Les PPRL font partis des PPRN. Ils sont axés sur un type de milieu plus que sur un type d'aléa. Ils sont concernés par les risques de submersion marine, de recul du trait de côte et d'avancée dunaire. Ils permettent de limiter l'urbanisme en zone à risque ainsi que de mettre en œuvre des mesures de prévention et de protection.
Les Territoires à Risques importants d'Inondation (TRI)	Les TRI sont définis suivant la directive inondation. Ils correspondent aux territoires où les enjeux humains, sociaux et économiques exposés aux inondations sont les plus importants.

	Les TRI définissent une cartographie des surfaces inondables, des risques de débordement de cours d'eau et de submersion marine des territoires.
Les Programmes d'Action de Prévention des Inondations (PAPI)	Les PAPI permettent aux collectivités territoriales d'obtenir un soutien financier de l'État pour mettre en œuvre leurs projets de prévention. Les objectifs du dispositif PAPI sont de : (i) faire émerger des stratégies locales explicites et partagées de gestion des inondations sur un bassin de risque cohérent ; (ii) de renforcer les capacités des maîtres d'ouvrage ; (iii) d'optimiser et rationaliser les moyens publics mis à disposition de la réalisation de ces programmes.
Le régime d'indemnisation « Cat-Nat »	Mobilisé depuis 1982 dans un but de solidarité nationale à l'encontre des risques de catastrophes d'origine naturelles. Il est mobilisé lorsque les sinistres sont causés par un événement naturel d'intensité anormale.
Le fonds de préventions des risques naturels majeurs (FPRNM) dit « fonds Barnier »	Créé par la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Il a pour objet de financer les expropriations de biens exposés aux risques « naturels » et menaçant fortement des vies humaines.
La compétence de GEstion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations (GEMAPI)	La loi de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles (MAPTAM ou MAPAM) du 27 janvier 2014 a transféré de l'État vers les communes et établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI FP) la compétence GEMAPI. Elle porte surtout sur (i) le transfert de la maîtrise d'ouvrage de systèmes de protection ; (ii) le renforcement des liens entre l'aménagement des territoires et la prévention des inondations ; (iii) les maîtrises d'ouvrage déjà existantes en termes de gestion des risques. Pour financer ces actions, les EPCI ont la possibilité d'instaurer une taxe dédiée (taxe GEMAPI). Cette taxe est facultative, plafonnée et affectée. Son plafond s'élève à 40 euros par habitant et par an, elle est répartie entre les assujettis et calculée sur les bases des recettes des quatre impôts locaux que sont les taxes d'habitation, foncière sur le bâti, sur le non-bâti et celle de contribution foncière des entreprises. Il est donc rare que des individus paient la même somme au sein du même territoire (MEEM, 2017b). La compétence a été transférée au 1 <sup>er</sup> janvier 2018, mais les EPCI avaient la possibilité de la prendre par anticipation.
Les Plans communaux de Sauvegarde (PCS)	Le PCS est un outil réalisé à l'échelle communale sous la responsabilité du maire. Il a pour vocation d'organiser la mobilisation d'une réponse de proximité appropriée en cas de situation de perturbation. Ces situations peuvent être très diverses : catastrophe majeure atteignant les populations, perturbations de la vie collective (alimentation, eau potable, énergie, intempérie, épidémie, etc.) ou accidents plus courants (de la circulation, incendie, etc.).

Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM)	Le DDRM est un document à l'échelle du département qui rassemble toutes les informations relatives aux risques d'origine naturelle et technologique, ainsi que les mesures de prévention et de sauvegarde associées pour diminuer leurs impacts. Il recense toutes les communes à risques au sein du département, et dans lesquelles une information préventive doit être effectuée. L'objectif du document est de fournir une information préventive pour favoriser la prise de conscience citoyenne des risques majeurs encourus.
Les Documents d'Informations Communales sur les Risques Majeurs (DICRIM)	Les communes concernées par le risque doivent élaborer un DICRIM en s'appuyant sur le DDRM. Le DICRIM permet d'informer les populations des risques d'origine naturelle et technologique qui les concernent, mais aussi sur les mesures de prévention, de sauvegarde, de protection instaurées ainsi que les moyens d'alerte déployés en cas d'évènement. Il liste les consignes de sécurité qui doivent être mises en œuvre et portées à connaissance des habitants.
L'Information des Acquéreurs et des Locataires (IAL)	L'Information des Acquéreurs des Locataires (IAL) est introduite par la loi n° 2003-699 relative à la prévention des risques naturels et technologiques et la réparation des dommages. Elle introduit deux obligations distinctes d'information devant être remplies par le vendeur ou le bailleur à l'égard des acquéreurs ou des locataires d'un bien immobilier. La première obligation est d'informer à propos des risques d'origine naturelle, minière et technologique affectant un bien immobilier – bâti ou non bâti – qui se trouve dans des zones couvertes par un plan de prévention des risques. La seconde obligation réside dans l'information à propos des sinistres ayant déjà affecté le bien et résultant de catastrophes d'origine naturelle ou technologique reconnues par un arrêté ministériel.
Les Plans Familiaux de Mise en Sécurité (PFMS)	Le PFMS est un outil de prévention permettant aux habitants de faire un point sur leur situation, sur les consignes de sécurité et les comportements à adopter. Il encourage les habitants à constituer un kit d'urgence contenant les équipements nécessaires en cas d'évènement (voir figure 1-23).

Ainsi, on constate que le nombre d'outils à disposition des gestionnaires et des élus est particulièrement dense. Bien que chaque outil possède son utilité, il est très probable que cette situation tende à nuire à leur lisibilité, entraîne une coordination et une cohérence difficile (Dauphiné & Provitolo, 2013), ce qui complexifie la gestion des risques. En effet, ces différentes couches de dispositifs peuvent parfois paraître redondantes entre-elles. Par ailleurs, de nombreux d'acteurs sont impliqués dans cette gestion, ce qui peut aussi instaurer un sentiment de dilution de la responsabilité.

**Figure 1-23.** Guide « Je me protège en Famille », permettant d'élaborer un Plan Familial de Mise en Sécurité



Source : ministère de l'intérieur – direction de la sécurité civile – institut des risques majeurs<sup>1</sup>

#### 1.4.4.7 Lorsqu'une catastrophe impacte la gestion d'un risque : le déclic Xynthia

Survenu en France les 27 et 28 février 2010, le tragique épisode de la tempête Xynthia toucha les départements de la Vendée, de la Charente-Maritime et de la Gironde. La tempête causa des dégâts humains et matériels importants par submersion marine, qui furent aggravés par la rupture de digues. Il s'agit d'un des événements les plus meurtriers de ces dernières années apparus en France (Vinet, 2010). Il pose une question devenue centrale dans la politique française de gestion des risques, à savoir comment réduire la vulnérabilité des biens et des personnes en territoire inondable (Mercier, 2012). Cette catastrophe a également permis de montrer que l'intérêt général n'a pas dominé l'intérêt particulier, et que : « la privatisation des bénéfices de la manne foncière l'emporte et qu'en revanche, la collectivisation des coûts (par le biais de la solidarité nationale, les indemnités de l'État, des collectivités territoriales, des assurances...), permet aux bénéficiaires des terrains de rester en zone à risque » (ibid., 2012, p.8). Ainsi, un budget de trois millions d'euros de crédits d'extrême urgence fut débloqué pour fournir un appui financier aux sinistrés. Cette catastrophe entraîna une double polémique en France (Rode, 2012), la première portant sur l'état des digues et leur efficacité en terme de protection ; la seconde concernant la maîtrise de l'urbanisation des zones inondables, considérée trop laxiste. Une analyse d'articles de presse (Krien, 2014) a démontré qu'avant la tempête Xynthia, l'érosion et la submersion marine sont très peu abordées dans la presse. En revanche, au cours des deux années qui suivent l'évènement, ces termes sont largement plus usités, tout comme la notion de risque. En réponse à la catastrophe, la France

<sup>1</sup> Disponible sur : <http://www.risques-majeurs.info/fiche/plaquette-je-me-prot-ge-en-famille-le-plan-familial-de-mise-en-s-ret-pfms>

a renforcé son dispositif de planification, de prévention, de gestion des risques côtiers d'érosion et de submersion marine pour ses populations exposées, dont notamment les populations littorales (Le Louarn, 2012).

La circulaire du 7 avril 2010 relative aux mesures à prendre suite à la tempête Xynthia fixe un cadre général et active les processus de coordination concernant la prévention des submersions marines et des digues. La circulaire apporte des précisions par rapport à l'identification des zones à risques nécessitant une délocalisation des constructions et la possibilité ou non de maintien d'activités concernées par le risque (campings et parc résidentiels de loisirs). Elle demande également de recenser les systèmes de protection existants contre le risque de submersion marine, ainsi que de définir quels sont les ouvrages assurant la protection d'un grand nombre de personnes et relevant alors du décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif aux ouvrages hydrauliques. Ce décret a été initialement élaboré pour les barrages et les digues fluviales mais concerne également par extension les digues de mer. Cependant, avant la catastrophe Xynthia, le décret n'était pas strictement appliqué pour ces dernières (Hénaff & Philippe, 2014). Il responsabilise les propriétaires ou les exploitants des ouvrages hydrauliques par la surveillance régulière et leur entretien. Depuis cet événement, tous les ouvrages de protection doivent être classés par les DDTM et contrôlés par les DREAL. Une étude de danger doit être menée sur les ouvrages identifiés comme étant les plus importants, tout en assurant régulièrement leur surveillance et réalisant les travaux indispensables à leur sûreté. Ces mesures sont aux frais des propriétaires ou exploitants.

Entre 2011 et 2016, dans le cadre du Plan National Submersions Rapides (PSR) 81 actions ont été menées par l'État pour augmenter la sécurité des populations dans les zones inondables. Ces actions avaient pour objet de contribuer à la maîtrise de l'urbanisation et l'adaptation du bâti existant, de renforcer la connaissance des aléas et la résilience des populations, d'améliorer les systèmes de surveillance/prévision/vigilance/alerte, ainsi que des systèmes de protection et la fiabilité des ouvrages. Ce plan prévoit de renforcer 1200 kilomètres de digues grâce à une aide financière de l'État s'élevant à 500 M€. Ces actions ont instauré une dynamique et ont incité les collectivités à porter des PAPI. Ainsi en 2017, 133 PAPI et projet d'endigements hors PAPI (PSR) sont labélisés, ce qui représente un budget de 1680 M€ dont une aide de l'État de 658 M€ (MEEM, 2017c).

Pour compléter la mise en œuvre des PAPI, plusieurs autres projets ont été menés à l'échelon national : (i) pour renforcer l'éducation, l'information et la préparation des populations au risque d'inondation, le portail Géorisques a été instauré en juillet 2014, pour permettre à chaque individu de voir la situation de son logement par rapport aux risques, dont principalement celui d'inondation. Un guide des conduites à tenir en cas d'inondation et après l'inondation a été élaboré par l'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES) (voir annexe 1-3) ainsi qu'un document pour apprendre à s'équiper d'un kit d'attente des secours (voir annexe 1-4) ; (ii) Depuis octobre 2011, Météo France a mis en place sur l'ensemble des littoraux de France une vigilance spécifique météo « vagues submersion » ; (iii) Le dispositif de vigilance de crues intitulé « vigicrues » a été renforcé et étendu : il surveille désormais le réseau hydrographique national sur 22.000 kilomètres de cours d'eau et concerne 75% de la population habitant en zone inondable ; (iv) Depuis 2017, le MEEM a mis en place un nouveau système d'avertissement nommé « vigicrues flash » à destination des maires et de leur services. Ce système permet d'informer les maires du risque de crue pouvant survenir dans les prochaines heures au sein de leurs communes ; (v) La création de la compétence GEMAPI et son entrée en vigueur obligatoire à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2018 ; (vi) Le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 dit décret digues, qui entraîne la parution d'une réglementation adaptée aux endiguements, mis en œuvre par les EPCI FP dans le cadre de la

compétence GEMAPI. L'objectif de cette réglementation est de mieux connaître les performances réelles des ouvrages bâtis, pour permettre aux gestionnaires de prévoir des travaux en cas de nécessité ; (vii) Limiter l'exposition aux risques, par la mise en œuvre des PPRL. Ainsi, 303 communes littorales ont été identifiées afin d'y établir prioritairement un PPRL ; (viii) Cinq ateliers territoires en mutation exposés à un risque ont été organisés en 2013 et 2014, afin d'adapter l'aménagement et l'urbanisme au risque d'inondation. En 2015 et 2017, le grand prix de l'aménagement ayant pour thème « comment mieux bâtir en terrains inondables constructibles » a été instauré ; (ix) L'élaboration de 29 PSR dans les départements de Charente-Maritime et de Vendée, au sein des territoires les plus affectés par la tempête Xynthia. Ceci a représenté un investissement de 313 M€ dont la contribution de l'État s'élève à 123 M€. Ces projets prévoient d'acquérir à l'amiable les biens situés en zone non protégée, ainsi que de renforcer 226 kilomètres de digues. On constate donc que bon nombre d'actions ont été menées suite à Xynthia, et qu'elles représentent un important budget à l'échelle du pays.

La catastrophe entraînée par Xynthia a donc eu pour effet de placer la sécurité des populations en objectif phare de la SNGRI, adoptée le 7 octobre 2014. Cette stratégie est aujourd'hui déclinée en PGRI au sein des bassins hydrographiques de France, ceci par arrêtés depuis la fin de l'année 2015. Ces plans ont abouti à la mise en place de stratégies locales de gestion des inondations au sein des 122 TRI identifiés sur le territoire national (MEEM, 2017c).

#### 1.4.4.8 Analyse de la gestion du risque en France : un réel enjeu de coordination

Comme l'indique Scarwell & Laganier (2004, p.19), l'approche et la gestion de la société française envers le risque d'inondation a évolué au cours de l'histoire. En effet, l'inondation fut longtemps appréhendée comme une fatalité contre laquelle presque rien ne pouvait être fait. À partir du milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle et notamment au cours des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, elle fut progressivement considérée comme un mal à combattre. Aujourd'hui, elle est envisagée dans une approche plus dynamique, et comme une contrainte à prendre en compte dans le développement des territoires voire parfois un atout de développement. La conception de sa gestion, autrefois principalement axée sur les lois de l'hydraulique et l'évacuation rapide vers l'aval par l'aménagement du linéaire fluvial, a évolué vers l'intégration du linéaire dans un bassin versant et dans la conception de l'aménagement territorial et le développement urbain et rural. Cette vision suscite donc la réflexion autour de l'impact des villes et leurs aménagements sur le risque d'inondation (terrains imperméabilisés, pratiques agricoles, gestion des eaux usées, etc.). Le risque d'inondation influence aujourd'hui le développement des territoires en tant que facteur limitant en se basant sur les événements passés, actuels et futurs ; mais apparaît aussi comme moteur de développement de par les effets bénéfiques que peuvent entraîner certains aménagements qui lui sont liés tels que le stockage des eaux excédentaires – dans des espaces situés à proximité des zones vulnérables – issues des crues, la préservation des zones humides ou l'alimentation des ressources souterraines en eau. Le risque d'inondation est aussi un élément du vécu quotidien, qui est perçu, interprété, médiatisé (ibid., 2004, p.20). Il peut influencer les stratégies individuelles et/ou collectives ainsi que les politiques territoriales chargées de son intégration. Ces politiques supposent d'identifier les espaces à risque, le fonctionnement et les rythmes des systèmes hydrologiques, ainsi que leurs interactions avec les activités anthropiques pouvant les impacter.

Bien qu'elle affiche une position contraire dans ses textes, la France a privilégié les mesures d'indemnisation plus que celles de prévention (Martin, 2007). Malheureusement, ce type de

législation peut entraîner un effet pervers : « pourquoi prévenir ce qui n'arrivera sans doute pas, puisque l'on sera indemnisé si cela arrive ? » (ibid., 2007, p.130). Cette critique ne conteste pas le fait d'adopter un système de solidarité par l'indemnisation, mais encourage plutôt au renforcement en parallèle des mesures de prévention, dans la continuité de la dynamique instaurée depuis la catastrophe Xynthia.

Cette gestion du risque est effectuée selon une logique « top/down » (du haut vers le bas) au sein d'un système d'acteurs pyramidal, c'est-à-dire de décisions issues des échelons hiérarchiques supérieurs vers les échelons inférieurs. À l'inverse, au Canada par exemple, la démarche est différente. La gestion du risque suit une démarche « bottom/up » (du bas vers le haut), ce qui se manifeste par une présence diminuée de l'État ainsi qu'une maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques bien moins prononcée. Pour compenser ceci, il existe davantage de dispositifs de prévention, de nombreuses mesures pour réduire le risque à sa source ainsi que des actions de concertation réunissant l'ensemble des acteurs (élus, techniciens, gestionnaires, acteurs privés, citoyens), à l'instar des nombreux Comités Mixtes Municipalités Industries Citoyens (CM-MIC) présents au Québec qui permettent d'octroyer plus de poids aux citoyens dans les décisions concernant la gestion des risques (Blesius, 2012). Selon Clément et Jaurand (2005), en raison d'une information et d'une éducation de la population insuffisante en termes de politique de prévention des risques, il n'existe en France pas ou peu de véritable culture du risque, contrairement à des pays telles que les États-Unis ou le Japon par exemple.

On constate, à travers le nombre de mesures administratives et législatives présentées précédemment, que la multiplication récente des lois, décrets et circulaires dédiés à la prévention du risque d'inondation ont induit une profusion d'outils nouveaux. Cependant, comme le souligne Dauphiné et Provitolo (2013) cette « inflation législative et réglementaire » induit une coordination et une cohérence difficile de l'ensemble de ces outils – dont certains dépendent des différents domaines du droit –, au-delà de l'impact désastreux en termes de lisibilité pour les gestionnaires, et encore davantage pour les citoyens. Il y a donc un réel enjeu à coordonner l'ensemble de cette réglementation du risque, ainsi qu'à clarifier à quels niveaux ces outils sont complémentaires.

## 1.4.5 L'apport de la perception des risques pour la gestion et l'adaptation

Parmi les quatre défis fixés dans l'orientation nationale de la SNGRI, figure celui d'apprendre à vivre avec les inondations, en mobilisant l'ensemble des citoyens et en développant une culture du risque, l'information préventive et l'éducation aux risques. La mobilisation de l'ensemble des citoyens et le développement de la culture du risque sont au donc cœur de cette stratégie.

### 1.4.5.1 Le développement de la culture du risque pour faciliter la gestion

La notion de culture du risque, au sens que l'entend Giddens (1991), représente « un aspect culturel fondamental de la modernité, par lequel la conscience des risques encourus devient un moyen de coloniser le futur » (p.244). On retrouve dans cette définition l'importance, pour l'individu, de la connaissance des risques qu'il encoure, de leur prise en compte : ces éléments interviennent dans sa façon de se projeter dans l'avenir. Des travaux menés par Peretti-Watel (2005) montrent la diversité des attitudes des individus à l'égard du risque et de l'avenir, qui peuvent être considérées

comme « les dimensions cardinales de la culture du risque contemporaine » (p.388). Les attitudes des individus à l'égard du risque sont donc révélatrices de leur culture du risque. Peretti-Watel précise que « ces attitudes ne sont pas acquises une fois pour toutes, mais au contraire évoluent au cours du cycle de vie » (ibid., 2005, p.388). Ainsi, la culture du risque n'est pas figée et s'apparente à un processus dynamique. Sur le portail officiel Géorisques instauré sur le plan national en 2014 suite à la tempête Xynthia, la culture du risque est définie comme :

« La connaissance par tous les acteurs (élus, techniciens, citoyens, etc.) des phénomènes naturels et l'appréhension de la vulnérabilité. L'information des populations, et ceci dès le plus jeune âge, est le moteur essentiel pour faire progresser la culture du risque. Celle-ci doit permettre d'acquérir des règles de conduite et des réflexes, mais aussi de débattre collectivement des pratiques, des positionnements, des enjeux, etc. Développer la culture du risque, c'est améliorer l'efficacité de la prévention et de la protection. En faisant émerger toute une série de comportements adaptés lorsqu'un événement majeur survient, la culture du risque permet une meilleure gestion du risque. »

<sup>1</sup>

Ainsi, développer une culture susceptible de faciliter la gestion des risques ne se fait pas seul, elle dépend à la fois d'un processus de construction sociale et d'une importante volonté politique menée sur le long terme. Mener une politique de gestion du risque adaptée – en facilitant la connaissance à propos des risques encourus et des vulnérabilités identifiées, la conscience du risque, la mémoire du risque, ainsi qu'en renforçant l'information, la prévention et les démarches participatives – peut permettre d'enrichir la culture du risque. Une culture du risque opérationnelle permet à son tour de faciliter la politique de gestion.

#### 1.4.5.2 L'influence de la culture du risque dans les perceptions des populations

À cet effet, il convient donc de s'interroger sur la façon dont peuvent être mesurés auprès des acteurs – notamment les habitants – tous ces aspects de la culture du risque présentés précédemment. En ce sens, la géographie peut apporter des éléments de réponse. Comme l'indique Veyret et Reghezza (2005, p.67) « la géographie donne au territoire un second sens. Il s'agit de l'espace géographique perçu et vécu par les sociétés ». Ceci implique qu'un territoire peut être perçu à risques ou non, et ceci indépendamment de l'objectivité réelle du danger : « ces perceptions relèvent de la culture du risque des individus et des groupes sociaux » (ibid., 2005, p.67). Les facteurs sociaux et culturels qui entraînent par exemple une ignorance du danger, une absence de conscience ou de connaissance du risque – car le risque peut être banalisé ou intégré dans le quotidien –, augmente la vulnérabilité des populations et dépendent de la perception des risques. Mesurer la perception des risques des populations par une approche géographique permet donc de recueillir des informations concernant la culture du risque – et tous les facteurs qu'elle induit – dans l'objectif de réduire les vulnérabilités. La démarche géographique présente donc un intérêt réel pour l'expertise dans le domaine des risques. En effet, comme le précise D'Ercole et Pigeon (1999), le travail du géographe ne se résume pas à effectuer un bilan cartographique et un recueil des témoignages liés aux risques et catastrophes : « il cherche surtout à en exposer les principales causes, et à en souligner les interdépendances. Ce faisant, sa démarche théorique lui permet de suggérer des réponses, de manière à la fois synthétique et critique, à une attente sociale pratique et politique qui tend à s'internationaliser » (p.356). Bien entendu, la mesure de la perception des risques n'est pas exclusive à la géographie. Le géographe peut faire appel à d'autres disciplines telles que la

---

<sup>1</sup> Définition disponible sur : <http://www.georisques.gouv.fr/glossaire/culture-du-risque-1>

psychosociologie pour appréhender les mécaniques de perception du risque, la sociologie pour mener une enquête de terrain auprès des populations ou l'économie pour évaluer leur participation financière à la gestion du risque. Pour compléter cette approche, le géographe peut aussi mobiliser les outils cartographique et photographique propres à sa discipline. Ainsi, il convient d'approcher la perception du risque sous un angle pluridisciplinaire afin d'en appréhender toute la complexité. La géographie peut faire ce lien.

#### 1.4.5.3 La gestion des risques dépendante des représentations des individus

Dans le domaine de la psychologie, plusieurs auteurs (Joffe, 2003 ; Slovic et al. 1979 ; Slovic, 2000) ont mis en avant le fait qu'il existe un écart de perception et de représentation des risques entre les personnes non averties – telles que la plupart des habitants – et les experts. Cet écart entraîne des difficultés dans la gestion des risques, notamment lorsque les stratégies mises en œuvre sont en décalage avec les stratégies qu'envisagent les populations locales. En effet, leurs préférences par rapport aux interventions et adaptations dépendent en partie de la façon dont elles perçoivent les risques côtiers. Ainsi, les personnes qui estiment que les risques côtiers existent et que leur aggravation future est prouvée sont davantage favorables aux interventions en matière d'aménagement du littoral, que celles qui estiment qu'aucune intervention n'est nécessaire et qui minimisent les risques (Hénaff & Philippe, 2014). Il existe ainsi un décalage entre les différents modes de pensée, que l'étude de la perception des risques peut contribuer à mieux comprendre et à réduire.

Les perceptions des risques des individus sont étroitement liées à leurs représentations sociales. Concept issu de la psychologie sociale, les représentations sociales correspondent à différentes formes de connaissance/croyances transmises par la société (Joffe, 2003 ; Moscovici, 1976), ce sont « des entités presque tangibles. Elles circulent, se croisent et se cristallisent sans cesse à travers une parole, un geste, une rencontre, dans notre univers quotidien. La plupart des rapports sociaux noués, des objets produits ou consommés, des communications échangées en sont imprégnés » (Moscovici, 1976, p.27). Il s'agit d'une forme de pensée sociale permettant aux individus d'appréhender leur environnement et de se forger une vision du monde. Formes de construction sociale de la réalité des individus, elles sont élaborées et partagées par des groupes sociaux et ont une visée pratique (Jodelet, 1999) afin de rendre cette réalité signifiante (Abric, 2001). Les représentations sociales dépendent de l'ancrage social des groupes, et sont des principes générateurs de positions et de différences individuelles entre les personnes (Doise, 1985). En fonction de l'importance d'un enjeu et selon l'insertion sociale des individus, les prises de positions individuelles envers un objet (par exemple un risque) varient. Ainsi, les représentations sociales des risques des individus impactent leur perception, décisions et actions à leur encontre. Les perceptions qu'ont les personnes exposées à un risque, influencent leurs stratégies d'adaptation et leur capacité de réponse collective ou individuelle. Ces représentations renseignent donc sur la manière dont les individus perçoivent les risques (croyances, craintes, prises de position, etc.) (Hénaff & Philippe, 2014). Il est donc nécessaire que les politiques publiques tiennent compte de ces perceptions pour la construction des actions, notamment celles de prévention. En effet, les préférences des populations en termes d'aménagement des littoraux et de stratégie d'adaptation (laisser-faire, s'en aller, résister, s'adapter) dépendent de leurs perceptions. Cette approche des risques par la dimension humaine et sociale met en relief l'importance des représentations et perceptions dans la vulnérabilité des populations. L'étude des perceptions contribue ainsi à

l'identification de leurs points de vulnérabilité et doit donc être considérée par les politiques publiques.

Pour en revenir à l'écart de perception entre les experts et les personnes non-averties, Slovic (1987) indique que les attitudes et perceptions du risque des populations sont à la fois « empreintes de sagesse et entachées d'erreurs » (p.285). En effet, il arrive souvent que les individus – contrairement aux spécialistes – ne disposent pas de certaines informations à l'égard des dangers qu'ils encourent. Cependant, leur conceptualisation du risque peut se montrer plus riche que celle des experts, car elle reflète des préoccupations légitimes qui n'apparaissent pas systématiquement dans les évaluations de ces derniers. En effet, le savoir des individus – souvent appelés profanes dans la littérature – est essentiellement local (Hellequin et al., 2013) et permet d'apprécier certains aspects particuliers du risque plus que l'expert (Wynne, 1996). Cependant, la perception des individus – presque systématiquement rattachée à leurs émotions et leurs intérêts privés – peut également parfois les éloigner de la réalité du risque (par ailleurs difficilement objectivable) et l'altérer par différents biais (Horlick-Jones, 1998). De ce fait, la communication et la gestion du risque ne peuvent fonctionner que si elles s'inscrivent dans un processus bidirectionnel. En effet, chaque parti, populations et experts, a « quelque chose d'utile à offrir et doit respecter la perspicacité et l'intelligence de l'autre » (Slovic, 1987, p.285).

#### 1.4.5.4 L'intérêt de la perception des risques dans le domaine de la santé publique et de la prévention

L'étude de la perception des risques présente également un intérêt manifeste dans le domaine de la santé publique. À ce propos, afin d'anticiper et de soulever toute ambiguïté éventuelle pour le lecteur, il est utile de rappeler que le risque d'inondation relève du domaine de la santé publique en France. L'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES) a d'ailleurs développé plusieurs outils de communication (affiches et spots) afin de limiter les risques liés aux inondations ainsi que leurs conséquences avant, pendant et après l'aléa. Ainsi, plusieurs raisons peuvent être avancées pour expliquer l'intérêt de ce type d'étude dans le domaine de la santé publique (Debia & Zayed, 2003) : (i) la consultation des populations afin de refléter avec transparence ses craintes et ses préoccupations ; (ii) la préoccupation grandissante des individus sur les questions relatives à la santé, la sécurité et l'environnement ; (iii) les médias sensibilisent de plus en plus les populations sur les questions de santé environnementale et leurs conséquences (tel que le changement climatique) ; (iv) les informations relatives aux risques proviennent de sources diverses et parfois divergentes (experts, médias, gestionnaires, élus, etc.) ; (v) une détérioration de la confiance des individus envers la fiabilité des informations qui émanent des institutions ; (vi) la perception peut influencer le comportement des individus, les politiques publiques et l'évaluation de nouvelles preuves du risque ; (vii) l'importance de la perception dans l'acceptabilité du risque. Ces raisons attestent de l'importance pour les gestionnaires et les décideurs d'être sensibles aux préoccupations des populations à propos des risques. Sans cela, les décisions adoptées en termes de gestion des risques ne peuvent être considérées acceptables par les populations (Krewski et al., 1987).

À partir d'une étude menée dans une vallée alpine d'Italie à propos de la perception du risque d'inondation, Miceli et al. (2008) indiquent que la mesure de la perception du risque d'inondation des populations avec des outils psychométriques adéquats peut permettre d'obtenir des données sur les comportements préventifs adoptés, ainsi que des informations sur leurs connaissances et

leur environnement social. Celles-ci peuvent être très utiles aux gestionnaires du risque et autres acteurs de la protection civile. En effet, ces données peuvent permettre de planifier des actions de prévention et préparation qui tiennent compte des perceptions et craintes des individus par rapport au risque. Ainsi, la perception du risque « est essentielle à la décision, car elle renseigne notamment sur les capacités d'adaptation de la société et aide à mettre en place une « bonne » gouvernance des risques » (Hellequin et al., 2013, p.387). Les informations obtenues via ce type de démarche permettent de favoriser la communication, la diffusion d'information, et contribuent à diminuer la vulnérabilité des populations en cas d'aléa.

Cette dimension de la vulnérabilité, appelée « vulnérabilité perçue » est encore peu étudiée dans la littérature scientifique (Hénaff & Philippe, 2014). Cette approche est axée autour de la compréhension de la façon dont les populations perçoivent les risques côtiers auxquels elles sont potentiellement exposées, ainsi que des liens que cette perception entraîne sur les préférences en termes d'adaptation. Cette dimension de la vulnérabilité apparaît indispensable pour appréhender les liens entre les perceptions des individus et leurs pratiques, et ainsi éclairer les politiques publiques de gestion des risques.

#### 1.4.5.5 La nécessité des études centrées sur les populations dans le domaine du risque

Il est donc fondamental de s'intéresser aux individus, car ils sont au cœur de la gestion des risques. Cette dimension humaine des risques, s'appréhende à travers les représentations des acteurs d'un territoire et leurs relations entre eux. Cette dimension est difficile à étudier et encore trop souvent négligée dans les études techniques, au profit des aléas ou des enjeux, comme c'est le cas dans les guides d'élaboration des PPR et des PAPI (Hénaff & Philippe, 2014). Par le terme acteur est identifiée toute personne pouvant être directement ou indirectement concernée par les risques. Par exemple au niveau communal, il rassemble à la fois les gestionnaires, les habitants, les passants, les commerçants et professionnels en général. Il rassemble tous les individus qui habitent, travaillent, pratiquent ou réalisent des activités au sein du territoire communal. À un échelon plus large, le terme rassemble également les gestionnaires, techniciens et élus de territoire intercommunal, départemental, régional, national ou international ; les scientifiques qui recueillent les données et produisent des connaissances dans le but de les transférer ; ainsi que tout autre individu n'étant pas directement concerné par le territoire communal mais s'impliquant dans sa gestion ou ayant un intérêt pour les territoires sensibles aux risques. Chacun de ces individus appartient à un ou plusieurs groupes (les habitants, les associations environnementalistes, les gestionnaires locaux, les scientifiques, etc.) et possède sa perception des risques, sa représentation, son point de vue, ses idées. Cette perception se construit chez chacun en fonction de ses expériences personnelles et sociales (représentations sociales) ainsi que de nombreux autres facteurs qui seront davantage détaillés dans le deuxième chapitre de ce travail.

Une autre raison pour laquelle il est nécessaire de s'intéresser aux individus est qu'ils sont les premiers concernés par le risque, les premiers susceptibles de subir les dommages en cas d'aléa, mais aussi ceux pouvant l'étudier et développer des stratégies pour ne pas le subir. Ainsi, les individus sont concernés par la gestion des risques car ils sont où seront amenés à y faire face au titre de la prévention, l'adaptation, ou en cas de crise. Bien que les individus puissent se sentir concernés ou non par le risque, puissent agir ou non, s'y intéresser ou non, ils seront – au-delà de leur prise de position volontaire ou non – directement ou indirectement en lien avec le risque et sa

gestion sur le territoire concerné. Ainsi, le travail des chercheurs en sciences humaines et sociales – dont fait partie le géographe – est d’identifier et prendre en compte les perceptions, représentations et prises de position des individus face aux risques, qui sont leur façon d’appréhender l’environnement qui les entoure et qui dicte leur façon d’agir : ce sont leurs réalités (Hénaff & Philippe, 2014). Pour le chercheur, comprendre ces réalités permet de comprendre les préférences des individus, et d’expliquer par exemple pourquoi certains craignent le risque d’inondation alors que d’autres ne s’en inquiètent pas, ou pourquoi certains préfèrent qu’une digue de protection soit construite alors que d’autres privilégient la délocalisation des habitations situées en front de mer. Chacune de ces réalités est légitime, aucune n’est supérieure à une autre, elle est simplement différente, et il revient aux gestionnaires de concilier l’ensemble d’entre elles pour la mise en place des politiques publiques de gestion des risques.

Ainsi, la perception des risques, basée en partie sur les représentations sociales, constitue donc le fondement de la vulnérabilité perçue des individus. Les écarts qui existent entre la perception des risques par les experts et la plupart des individus, habitants, non spécialistes entraînent donc des difficultés dans la gestion des risques. Une meilleure connaissance des risques pourrait contribuer à réduire cet écart. L’étude de la perception des risques fournit donc un éclairage fort utile pour les gestionnaires, car la perception influence les pratiques, positionnements et actions des individus face aux risques. Pour les populations exposées aux risques littoraux, leur perception des risques influence aussi leurs jugements à propos de leurs capacités de réponse individuelle ou collective face aux risques et donc leurs stratégies d’adaptation. Il est donc nécessaire de reconnaître et considérer ces perceptions au sein des politiques de gestion des risques et des actions qui sont menées. Les informations concernant les perceptions des risques peuvent être recueillies grâce à des méthodes d’enquête qui seront davantage détaillées dans la deuxième partie de ce travail. Après avoir présenté l’importance de la perception des risques pour la mise en place de politiques de gestion des risques adaptées aux individus, il convient de présenter plus en détail ce qu’est la perception des risques, comment peut-elle être définie, quelles sont ces spécificités par rapport au risque d’inondation et comment peut-on la mesurer.

## Conclusion du chapitre 1

Ce premier chapitre a permis de fixer un solide cadre théorique comme base de réflexion à propos du risque d’inondation, en abordant à la fois le principal phénomène qui l’accentue, la notion de risque et ses notions connexes – indispensables à définir pour sa compréhension –, les caractéristiques du risque d’inondation et comment en assurer la gestion.

Le changement climatique est de plus en plus difficilement contestable. Différents scénarios sont retenus par le GIEC – groupe d’experts de référence à ce sujet – allant de l’atténuation à l’accentuation du phénomène qui entraînera quoi qu’il arrive des conséquences à l’avenir. Ces conséquences, potentiellement dévastatrices, entraînent notamment un réchauffement généralisé du climat, une élévation du niveau des mers et une augmentation des phénomènes extrêmes. Ainsi, les risques – dont notamment celui d’inondation – sont amplifiés au sein des territoires littoraux, en particulier au sein des côtes basses.

Le risque – inhérent à la condition humaine – est une notion complexe qui peut être approchée en tant que système. Il existe différents types de risques dont notamment ceux d'origine anthropique et ceux d'origine naturelle, bien que la distinction soit parfois difficile à opérer de par le caractère hybride de certains risques ou de l'influence de l'Homme. Le risque dépend des notions d'aléa, de vulnérabilité, et aussi de résilience. L'aléa correspond au phénomène dommageable issu de la réalisation du risque, mais il n'est pas uniquement le versant physique de celui-ci : il possède une dimension humaine. La vulnérabilité – dans son approche sociale – est une notion dynamique et complexe, axée sur les sociétés humaines et leur capacité à subir, ou ne pas subir, un endommagement. La vulnérabilité peut également être appréhendée sous forme de système, permettant de prendre en compte la gestion et la perception des risques. La résilience, notion plus moderne et fortement utilisée, peut être considérée – sous sa forme systémique – comme un processus de réactions face à une perturbation ainsi qu'une capacité de réponse d'un système avant, pendant et après un événement pouvant lui porter atteinte. Tout comme la vulnérabilité, la résilience prend en compte la perception des risques des populations. Bien que les bornes entre vulnérabilité et résilience soient parfois floues, les deux notions sont fortement liées et apparaissent complémentaires – car inscrites dans une même logique – bien que distinctes.

Le risque d'inondation, sur lequel est axé ce travail de recherche, possède ses propres particularités. Il est fortement médiatisé, évolutif, peut se produire de différentes façons, est accentué par les facteurs anthropiques et a tendance à être oublié plus facilement que d'autres risques. L'inondation peut entraîner toute une série d'impacts par effet boule de neige, et l'après-inondation peut parfois être plus dommageable et lourd de conséquences que pendant l'évènement. La submersion marine – qui concerne particulièrement les zones littorales et les côtes basses – est une forme d'inondation dont le risque est particulièrement accentué par les effets du changement climatique. Le risque d'inondation est le premier risque de France, de par la fréquence mais aussi les conséquences des événements. Pour autant, il s'agit d'un risque auquel est consacré beaucoup moins d'intérêt que d'autres.

La gestion du risque d'inondation nécessite une approche globale pour être effectuée de façon cohérente. Différentes stratégies peuvent être adoptées, ce qui rend cette gestion à la fois riche et complexe. Celle-ci varie fortement selon le contexte des territoires par rapport au risque, de leur culture et des moyens dont ils disposent. En France, la gestion du risque d'inondation suit une logique top/down, et apparaît très dense sur le plan administratif, ce qui nuit à sa lisibilité. Un des aspects de la gestion de ce risque, axé sur la perception des populations, tend à devenir fondamental, c'est pourquoi il est nécessaire de réaliser – à l'instar du présent travail de recherche – davantage d'études autour de cet aspect.

Dans la continuité de ce qui a été présenté, le chapitre suivant est consacré à la perception des risques, afin d'appréhender sur les plans théorique et pratique dans quelles mesures cette notion contribue à la prise en compte des populations et son apport dans le domaine de la gestion des risques.



## Chapitre 2 : La perception du risque d'inondation : de l'exploration d'une notion complexe à la définition d'hypothèses de recherche

Après avoir présenté les conséquences du changement climatique, les enjeux pour les territoires de côtes basses, l'augmentation du risque d'inondation et l'intérêt de mener des enquêtes de perception, le deuxième chapitre de cette thèse explore la notion de perception des risques.

Il permettra de présenter les différentes approches de la perception, dont notamment la genèse de la notion, la principale dichotomie dont elle fait l'objet et comment elle se caractérise chez les personnes. Les principaux courants théoriques sur lesquels s'appuie ce travail de thèse seront présentés : le paradigme psychométrique, la théorie culturaliste et la théorie du panier de risques. Des précisions seront apportées sur les nombreux biais d'origine sociale, environnementale ou cognitive qui interviennent dans le mécanisme de perception des individus, telles que le biais d'optimisme, de disponibilité ou les heuristiques. Ce chapitre permettra également de mettre en avant la multitude de facteurs d'origine psychologique, cognitive, socio-organisationnelle, géographique ou sociodémographique qui exerce une influence dans les perceptions des individus. Des informations seront apportées sur le lien qui unit cette notion à celle d'acceptabilité, ainsi que sur celui qui existe entre la perception et le consentement à payer des personnes pour la prévention du risque d'inondation. Une distinction sera faite entre la notion de représentation du risque et celle de perception, en indiquant quelles sont les spécificités de chacune. Finalement, l'ensemble de ces éléments permettra de définir plusieurs hypothèses de recherche pour contribuer à la compréhension de ce mécanisme complexe qu'est la perception des risques.

## 2.1 Les différentes approches de la perception des risques

La notion de perception des risques est apparue vers la fin des années 1960. Elle intervient à la suite de mouvements contestataires de l'exploitation de l'énergie nucléaire aux États-Unis. Les experts de l'époque, ingénieurs ou chercheurs dans le domaine du nucléaire, constatent une différence entre leur perception et celle des habitants par rapport au risque que représente l'utilisation de cette énergie (Heitz, 2009). Suite à ce constat apparaissent les notions de risques objectivés ou « réels » et de risques « perçus » (Slovic et al., 1979).

Le risque est dit « objectivé » lorsqu'il fait l'objet d'une évaluation. Sa probabilité d'occurrence et les dommages potentiellement engendrés sont évalués. Il s'agit d'une construction sociale, se basant sur des éléments objectifs, par exemple le fait qu'il se produise chaque jour des accidents de la route, chaque année des inondations endommageant des habitations, etc. Ces risques font l'objet d'estimations, de statistiques, d'évaluations économiques. Ces évaluations sont réalisées par des « experts » (par exemple les compagnies d'assurance, les scientifiques, etc.), bien qu'elles soient sujettes à controverse et constamment réévaluées (Flanquart, 2016).

À l'inverse, quand le risque est « perçu », cela renvoie au rapport que les personnes établissent avec le risque qui les concerne, à la distance physique, psychologique (affective, familiarité) ou temporelle instaurée (Glatron, 2009) ainsi qu'à l'approximative estimation qui en est faite. Les éléments objectivants laissent place à l'esprit humain, à la fois rationnel et influencé par ses émotions. Dans le sens commun, percevoir un risque correspond au fait de prendre en compte sa probabilité de survenue et l'ampleur des dégâts qu'il pourrait provoquer (Hellequin et al., 2012). Toutes les attitudes sont envisageables dans la façon de percevoir le risque : du déni à la phobie, de l'euphémisation à la surestimation. Le risque perçu jouit d'une certaine liberté. (Flanquart, 2016).

Dès la fin des années 1970 apparaît la théorie de distinction de perception entre les « experts » d'un côté et les « profanes » de l'autre (Fischhoff et al., 1978). À travers le terme profane sont désignées les personnes ordinaires, n'ayant pas d'intérêt particulier pour le risque : « Le cours d'eau, la ripisylve, mais aussi l'inondation, l'étiage, le sédiment, ne sont pas perçus comme peut les percevoir un ingénieur de la DDE ou de l'Agence de l'eau » (Vinet, 2010, p.158). Les experts évaluent le risque de manière quantitative, selon des probabilités et des conséquences (Fischhoff et al., 1978). La perception des profanes, en revanche, varie selon des dimensions qualitatives (par exemple la crainte, la capacité de contrôle sur le risque ou le manque de connaissance).

Auparavant, on considérait que la vision des experts était objective, contrairement à celle des profanes. La vision de ces derniers, construite à partir de leurs ressentis, croyances, valeurs, et d'autres paramètres, était considérée comme erronée, car trop subjective (de par l'implication des sujets au risque). Cette théorie fut influente durant cette période et contribua à la compréhension de la perception des risques, bien qu'elle ne fasse pas l'unanimité (Marris et al., 1998) et que sa validité soit encore discutée : « Les experts jugent-ils le risque différemment des membres du grand public ? La réponse à cette question est que nous ne savons pas » (Rowe & Wright, 2001, p.355). Pendant plusieurs années, la vision des profanes fut ainsi dénigrée au profit de celle des experts et considérée comme erronée. En revanche pour Beck (2001, p.55), ces visions sont complémentaires : « Sans la rationalité sociale, la rationalité scientifique reste vide. Sans la rationalité scientifique, la rationalité sociale reste aveugle ».

Aujourd'hui la tendance est plutôt inverse, et est axée sur la valorisation du savoir profane (Flanquart, 2016). Certains travaux approuvent une mise à niveau de ce savoir par rapport à celui de l'expert : « Le public n'est pas irrationnel. Leurs jugements sur le risque sont influencés par l'émotion et l'affect d'une manière à la fois simple et sophistiquée. Il en va de même pour les scientifiques » (Slovic, 1999, p.689).

Pour la suite de ce travail, nous admettrons que le fait d'être expert ou profane peut avoir une influence sur la perception des risques, mais nous ne considérerons pas de rapport de supériorité de l'un par rapport à l'autre. De même, nous tiendrons compte du fait que la perception exacte ou neutre d'un risque n'existe pas :

« Chacun possède une vision différente du risque, le « regarde » à partir d'un triple point de vue : celui de son savoir à la fois scientifique et spontané, celui de ses intérêts économiques et sociaux, et celui de ses valeurs (morales, politiques, etc.). Ainsi peut-on considérer que chacun appréhende l'objet « risque » avec ce que l'on peut appeler des biais. » Hellequin et al., 2013, p. 387

Aucun statut ne « vaccine » totalement contre l'interprétation humaine, les croyances, les valeurs et l'ensemble des biais existants auquel chacun d'entre nous peut être sujet. Nous discuterons de ces biais par la suite.

Au-delà de cette dichotomie experts/profanes, une question fondamentale dans le champ de la perception des risques est posée par Starr en 1969 : « how safe is safe enough ? » (Starr, 1969, p.1233). Dans son raisonnement, Starr indique que l'acceptation d'un risque par les individus ne repose pas uniquement sur des facteurs techniques, mais aussi sur des éléments subjectifs. Ces facteurs subjectifs liés à l'acceptation peuvent être par exemple le fait de calculer les bénéfices (réels ou imaginés) d'une activité liée à un risque ou le fait de prendre un risque volontairement ou non. Ainsi, la perception des risques est propre à chaque individu<sup>1</sup>, c'est une forme de représentation de la réalité sous l'influence d'une multitude de facteurs qui lui sont inhérents (Marris et al., 1998). Un risque est donc perçu selon une estimation subjective de ses probabilités d'occurrence et l'intérêt<sup>2</sup> qui lui est porté (Sjöberg et al., 2004). Bien qu'elle soit individuelle, la perception du risque selon Weinstein (cité dans Sjöberg et al., 2004) est au-delà des individus, elle est une construction sociale et culturelle, reflet de symboles, de valeurs, d'une histoire, d'une idéologie. Il est à noter que le terme perception « des risques » et non pas « du risque » est souvent employé. En effet, un individu ne perçoit pas l'ensemble des risques de façon homogène, mais réalise bien une évaluation au cas par cas. Il possède ainsi une approche différente de chaque risque. Ceci est bien illustré par une étude menée dans le secteur de Dunkerque (France), montrant que les habitants aux revenus modestes ont tendance à craindre modérément le risque industriel, contrairement au risque nucléaire qui est davantage source d'inquiétude (Flanquart et al., 2017).

La perception des risques peut être liée aux faits et agissements des individus. Cette théorie proposée par Giddens (1991), est reliée à la notion de contrôle réflexif, c'est-à-dire à la capacité des individus à justifier leurs agissements et pourquoi ils le font. Le contrôle réflexif permet ainsi

---

<sup>1</sup> Pour autant, il existe tout de même des tendances dans la perception des risques, sinon il n'y aurait pas d'étude statistique qui porte sur ce sujet.

<sup>2</sup> L'intérêt étant également influencé par le fait d'être concerné ou non par ce risque.

d'expliquer pourquoi certaines personnes, dans le but de se construire et d'avancer dans leur existence, occultent les risques encourus. Selon Cutter (1993), la perception des risques correspond à la façon dont les personnes appréhendent les risques et les dangers. Selon elle, la perception et la cognition sont deux éléments bien distincts. La perception correspond à l'accueil d'un stimulus par un de nos sens, tandis que la cognition correspond à la traduction de ce stimulus par l'individu au travers de filtres personnels tels que son expérience, son histoire et ses valeurs. Cutter souligne le fait que l'étude de la perception d'un risque doit s'inscrire dans une réflexion scientifique transdisciplinaire, alliant les approches psychologiques, sociologiques, géographiques, économiques et ethnologiques.

## 2.2 La question de la perception et ses différentes approches théoriques

Dans la littérature scientifique, la perception n'a pas de définition singulière (O'Neill et al., 2016). Son étude se divise notamment en deux courants majeurs. La première, l'approche psychométrique, est issue des travaux menés par des psychologues et des économistes. La seconde, nommée théorie culturaliste, provient des recherches conduites par des sociologues et ethnologues. Ce point est donc consacré aux principaux courants théoriques adoptés pour ce travail, dont ces deux courants.

### 2.2.1 L'approche psychométrique

Chauncey Starr, en 1969, effectue des travaux qui interrogent les processus cognitifs intervenants dans les choix sociaux effectués par l'individu lorsqu'il est confronté au risque. Dans ces travaux, Starr indique que les sociétés font en sorte d'équilibrer les risques et les bénéfices attendus des activités les produisant. Il tire trois conclusions de ces travaux : premièrement, le risque est accepté proportionnellement à ses bénéfices à la puissance trois ; deuxièmement, à même niveau de bénéfices, le risque pris de façon volontaire est accepté mille fois plus que le risque pris de façon involontaire ; troisièmement le niveau d'acceptabilité d'un risque est inversement proportionnel au nombre de personnes concernées. En 1978, Slovic et ses collaborateurs<sup>1</sup>, s'inspirant des travaux de Starr, posent les bases de l'approche psychométrique, aussi appelée paradigme psychométrique (Fischhoff et al., 1978).

Ce paradigme s'est ensuite progressivement construit à travers plusieurs travaux phares (Lichtenstein et al., 1978 ; Fischhoff et al., 1978 ; Slovic et al., 1979, 1980, 1985) qui ont contribué à sa mise en œuvre puis ses ajustements. Ces auteurs posent le cadre théorique suivant : les individus émettent des jugements quantitatifs sur les risques et les évaluent subjectivement. Ces derniers sont sous l'influence de divers facteurs psychologiques, sociaux, culturels et institutionnels. Cette théorie avance qu'il est possible, grâce aux enquêtes, de modéliser ces différents facteurs et les relations qui les lient afin de comprendre comment les individus et les sociétés réagissent aux risques qui les concernent. Le paradigme intervient comme une méthodologie permettant de mesurer

---

<sup>1</sup> Nous pouvons citer de façon non exhaustive : Fischhoff, Lichtenstein, Read, Combs et Layman.

quantitativement et empiriquement la perception des individus à propos des risques et selon différents critères.

L'équipe de Slovic a effectué des travaux concernant plusieurs types de risques de natures différentes (individuels, collectifs, rapides ou diffus dans le temps). L'approche psychométrique aide à comprendre comment les individus hiérarchisent les risques et cherche à établir des groupes selon des tendances de perception. Ces groupes sont définis par des variables socio-démographiques (comme le sexe, l'âge, le niveau d'étude, la catégorie socio-professionnelle, le niveau de revenu, l'appartenance ethnique, la religion, etc.). Cette approche propose donc d'établir des similitudes et des différences de perception entre les différents groupes définis selon ces critères. La question de différenciation de perception des risques évoquée précédemment, selon que l'on soit expert ou profane, apparaît également dans ce paradigme (Slovic et al. 1979). Sjöberg indique que le paradigme psychométrique est probablement la méthode dominante dans le champ de la perception des risques (Sjöberg, 2000a).

Ainsi, l'approche psychométrique a permis à ces auteurs d'élaborer progressivement la méthode de recherche suivante. Dans un premier temps, les individus sont interrogés sur leurs perceptions des risques via un questionnaire standardisé, il s'agit de l' « approche des préférences exprimées » (Chauvin, 2014, p.39). Dans ces questionnaires, les individus émettent des jugements par rapport aux risques et les activités qui leur sont liées grâce à des échelles en 7 ou 11 points. Ces jugements, formulés à travers les perceptions, croyances et valeurs des individus, sont ensuite reliés à d'autres jugements concernant différents domaines tels que les bénéfices potentiellement apportés par les risques à la société, ou encore l'effet des risques sur les indicateurs relevant de la perception (comme la crainte, le niveau de connaissance, le fait qu'ils soient contrôlables ou non, etc.). Une fois effectuées, ces mesures font l'objet d'analyses afin d'obtenir une synthèse des jugements par rapport à des caractéristiques qualitatives. Ces synthèses sont obtenues grâce à une analyse factorielle de la perception des risques, permettant d'être représentées graphiquement sous l'aspect de cartes cognitives (Slovic et al., 1986 ; Slovic, 1987).

Le paradigme psychométrique est reconnu pour ses multiples apports dans le domaine de la perception des risques. En premier lieu, l'apport d'une méthode standardisée et systématique pour caractériser les risques perçus. Comme nous l'indique Chauvin (2014), le paradigme a permis de montrer que le risque perçu était quantifiable et relativement prédictible, et a permis de mettre en avant l'existence d'une relation inversée entre le bénéfice perçu (lié au risque) et le risque perçu. Il a été prouvé que les individus percevaient comme inacceptable le niveau de risque actuel d'un nombre important d'activités, et qu'il devait être réduit. Autre apport, le fait d'être expert ou profane influence sur la façon de percevoir le risque. Les profanes perçoivent le risque de façon complexe, ils mobilisent des facteurs qualitatifs (crainte, niveau de connaissance, le fait de pouvoir contrôler le risque ou non, etc.) alors que les experts ont plutôt tendance à formuler une évaluation du risque selon les taux de mortalité. Selon ce paramètre, le risque a donc une signification différente pour les individus.

De l'autre côté, le paradigme a aussi fait l'objet de critiques de la part de certains auteurs, dont Sjöberg (1996, 2003a) :

« Le paradigme psychométrique a été fructueux pour aborder des questions importantes dans la recherche. Pourtant la plupart des conclusions ne sont suffisamment pas bien fondées sur des données empiriques et des analyses appropriées. » Sjöberg, 2003a, p.14

La principale critique réside dans le fait que les individus sont considérés comme totalement rationnels et en capacité de fournir des réponses cohérentes à des questions particulièrement complexes (par exemple estimer la probabilité de mourir face à un risque donné). Est aussi reproché au paradigme le fait que ses résultats dépendent : (1) des questions posées sur les caractéristiques du risque définies par les chercheurs ; (2) des types de risques étudiés ; (3) de la méthode d'analyse sélectionnée ; (4) du choix des types de personnes interrogées (Chauvin, 2014 tiré de Breakwell, 2007). Autre fait contesté, le paradigme ne fournit qu'un aspect descriptif de la perception des risques des individus et ne va pas assez en profondeur. En effet, il ne permet pas de découvrir les modèles mentaux mobilisant les connaissances des personnes face au risque. Selon Sjöberg (2000a), ce qui pose problème est le choix des auteurs d'analyser les données selon des scores moyens et non bruts, ce qui augmente la valeur explicative des éléments psychométriques, mais écarte en partie la possibilité d'analyser les différences entre les individus. Jasanoff (1998), reproche au paradigme psychométrique d'être responsable du « dualisme aigu » (p.98) préservé aujourd'hui entre les visions expertes et profanes, considérant le risque « réel » comme appartenant aux experts et le risque « perçu » aux profanes. Selon elle, toutes les perceptions des risques, profanes comme expertes, représentent « des vues partielles ou sélectives des choses et des situations qui nous menacent » (p.91).

Mary Douglas (1966) critiqua ces recherches en perception des risques, en leur reprochant de considérer l'individu comme déconnecté de son environnement social et de l'influence qu'il peut avoir sur ses opinions, ses valeurs et ses décisions. Elle proposa donc la théorie culturaliste, le deuxième courant majeur en perception des risques.

## 2.2.2 La théorie culturaliste

La théorie culturaliste<sup>1</sup> s'est développée au cours des années 70 avec les travaux de l'équipe de l'ethnologue Mary Douglas (Douglas, 1966 ; Douglas & Wildavsky, 1983). Cette théorie se centre sur l'analyse de la façon dont les individus perçoivent les risques selon le milieu socioculturel dans lequel ils vivent. Ainsi, la manière dont les individus appréhendent les risques serait déterminée culturellement. Cette approche se distingue du paradigme psychométrique, en se basant sur la façon dont les individus approchent les dangers et les incertitudes, contrairement au paradigme qui s'appuie sur les caractéristiques des risques. La théorie cherche donc à comprendre les croyances des personnes afin de montrer l'influence qu'elles ont sur les modes de pensée, les agissements et

---

<sup>1</sup> À l'instar de Kermisch (2010, p.100), nous utiliserons le terme « culturaliste » plutôt que « culturelle », en ayant connaissance du fait que certains auteurs francophones accordent une préférence à l'un ou l'autre. L'emploi du terme culturaliste se fera simplement par souci d'écarter une éventuelle confusion par rapport au terme « culturel », dont l'emploi est courant dans le sens commun.

les attitudes face aux risques. D'après les auteurs de la théorie, les expériences des individus et les stimuli sociaux sont des facteurs influençant les perceptions.

Selon Kermisch (2010), la théorie culturaliste cherche à expliquer les variations dans les perceptions des risques des individus, contrairement au paradigme psychométrique dont les principaux travaux envisagent de façon universelle la perception. Dans la théorie culturaliste, cette perception est considérée comme « le fruit d'un processus social en interaction avec le monde » (p.100). Cette théorie porte une attention particulière aux risques « socialement sélectionnés ou construits par rapport aux dangers du monde extérieur qui ne sont pas perçus » (ibid., 2010) en se donnant le pari d'établir les relations existantes entre les formes sociales et les cultures. Les « formes sociales » désignent ici « la manière dont sont structurées les relations interpersonnelles » (p.102), le terme « culture » regroupant « l'ensemble des croyances et des valeurs partagées par un groupe » (p.102).

Mary Douglas envisage la culture sous une approche dynamique : « La culture n'apparaît donc plus comme un système figé, mais comme un cadre de référence que les individus intériorisent et façonnent au cours de leurs interactions. » (Kermisch, 2010, p.104 citant Douglas, 1985, p.67). Cette vision de la culture appuie le fait que les individus agissent et donnent du sens à leurs actions en tenant compte des exigences ou des impératifs instaurés par l'environnement social dans lequel ils vivent.

La théorie culturaliste pose pour principe central que les perceptions des risques, tout comme les valeurs et les croyances, font partie des biais culturels créés dans le but de maintenir les groupes sociaux dans l'environnement dans lequel ils évoluent (Kermisch, 2010). La perception des risques peut ainsi être considérée comme un processus social (Douglas & Wildavsky, 1983). Contrairement aux biais cognitifs de Tversky et Kahneman (que nous détaillerons par la suite), le biais culturel selon Douglas ne comprend pas de signification négative, il correspond à une approche ou une perspective. Selon elle, chaque culture et chaque groupe social possède son propre rapport au temps, sa manière propre de se souvenir des événements passés, d'envisager le futur et de faire face au risque. La perception des risques des individus est influencée par leur héritage culturel, ainsi le risque est défini par sa dimension culturelle.

Chaque groupe social peut être défini selon deux dimensions : le *grid* et le *group*. Cette « différenciation des perceptions » (Heitz, 2009, p.35) est effectuée selon les systèmes de valeurs des individus ainsi que leur position sociale. Le *grid* correspond à la hiérarchie interne présente dans le groupe, celle-ci peut-être plus ou moins importante. Il prend en compte la nature des interactions entre les individus au sein du groupe afin de définir leur organisation interne. Le *group* renvoie à la gestion des limites externes au groupe, afin de définir leur tendance à être plutôt ouvertes ou fermées. Le *group* correspond également au niveau d'intégration sociale de l'individu dans le groupe, et la portée des interactions au sein de celui-ci. Kermisch (2010), s'appuyant sur les explications de Douglas (1979) à propos ces deux dimensions, propose de traduire le *grid* par la *différenciation des rôles* et le *group* par l'*incorporation sociale*. À partir de ces deux dimensions, Douglas établit quatre pôles culturels regroupant l'ensemble des comportements observables en société : les hiérarchistes, les individualistes, les fatalistes et les égalitaristes. Chacun de ces groupes possède sa propre vision du risque et son propre rapport au temps. Le modèle grid-group peut être considéré comme un « cadre de travail pour analyser la diversité des réalités sociales et culturelles » (Calvez, 2006, p.12).

Dans la théorie culturaliste, le savoir des experts en termes de risques n'est pas privilégié au savoir des profanes. En effet, les connaissances en termes de risques sont forcément partiales et limitées, car dépendent des dimensions cognitives et des valeurs propres à chacun. De ce fait, le statut n'a que peu d'importance. Douglas et Wildavsky (1983) reconnaissent au profane, contrairement à l'expert, sa capacité à ne pas décontextualiser le risque.

Tout comme le paradigme psychométrique, cette théorie est également critiquée, par exemple dans le fait de limiter la perception des risques à quatre (ou cinq selon les travaux) possibilités, car les processus de perception des risques sont considérés comme bien plus complexes que ne le suggère cette approche. La critique porte aussi sur le fait que ces auteurs ne se focalisent uniquement que sur les facteurs socioculturels : « Il semble en effet que, même si les facteurs socioculturels interviennent dans la perception des risques, d'autres caractéristiques exercent également une incidence sur celle-ci » (Kermisch, 2010, p.167). Sjöberg (1996 ; 2000a) a manifesté à plusieurs reprises son scepticisme par rapport à cette théorie. Selon lui, les facteurs culturels (tout comme les facteurs socio-démographiques) auraient une influence très limitée sur la perception des risques et la théorie culturaliste ne serait pas en mesure d'expliquer plus de 5 à 10 % de la variance du risque perçue (Sjöberg, 2000a).

Finalement, bien que ces deux approches de la perception des risques soient radicalement différentes, il existe bien ce que Flanquart nomme une « position de complémentarité entre apports de la psychologie cognitive et analyses socialement situées » (Flanquart, 2016, p.92). Plus tard dans ce rapport sera présentée l'enquête de perception ayant été effectuée dans le cadre de cette thèse. Ce travail ne se range pas derrière un courant de pensée spécifique, mais a tenu compte du fait que plusieurs aspects de chacun d'entre eux sont intéressants.

### 2.2.3 La théorie du panier de risques

Cette théorie, proposée par Flanquart (2016), suggère que l'individu évolue jour après jour avec son « panier de risques », métaphore du comportement et des choix de celui-ci face aux risques encourus. Les risques encourus par chaque personne sont multiples, ils peuvent être d'origine sociale, naturelle ou technologique. Dans son quotidien et de façon plus ou moins volontaire, l'individu adopte une stratégie d'optimisation par rapport à ces différents risques. Cette stratégie se construit à partir de sa situation financière (plus ou moins contraignante) et de ses valeurs culturelles et éthiques. Cette appellation renvoie à la théorie économique de l'optimisation de panier de consommation, indiquant que plus les revenus d'un individu sont élevés, plus le nombre de ses produits le sera également et plus ils seront de qualité. La théorie du « panier de risques » aborde cette logique avec un fonctionnement inverse : plus les revenus d'un individu sont faibles, plus son « panier de risques » est rempli :

« De manière générale, l'individu ou le ménage bien pourvu en capital économique peut plus facilement que les autres échapper aux risques et nuisances. Notamment ceux et celles liés au lieu d'habitation » Flanquart, 2016, p.288

Cette notion de capital peut être étendue au capital social et culturel. Plus ce capital est élevé, plus certains risques diminuent (comme les risques de chômage ou d'exclusion par exemple). Ainsi, l'objectif de l'individu est d'avoir un panier de risques le moins rempli possible, au sein duquel il effectuera un arbitrage selon des critères personnels : « chaque individu va utiliser des facteurs différents pour évaluer ce qui est acceptable pour lui » (Heitz, 2009, p.33). Cette hiérarchisation des risques, s'opérant même quand le choix entre les risques est minime, amène l'individu à se préserver davantage de certains risques, au détriment du renforcement de son exposition à d'autres. L'aversion au risque est donc variable selon le risque considéré (Douglas & Wildavsky, 1983).

## 2.3 La perception influencée par les heuristiques et biais

Dans l'approche par heuristiques et biais, est souligné le fait que les individus sont exposés à différents types de biais cognitifs, fruits d'opérations mentales rapides et intuitives appelées heuristiques. L'idée fondamentale est que les individus émettant un jugement dans une situation incertaine le font grâce à ces heuristiques (Gilovitch & Griffin, 2002). Il convient d'apporter davantage de précisions sur ces heuristiques et autres biais auxquels sont confrontés les individus dans leur perception.

### 2.3.1 L'heuristique : une stratégie cognitive simpliste pour le traitement de l'information

La mise en évidence des heuristiques et des différents biais qu'elles entraînent est issue de la psychologie et notamment des travaux de Tversky et Kahneman (1973, 1974) rejoint par Slovic quelques années plus tard (Kahneman et al., 1982). Martinez (2010), s'appuyant sur leurs travaux, indique que les heuristiques « concernent tout problème de traitement de l'information » (Martinez, 2010, p.22) et les désignent comme étant « des stratégies cognitives simplistes, « des raccourcis » mentaux économiques, qui nous autorisent à trouver des solutions acceptables, mais pas toujours correctes » (Martinez, 2010, p.22). Ainsi les heuristiques sont à la fois nécessaires, mais dangereuses. Nécessaires, car elles simplifient la prise de décision en facilitant les processus de jugements. Ceci leur donne une efficacité apparente ou une certaine utilité, car elles permettent de réagir rapidement et de diminuer les efforts d'évaluation et de réflexion. Mais elles sont également dangereuses, car forcent les individus à réaliser ces « raccourcis » pouvant induire en erreur et parfois amener à de mauvaises décisions. C'est en ce sens que l'heuristique se transforme en biais, celui-ci conduisant inexorablement l'individu à l'erreur de jugement ou d'évaluation.

Les heuristiques sont considérées comme « des stratégies mentales commodes de traitement des informations « à vue de nez », c'est-à-dire selon des règles inférentielles simples, qui permettent d'aboutir à un jugement en réduisant les tâches mentales difficiles et en évitant la surcharge cognitive » (Chauvin & Hermand, 2008, p.352). Elles peuvent être définies comment étant des « règles simples et approximatives, fruits de notre paresse intellectuelle [...] elles possèdent un avantage certain : nous permettre de prendre des décisions et d'agir vite au quotidien » (Flanquart, 2016, p.81). Les heuristiques permettraient donc, d'une certaine façon, de « soulager » l'individu d'opérations mentales laborieuses ou épuisantes, en lui simplifiant la pensée au quotidien.

Les individus fonctionnent selon deux systèmes de pensée : le premier est rapide, intuitif, spontané, là où le second est plus dans l'analyse et la rationalité (Kahneman, 2012). De façon générale, c'est le premier système qui s'éveille avant le second. Le second système de pensée, censé éviter ou corriger les erreurs du premier, le fait mal, car fait preuve d'une certaine paresse. Cette mollesse de la pensée s'explique par le fait que le second système réclame plus d'efforts pour fonctionner que l'autre, incitant donc les individus à opter plus facilement pour le premier. Ainsi, les heuristiques seraient des productions du premier système.

Comme nous l'avons évoqué précédemment, ces heuristiques peuvent entraîner les individus vers différents biais cognitifs qui peuvent être mis en avant chez l'homme sur le plan individuel, sans tenir compte de son appartenance à un groupe social. Ces biais « touchent tous les êtres humains, quels que soient les lieux, l'époque ou la partie de l'espace social dans lesquels ils vivent » (Flanquart & Zwarterook, 2011, p.8). Ces biais ont été mis en avant par des travaux en psychologie cognitive, notamment par Kahneman, Tversky et Slovic, qui en évoquent trois principaux : le biais de disponibilité, le biais de représentativité et le biais d'ancrage.

## 2.3.2 Disponibilité, représentativité et ancrage : les trois principaux biais cognitifs

### 2.3.2.1 Le biais de disponibilité

La mécanique de ce biais est mise en avant par Tversky et Kahneman en 1973 dans leur étude « Availability: a heuristic for judging frequency and probability ». Les résultats de cette étude montrent que lorsque les individus jugent de la probabilité d'un événement, d'une situation ou d'un objet, ils ont tendance à se baser spontanément sur les exemples les plus facilement disponibles ou récupérables dans leurs souvenirs. Par exemple, dans une étude effectuée en laboratoire, Tversky et Kahneman demandent aux individus d'estimer, dans leur langue maternelle, la probabilité d'occurrence de la lettre « r » en tant que première et troisième lettre des mots. Bien que « r » soit plus récurrent en tant que troisième lettre, la plupart des individus répondent qu'elle intervient plus souvent en tant que première. L'explication réside dans le fait qu'il est mentalement plus facile pour les personnes de se remémorer les mots commençant par une lettre que les mots comportant cette lettre en troisième position.

Si l'on ramène ce biais au champ de la perception des risques et de l'endommagement potentiel, la capacité de se rappeler des événements passés et d'imaginer les événements futurs influence l'évaluation des risques par les individus et les jugements qu'ils leur portent (Slovic et al., 1979). Ce processus d'imagination des événements futurs et de remémoration des événements passés est lié à ce que Patrick Peretti-Watel nomme « heuristique des précédents » (Peretti-Watel, 2000, p.113). Ceci explique par exemple que « les morts violentes, souvent très médiatisées, laissent plus de traces dans les esprits que les morts par maladie, elles sont donc estimées plus probables » (Flanquart, 2016, p.83). Pour autant « la disponibilité mémorielle d'une catastrophe peut (aussi) décroître assez vite » (Flanquart, 2016, p.87) et les souvenirs ne sont pas forcément figés. En effet, malgré ce biais, les catastrophes peuvent, selon le contexte, parfois être vite oubliées.

Ainsi le biais de disponibilité correspond au fait que les individus, lorsqu'ils doivent établir la probabilité d'un événement, s'appuient – par facilité – sur l'opération mentale consistant à se rappeler d'un événement identique ou plus marquant. Kermisch (s'appuyant sur les propos de Tversky et Kahneman, 1973 ; Slovic, et al., 1979) indique que la capacité à se souvenir d'un événement dépend de sa familiarité, de sa « saillance », de la survenue récente d'événements du même type, ainsi que d'autres facteurs qui ne dépendent pas de la fréquence, par exemple la proximité temporelle d'un désastre ou encore la sortie d'un film à succès traitant de la question (Kermisch, 2010). Ceci souligne l'influence exercée par les médias dans la perception du risque et du biais de disponibilité.

### 2.3.2.2 Le biais de représentativité

Ce biais est également mis en avant par Kahneman et Tversky (1972), qui démontrent que les individus ont tendance à suivre leur première intuition, ce qui biaise leur jugement. Ce biais correspond à la tendance à évaluer les choses en fonction de « stéréotypes », c'est-à-dire des caractéristiques qu'on leur attribue habituellement. En quelque sorte, ce processus correspond à la négligence d'une partie des informations due à ces stéréotypes qui habitent parfois les individus.

Le biais de représentativité est donc une forme de « tendance à percevoir et évaluer le risque en fonction de ce qui est plus facile de nous représenter » (Flanquart, 2016, p.82). Peretti-Watel (2000) prend pour exemple le cas de l'individu devant évaluer le risque qu'un partenaire sexuel potentiel soit porteur du virus du sida. Dans l'évaluation de l'individu, la tendance à évaluer son partenaire selon les stéréotypes habituellement attribués aux personnes porteuses du virus influencera son jugement sur le fait qu'elle soit effectivement ou non séropositive. Dans ce cas précis, l'individu dont l'évaluation est biaisée portera son jugement sans tenir compte du fait qu'au sein de la population, la part de porteurs du virus est faible.

Les biais de disponibilité et de représentativité peuvent être considérés comme les deux biais les plus connus (Martinez, 2010). Ce qui les différencie est que celui de disponibilité se focalise sur une partie de l'information, alors que celui de représentativité se focalise sur une négligence d'une partie de l'information. (Martinez, 2010).

### 2.3.2.3 Le biais d'ancrage

Lorsque l'évaluation première d'une situation ou d'un événement par un individu continue d'influencer sa représentation de celui-ci, même lorsqu'il est démontré par des faits que cette première évaluation est erronée, il s'agit d'un biais d'ancrage. Ceci peut s'expliquer par une forme « d'orgueil » (Flanquart, 2016, p.84) qui est la première cause de l'incapacité de notre jugement à évoluer pour tendre vers une vision plus proche de la réalité.

Le biais d'ancrage intervient lorsque les individus utilisent un point de référence (encore appelé point d'ancrage) pour établir leur jugement initial (Lichtenstein & Slovic, 1971; Tversky & Kahneman, 1974). Ce point de référence peut tout de même évoluer grâce au mécanisme d'ajustement, lui aussi lié au biais d'ancrage (Chapman & Johnson, 2002). Ce mécanisme, qui intervient dans un second temps, permet de revoir l'évaluation initiale influencée par le biais d'ancrage grâce à l'ajout de nouvelles informations, bien que « l'intérêt objectif qu'elles méritent ne leur soit réellement accordé » (Kermisch, 2010, p.21).

Les biais cognitifs sont donc importants pour expliquer la façon dont les individus perçoivent les risques, mais ils ne suffisent pas :

« Les études sur les biais cognitifs sont à la fois incontournables et insuffisantes pour éclairer les situations concrètes de perception des risques ; elles doivent obligatoirement être croisées avec d'autres, venant de la sociologie, de l'histoire et de l'anthropologie. » Flanquart, 2016, p.92-93

Ainsi, ces biais peuvent s'expliquer par différents facteurs, en particulier ceux liés aux conditions de vie des personnes ainsi qu'à leurs origines sociales. Ces biais ne sont pas les seuls existants.

### 2.3.3 Les biais liés aux origines sociales et à l'environnement des individus

#### 2.3.3.1 Le biais de situation

Il s'agit du biais lié au contexte culturel général des individus, ce qui comprend leur situation géographique et historique. Ces biais dépendent aussi de l'éventuelle appartenance des individus à des groupes sociaux, ceci étant lié à leur niveau d'intégration social et leurs caractéristiques socio-culturelles (genre, âge, profession et catégorie socioprofessionnelle, etc.). Ils permettent de mettre en avant le fait que « la position de l'individu dans l'espace social a une influence sur la façon dont il perçoit les risques et s'en accommode plus ou moins » (Flanquart & Zwarterook, 2011, p.9). Ces biais sont liés à la situation des personnes, leur réalité quotidienne, leur histoire personnelle, leur façon de percevoir le monde et la manière dont ils envisagent le futur. Ainsi, le fait que les individus des pays en voie de développement acceptent plus facilement que les individus des pays développés d'effectuer un travail entraînant un risque sanitaire<sup>1</sup> peut être expliqué par leur situation. Pour ces personnes et leurs familles, le risque de mourir de faim (sur le court terme) est bien plus important que le risque d'encourir des complications de santé (sur du plus long terme) qui leur apparaît plus lointain, moins prioritaire : « Entre la menace visible de mourir de faim et la menace invisible d'une mort par intoxication, c'est l'évidence de la lutte contre la misère matérielle qui l'emporte. » (Beck, 2001, p.76).

Cette façon d'appréhender le présent et le futur est observable à travers les traits culturels propres à certaines populations ou groupes sociaux, par exemple les croyances d'obtenir une meilleure vie future chez les adeptes d'une religion qui diminue l'enjeu perçu de leur vie présente ; la solidarité dans certaines sociétés qui facilite le sacrifice pour le bien collectif ; le fatalisme accentué dans certaines civilisations ; etc.

Les biais de situation se rapprochent des travaux de Douglas et Wildasvky (1983) notamment lorsqu'ils définissent les groupes sociaux à partir des deux dimensions du *grid* et du *group*. Ceci permet d'observer chez les membres de tel ou tel groupe la vision globale qu'ils adoptent de la vie et des risques. Selon ces auteurs, contrairement aux recherches des psychologues cognitivistes, le facteur le plus important dans la perception des risques est l'ancrage culturel des individus dans leurs groupes sociaux.

---

<sup>1</sup> Comme de travailler en contact avec des matières dangereuses telles que l'amiante.

### 2.3.3.2 Le biais personnel

Il s'agit du biais lié à l'expérience et l'histoire personnelle des individus (Flanquart & Zwarterook, 2011). Une personne ayant subi un accident particulier peut avoir tendance à développer une méfiance, une crainte ou une aversion vis-à-vis des situations pouvant engendrer ce même type d'accident. Ceci correspond, par exemple, au fait d'avoir peur de l'eau lorsque la noyade a été frôlée le passé, ou à la crainte vis-à-vis des chiens qui se développe en cas de morsure, etc.

Ces biais, liés à l'expérience des individus, ne sont pas rattachés au fait d'appartenir à tel groupe social en particulier ou à telle culture. De même, ces biais ne renvoient pas au fonctionnement du cerveau humain, ils ne tissent donc pas de lien avec la psychologie cognitive<sup>1</sup>.

### 2.3.3.3 Le biais d'optimisme

Le biais d'optimisme est courant dans le champ de la perception des risques. Il correspond au penchant des individus à être optimistes vis-à-vis des futurs événements de la vie et des risques personnels (Weinstein, 1980, 1989). Il s'agit d'une tendance à estimer que la probabilité d'être personnellement touché par un incident est moins importante que celle des autres membres de son groupe social ou que celle de l'ensemble de la société.

Les individus n'émettent en général pas la même estimation du risque quand ils l'évaluent pour eux-mêmes ou leurs familles, que quand ils le font pour l'ensemble des personnes (Sjöberg, 2000a, 2003b). Ils ont tendance à estimer qu'il existe davantage de risques pour « les autres », ce qui peut être considéré comme une forme de déni du risque. Le mécanisme du « c'est pire ailleurs », est un mécanisme courant en perception du risque qui peut être appelé le *mistigri spatial*<sup>2</sup> (Duchêne & Morel Journal, 2000). Ce biais peut apparaître comme une véritable « barrière à l'action préventive » (Weinstein, 1989, p.44) auprès des populations, constituant un véritable frein à la sensibilisation et l'échange.

Le biais d'optimisme pourrait s'expliquer par le décalage entre les deux registres que sont le personnel et le général : « Un individu peut ne pas craindre *personnellement* un risque, même s'il le juge grave et fréquent *en général*, parce qu'il s'estime *lui-même* moins exposé à ce risque que le reste de la population » (Peretti-Watel, 2000, p.191). Dans son ouvrage « Sociologie du risque », Peretti-Watel (2000) analyse une enquête menée par l'IPSN (Institut de protection et de sûreté nucléaire) dans lequel il relève un décalage entre le risque perçu « pour soi et ses proches » et le risque perçu « pour les Français en général » (p.191). Il démontre par ailleurs que ce décalage varie selon les risques. Ainsi, le biais d'optimisme est très élevé pour certains risques liés à la prise de drogue, à l'alcoolisme, au fait de contracter le virus du SIDA, etc. Pour d'autres, il est nettement inférieur, par exemple pour les risques liés aux pollutions atmosphériques, aux accidents de la route, au transport de matières dangereuses, etc. Pour autant, le biais d'optimisme ne possède pas de

---

<sup>1</sup> Mis à part dans le cas où l'aversion atteint un stade phobique ou de traumatisme psychique pouvant être considéré comme pathologique.

<sup>2</sup> Le terme *mistigri* fait référence aux jeux de cartes dans lequel il correspond à celle dont le joueur doit à tout prix se débarrasser pour ne pas perdre la partie ; le terme *spatial* fait référence à la délocalisation géographique.

caractère systématique. En effet selon cette même étude, certains risques sont perçus comme plus importants « pour soi et ses proches » que « pour la société », tels ceux liés à la diminution de la couche d'ozone, à la pollution de l'eau et aux nouvelles technologies agroalimentaires.

Dans le cadre de ce travail de thèse portant sur la perception du risque d'inondation, il est à noter que celui-ci est faiblement perçu pour la société en général et encore environ deux fois moins pour soi et proches. Ce risque est donc concerné par le biais d'optimisme. Pour expliquer que ce biais soit plus ou moins intense selon les risques perçus, Peretti-Watel (2000) indique que le fait de se sentir moins concerné que le reste des individus provient de notre tendance à surestimer notre degré de maîtrise vis-à-vis des risques. Ainsi en toute logique, plus notre biais d'optimisme est important pour un risque, plus cela veut dire que nous nous pensons en capacité de le maîtriser. Ceci est en adéquation avec certains résultats mis en avant par les auteurs du paradigme psychométrique, indiquant qu'il existe une variance de perception d'un risque selon qu'il soit pris de façon *volontaire* ou qu'il soit *subi* (Slovic et al., 1979). Ainsi, plus le risque est pris de façon volontaire (autrement dit en partie *contrôlé*), plus le biais d'optimiste peut être important. Bien entendu, ce rapport au risque ne peut être résumé de façon binaire, et certains risques allient à la fois les deux aspects. Par exemple le risque lié à la conduite automobile regroupe à la fois des facteurs subis (les autres conducteurs, les événements climatiques sur la route, etc.) et des facteurs choisis (adopter des comportements adéquats comme respecter les limitations de vitesse, ne pas conduire en ayant consommé de l'alcool, etc.) (Flanquart, 2016).

#### 2.3.4 La dissonance cognitive : le maintien d'un état de cohérence interne

La théorie de la dissonance cognitive est établie par Léon Festinger (1957). Selon cette théorie, chaque individu essaie de se comporter de manière à ne pas être en contradiction avec lui-même, et veille donc à maintenir une cohérence entre ses agissements et ses idées. La dissonance cognitive est un état inconfortable pour l'homme. Cet état l'incite à réduire la dissonance afin de revenir à un état de cohérence cognitif, c'est une sorte de motivation :

« Lorsque les circonstances amènent une personne à agir en désaccord avec ses croyances, cette personne éprouvera un état de tension inconfortable appelé dissonance, qui, par la suite, tendra à être réduit, par exemple par une modification de ses croyances dans le sens de l'acte » Vaidis & Halimi-Falkowicz, 2007, p.9

L'emploi du terme « cognitif » provient du fait qu'elle s'oriente sur les relations entre les actes des individus et ses cognitions. La cognition peut être définie comme tout élément « de connaissance, opinion, croyance sur l'environnement, sur soi-même ou sur son propre comportement » (Vaidis & Halimi-Falkowicz, 2007, p.12 citant Festinger, 1957, p.9). Peretti-Watel, après analyse des positionnements de différents auteurs sur le sujet, qualifie le terme cognition de « fourre-tout » (Peretti-Watel, 2000, p.193) qui regroupe à la fois les opinions, les croyances, les valeurs, les savoirs, etc. Selon lui, cette théorie accorde aux individus un irrésistible besoin de « cohérence cognitive » (p.192) qui pourrait être parfois malmenée :

« Lorsque cette cohérence fait défaut, elle sera restaurée par un travail de *rationalisation* visant à réduire la dissonance, plutôt que par une modification du comportement. » Peretti-Watel, 2000, p.192

La notion de rationalisation est généralement comprise dans son sens psychanalytique en tant que « raison de couverture » (p.192), c'est-à-dire de raison à laquelle l'individu fait semblant de croire, car cela est plus intéressant pour lui. Ces raisons, construites par les individus, sont perçues par ces derniers comme étant convaincantes et argumentées. Ils font ainsi preuve d'une « *rationalité cognitive* » (p.192).

En termes de risques, cette théorie peut être illustrée par des situations amenant un individu à adopter une conduite qui l'expose à un risque ou un danger potentiel (par exemple s'installer dans une zone à risque d'inondation). Bien entendu, ces situations se produisent dans un certain contexte (une mutation professionnelle, une opportunité d'accéder à un logement, la reprise d'un bien familial, etc.). Dans le but de se maintenir en état de cohérence cognitive, l'individu aura ensuite tendance à rationaliser le fait de s'être exposé. Pour ce faire il peut, par exemple, changer sa vision des choses, relativiser, se justifier, nier ou minimiser le risque. Il est nécessaire que l'individu perçoive préalablement le risque comme un danger potentiel pour que la théorie de la dissonance cognitive fonctionne et entraîne une dissonance entre ses idées (son besoin de sécurité) et ses agissements.

Il existe trois conditions nécessaires à l'éveil de la dissonance : (1) l'engagement ; (2) le Soi ; et (3) les conséquences de l'acte (Vaidis & Halimi-Falkowicz, 2007, p.13). L'engagement est lié à la liberté de l'individu. La dissonance ne peut être opérée que lorsque la personne a le sentiment d'être libre d'effectuer le comportement qui sera considéré comme problématique dans le processus ; le Soi concerne le fait que la dissonance soit entraînée par l'écart entre la conduite personnelle d'un individu et une cognition ; les conséquences de l'acte correspondent au fait que le comportement effectué comprend des conséquences aversives, irréversibles, prévisibles et perçues par le responsable de ce comportement. Il est nécessaire que l'individu se sente personnellement responsable du comportement.

Par ailleurs, comme nous l'avons brièvement évoqué, les individus mettent en place des stratégies pour réduire leur dissonance. Il existe ainsi plusieurs modes de réduction. Vaidis et Halimi-Falkowicz distinguent : (i) la rationalisation cognitive ; (ii) la rationalisation comportementale ; (iii) la trivialisatation ; et (iv) le support social (Vaidis, Halimi-Falkowicz, 2007, p.14-15). La rationalisation cognitive consiste à modifier son attitude initiale pour la rendre plus cohérente avec le comportement à l'origine de l'état de dissonance ; la rationalisation comportementale peut se produire lorsque l'individu a la possibilité de réaliser un second comportement allant dans la même direction que le premier, afin de rajouter du crédit à celui-ci ; la trivialisatation correspond au fait de minimiser, dévaloriser ou de considérer comme secondaire le comportement adopté ou le positionnement d'origine vis-à-vis de la situation ; finalement, le mode de réduction support social agit lorsque la personne s'entoure d'autres individus allant dans son sens et écarte ceux pouvant aller dans le sens contraire.

Il existe un mécanisme proche et complémentaire de la réduction de la dissonance cognitive, consistant en la « reconfiguration du rapport au risque, en la façon de se redonner, de manière illusoire, une marge d'autonomie, une prise sur lui » (Flanquart, 2016, p.107). Le but de la manœuvre serait de transférer le statut du risque entraîné par la nouvelle situation. Ce statut passerait de « subi » à « volontaire », le rendant alors plus acceptable pour l'individu qui l'encourt.

Pour résumer notre propos, la dissonance cognitive est donc un état de tension intervenant chez un individu dans un contexte particulier. Cet état se produit lorsque l'individu se retrouve confronté à une dissonance entre sa façon de penser et ses agissements. L'individu peut réduire cet écart grâce à plusieurs modes de réduction. Il est tout à fait possible de considérer que la dissonance cognitive intervient dans le champ de la perception des risques au même titre que les différents biais présentés précédemment.

Précisons que, dans le champ d'études de la perception des risques des individus, l'intégralité de ces biais est mêlée. Ainsi, il est nécessaire de tenir compte de l'ensemble de ces derniers et de leurs caractères complémentaires pour établir une analyse cohérente de la perception :

« Ne pas prendre en considération les biais cognitifs pour expliquer la perception déformée des risques serait se hasarder à aller toujours chercher son origine du côté des facteurs de situation, alors qu'ils ne sont pas toujours en cause ; comme, à l'inverse, ne pas tenir compte de l'identité culturelle des individus serait risquer de ne pas comprendre une grande partie des causes qui déforment notre vision des réalités physiques et sociales. » Flanquart & Zwarterook, 2011, p.10

## 2.4 Les différents facteurs influençant la perception du risque

La perception des risques est une notion complexe qui varie en fonction des individus. De nombreux paramètres viennent influencer les personnes dans la construction de leurs visions des risques. Ces paramètres peuvent être d'ordre psychologique, socio-psychologique, cognitif, socio-organisationnel, culturel, socio-démographique et géographique (Glatron, 2009).

Une des manières de présenter les différents facteurs d'influence en perception des risques consiste à distinguer les facteurs « proximaux » des facteurs « distaux ». Cette distinction « proximal – distal » est issue de la psychologie, et a été importée par Sjöberg (2003c) dans le champ de la perception des risques. Cela permet de différencier les variables sémantiquement proches ou distantes du risque perçu. Les variables proches (proximales) sont liées aux caractéristiques inhérentes au risque, tandis que celles distantes (distales) regroupent plutôt les caractéristiques liées aux individus qui le perçoivent. Les variables proximales permettent de comprendre pourquoi certains risques sont perçus comme étant plus importants que d'autres de façon générale, alors que les variables distales permettent de comprendre pourquoi un risque est perçu de façon plus ou moins risquée selon les individus. Dans le cadre de ce travail de thèse, l'attention est portée sur le risque d'inondation en particulier. Ainsi, les variables distales nous intéresseront plus particulièrement (telles que l'expérience personnelle, la confiance, le genre, etc.).

## 2.4.1 Les facteurs psychologiques, cognitifs et socio-organisationnels

### 2.4.1.1 Volontarité, contrôle et connaissance du risque via l'évaluation des neuf dimensions

Dans leur étude intitulée « Rating the risks » (1979), Slovic, Fischhoff et Lichtenstein proposent une évaluation de la perception des risques à travers neuf dimensions (voir tableau 2-1). Ces dimensions sont largement réutilisées dans leurs travaux ultérieurs.

**Tableau 2-1.** Les neuf dimensions de perception du risque selon Slovic, Fischhoff et Lichtenstein (1979)

<b>Volontarité du risque</b>	Cela correspond au fait de prendre le risque de façon volontaire ou de le subir.
<b>Immédiateté des effets</b>	Dans quelle mesure le risque de mort est-il immédiat ou susceptible de se produire ultérieurement.
<b>Connaissance du risque (individus exposés)</b>	Le degré de connaissance du risque auprès des personnes qui y sont exposées.
<b>Connaissance du risque (scientifique)</b>	La connaissance globale du risque au sein du monde scientifique.
<b>Contrôle du risque</b>	Capacité à agir sur le risque encouru, le contrôler pour diminuer son effet ou l'éviter.
<b>Nouveauté du risque (familiarité)</b>	Défini si le risque est nouveau ou plutôt ancien et connu.
<b>Caractère chronique ou exceptionnellement catastrophique du risque</b>	La capacité du risque à infliger des dommages à une personne à la fois (chronique) ou à un grand nombre de personnes (catastrophique et exceptionnel).
<b>Caractère commun ou effrayant du risque</b>	Dans quelle mesure les individus ont appris à vivre avec ce risque et réagir calmement en cas de survenu ou au contraire à en avoir une grande crainte.
<b>Gravité des conséquences</b>	Le caractère mortel du risque en cas de survenue.

Il ne semblait pas pertinent de se baser sur ces neuf aspects pour ce travail de thèse, car l'objectif poursuivi (mesurer la perception d'un risque en particulier) est bien différent de celui de l'équipe de Slovic (comparer les perceptions de différents risques). C'est pourquoi dans le cadre de ce travail, les dimensions conservées sont surtout la volontarité, la connaissance et le contrôle (bien que le caractère commun ou effrayant ainsi que la gravité des conséquences soient également présents dans une moindre mesure). Ces trois dimensions vont être un peu plus détaillées.

À propos de la volontarité, les travaux de l'équipe de Slovic (1979) indiquent que le fait de prendre un risque de façon volontaire ou de le subir peut entraîner un impact la perception des individus. Ces derniers se montrent beaucoup plus tolérants aux risques lorsqu'ils se livrent à des comportements volontaires (Douglas & Wildavsky, 1983 ; Sjöberg et al., 2004). Selon Starr : « le public est prêt à accepter les risques « volontaires » environ mille fois plus que les risques « involontaires » » (1969, p.1237). Cette plus grande tolérance peut être liée à « un sentiment de contrôle dans lequel le risque est moins perçu dans les situations qui sont sous contrôle personnel » (Sjöberg et al., 2004, p.9).

Le caractère maîtrisable (ou maniabilité) est un autre facteur clé de la perception du risque (Starr et al., 1976). Cet aspect, également appelé contrôle du risque (Slovic et al., 1979) fait référence à la capacité d'agir pour contrôler, réduire ou éviter les dommages d'un événement dangereux (Heitz, 2009). Il est souvent évalué en termes de mesures de précautions prises par un individu pour atténuer la menace de ce danger. Selon Starr, Rudman et Whipple (1976) cet aspect serait le paramètre le plus influent dans la perception des risques. La tolérance du risque est plus importante lorsque les individus sentent qu'ils peuvent contrôler la situation, ce qui suggère que la perception du risque diminue quand le caractère maîtrisable augmente (Sjöberg et al., 2004).

Le fait d'avoir une connaissance plus ou moins étendue d'un risque peut avoir un impact sur sa perception (Slovic et al. 1979 ; Lazo et al., 2000 ; Peacock, 2003 ; Savadori et al., 2004 ; Botzen et al., 2009a ; Martin et al., 2009). Cette connaissance du risque est définie assez largement et regroupe : (i) les connaissances personnelles et techniques à son sujet, (ii) la « familiarité » du risque et (iii) sa dangerosité (Heitz, 2009). Dans une étude menée à propos des risques liés au changement climatique, Lazo et son équipe (2000) montrent que les individus ayant peu de connaissances considèrent que ces risques sont plus évitables et moins acceptables que les personnes ayant un bon niveau de connaissances, tels que les écologistes et les experts. Dans une autre étude portant sur les risques biotechnologiques, Savadori et al. (2004) montrent également que les individus sans connaissances particulières ont tendance à considérer les risques moins acceptables. Cependant, les connaissances peuvent entraîner un effet pervers. En effet, un niveau élevé de connaissance peut aussi entraîner un faux sentiment de sécurité à propos des événements dangereux diminuant la perception (Peacock et al., 2005). L'impact de ce facteur sur la perception des risques est donc variable.

#### 2.4.1.2 Les croyances environnementales

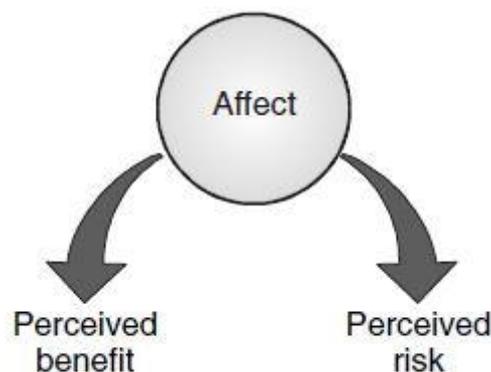
En psychosociologie, les croyances correspondent à des sortes de « positions que les individus (ou les groupes) prennent concernant la façon de concevoir tel ou tel objet social » (Chauvin, 2014, p.120). Dans le champ de la perception des risques, les croyances pourraient être un facteur d'influence. Parmi les recherches ayant permis de démontrer ce lien (Kouabenan, 1998 ; Sjöberg & Wahlberg, 2002 ; Sjöberg, 2003c) peut être citée celle menée par Slimak et Dietz (2006) portant sur les croyances, les valeurs et la perception des risques écologiques au sein d'un groupe d'individus. Ces auteurs ont pu établir des relations positives entre les croyances et les perceptions des risques. En effet, plus les enquêtés faisaient part d'une vision protectrice de l'environnement et d'une sensibilité à son égard, plus ils disaient être préoccupés par les risques environnementaux dont notamment les risques globaux (tel que la réduction de la couche d'ozone). Au-delà des croyances globales, cette étude a mis en avant le fait que les croyances environnementales ou idéologies environnementales (Cutter, 1993 ; Heitz, 2009) peuvent constituer un facteur influent dans la perception des risques. Ces croyances sont parfois mesurées dans le nouveau paradigme écologique

conçu par Dunlap et al. (2000). Plusieurs autres études ont confirmé ce lien entre les croyances environnementales et la perception du risque (Slimak & Dietz, 2006 ; Kellstedt et al., 2008 ; Carlton & Jacobson, 2013).

### 2.4.1.3 Le niveau de bénéfices lié au risque

Le rapport entre risque et bénéfices est établi par les travaux de Starr, seul (1969) ou avec son équipe (1976) : la société est plus en mesure d'accepter une situation à risque lorsqu'elle est potentiellement porteuse de bénéfices. Ces travaux suggèrent dans un premier temps que l'acceptation d'un risque est proportionnelle aux bénéfices qu'il peut engendrer à la puissance trois. Un risque est donc davantage accepté s'il apporte des bénéfices importants ou des plaisirs en contrepartie. Un risque pris de façon volontaire est mille fois plus accepté qu'un risque pris de façon involontaire, à la condition que cela se passe à niveau de bénéfice attendu égal. Starr reviendra ensuite sur le caractère trop simpliste de ces calculs. Néanmoins ces études nous informent sur le fait qu'il existe effectivement un lien entre le niveau de bénéfices apporté par un risque et l'effet que cela induit sur sa perception. L'influence de ce facteur sera mis en avant par les travaux de Slovic, Fischhoff et Lichtenstein (Fischhoff et al., 1978, 1979 ; Slovic et al., 1979), mais également plus récemment (Finucane et al., 2000 ; Sjöberg, 2000a ; Slovic et al., 2004). L'étude de Finucane et al. (2000) met en avant l'influence possible de l'affect dans cette relation – appelé heuristique d'affect – qui peut alors renforcer ou diminuer la perception des risques ou des bénéfices liés (voir figure 2-1).

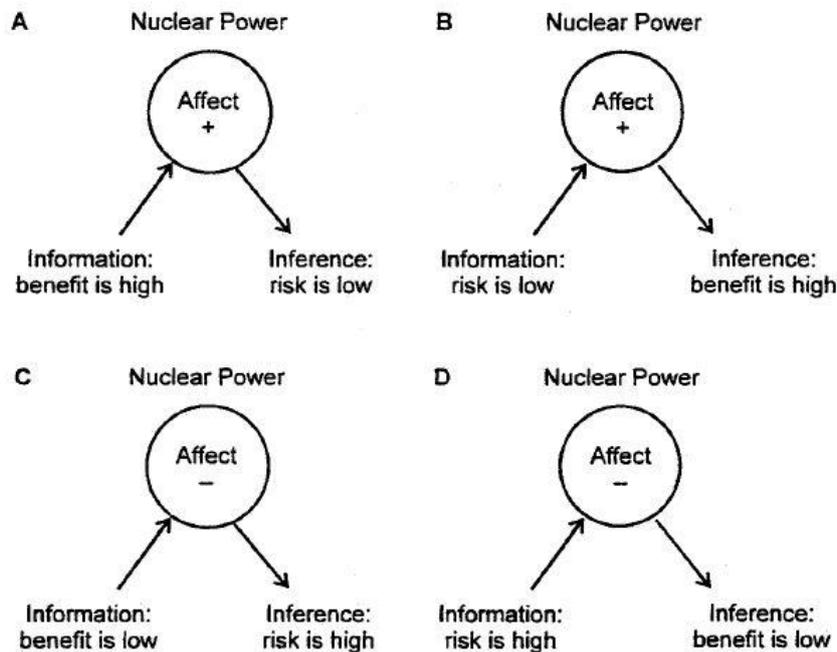
**Figure 2-1.** L'influence de l'heuristique d'affect sur les bénéfices perçus et la perception des risques



Source : Finucane et al., 2000

Par exemple, les informations qui indiquent que les avantages sont élevés conduisent à un effet global plus positif, qui aurait tendance à diminuer le risque perçu et augmenter le bénéfice perçu (voir figure 2-2). L'exemple pris par Finucane et al. (2000) concerne la technologie nucléaire et le risque qui lui est lié, mais cela fonctionne tout autant par rapport au fait de vivre au sein d'une zone côtière concernée par le risque d'inondation.

**Figure 2-2.** Influence des informations à propos du risque sur l'affect et le niveau de bénéfices perçus



Source : Finucane et al., 2000

Il est courant qu'un risque soit aussi vecteur d'aménités, et qu'inversement certains avantages puissent entraîner un risque. Si l'on prend par exemple le plaisir que peuvent éprouver certains conducteurs adeptes de vitesse et le sentiment de liberté qui y est associé, cela les expose à un risque d'accident de la route plus élevé. De même que les amateurs de repas copieux s'exposent davantage aux risques sanitaires tels que d'être atteint de diabète. Ceci est tout également valable pour le risque faisant l'objet de ce travail : aimer vivre près de la mer pour profiter de la plage, des bains de soleil, de la baignade et des paysages qu'elle offre, expose davantage au risque d'inondation. Le rapport au risque des individus constitue une forme d'arbitrage (Flanquart, 2016), d'analyse coûts-avantages entre les risques et les avantages liés qui affectent la perception du risque et les comportements d'atténuation subséquents :

« Revenu confortable, liberté de déplacement, plaisir sexuel, tranquillité civile et aménités diverses, ce qui rassemble tous ces éléments disparates, c'est qu'ils ont des avantages suffisamment convoités pour que l'on accepte d'en payer accès par la soumission à certains risques. » Flanquart, 2016, p.297

#### 2.4.1.4 Les expériences personnelles

L'expérience personnelle dans le domaine du risque correspond à « avoir été personnellement exposé à un risque posé par une activité (dangereuse) pratiquée, une substance (dangereuse) consommée, une technologie (dangereuse) utilisée, ou encore une situation (dangereuse) vécue » (Chauvin, 2014, p.124). L'expérience personnelle du risque se manifeste donc sous deux formes : soit par le fait d'avoir été exposé à une situation de risque ou soit d'avoir subi des dommages à cause de la prise d'un risque. Ces deux formes d'expérience peuvent influencer la perception qu'un

individu a d'un risque, tout comme les comportements qu'il pourra adopter par la suite (Weinstein, 1989 ; Cohen et al., 2008).

L'expérience du risque affecte différemment la perception selon qu'elle soit volontaire ou involontaire (T'wigger-Ross & Breakwell, 1999). Ainsi, plus l'expérience d'un risque involontaire a été forte, plus le risque est perçu comme étant incontrôlable et non familier. Inversement, plus l'expérience d'un risque volontaire a été forte, plus celui-ci est perçu comme étant connu et maîtrisable. L'expérience personnelle du risque peut aussi influencer l'éventuel biais d'optimisme des individus. Une enquête menée par Weinstein et al. (2000) montre que les individus ayant été victimes d'un problème de santé ou d'un désastre naturel ont moins tendance à considérer être moins vulnérables que les autres. L'expérience négative du risque peut ainsi diminuer l'effet du biais d'optimisme. Une étude menée spécifiquement par rapport au risque d'inondation en Suisse auprès de 1000 individus (Siegrist & Gutscher, 2006) prouve que le principal facteur du risque perçu d'inondation était lié à l'expérience personnelle de l'aléa (aux conséquences négatives). Plus l'expérience vécue avait été forte, plus le risque était perçu de façon importante. Ainsi, l'expérience personnelle négative de l'inondation est un facteur déterminant de la perception de ce risque.

Une distinction apparaît parfois dans la littérature entre l'expérience directe (avoir été personnellement affecté par un aléa) et l'expérience indirecte (vécu par les parents, proches, amis, voisins). Dans les deux cas, des études indiquent que ces deux types d'expérience sont positivement corrélés à la perception du risque (Weinstein, 1989 ; Cohen et al., 2008 ; Botzen et al., 2009a ; Lawrence et al., 2014). En plus de l'importance des dégâts subis, la perception du risque dépend également aussi du temps écoulé depuis le dernier aléa vécu (Weinstein, 1989). La perception diminue à mesure que le temps passe, ce qui montre que la mémoire d'un aléa tend à s'estomper avec le temps lorsqu'elle n'est pas entretenue.

#### 2.4.1.5 L'attachement au lieu

L'attachement au lieu peut être défini par :

« Un lien affectif positif entre un individu et un lieu spécifique, ce dernier constituant pour l'individu une extension du soi. Se forgeant au travers d'interactions répétées au cours du temps entre l'individu et le lieu, l'attachement donne au lieu une valeur particulièrement distincte de sa valeur utilitaire. Sa disparition est alors susceptible d'entraîner de la tristesse et du manque. L'attachement au lieu varie en intensité et a pour nature de durer. » Debenedetti, 2005, p.153

Cette dimension se construit sur la durée. Une des caractéristiques de l'attachement au lieu est qu'il procure à l'individu un sentiment de sécurité (Brown & Perkins, 1992). Inversement, c'est aussi parce qu'il s'y sent en sécurité qu'un individu s'attache à un lieu. Hidalgo et Hernandez (2001), dans une étude menée au sein de la commune espagnole de Santa Cruz de Tenerife, ont mesuré auprès de 177 personnes l'attachement au lieu selon différentes échelles spatiales (maison, quartier, ville) et deux dimensions (physique, sociale). Leur enquête montre que (1) l'attachement spatial lié au quartier est le plus faible des trois ; (2) la dimension sociale de l'attachement est supérieure à la dimension physique; et (3) le degré d'attachement est influencé par le genre et l'âge des individus. Ainsi, les femmes auraient plus tendance à développer l'attachement au lieu que les hommes. L'attachement au lieu est un facteur susceptible de s'amplifier au fur et à mesure que l'on avance dans le temps et en âge.

La relation entre la perception du risque et l'attachement au lieu n'est pas encore pleinement démontrée et ne parvient pas à traduire toute la complexité du problème (Debenedetti, 2005). Selon Bernardo (2014), la littérature n'est pas concluante à ce sujet, bien que l'attachement au lieu puisse réduire la perception du risque ou l'augmenter dans certains contextes. À l'instar de la perception des risques, cette relation est susceptible d'évoluer avec le temps. Dans ses travaux, Bernardo montre que l'attachement au lieu augmente la perception des risques à forte probabilité d'occurrence, tandis qu'il diminue la perception des risques à faible probabilité. Ses résultats montrent l'existence d'un lien entre l'attachement au lieu et la dimension de contrôle du risque, son caractère maîtrisable ainsi que le fait de le prendre de façon volontaire ou non.

#### 2.4.1.6 L'effet médiatique

Les mécanismes psychologiques utilisés par les personnes pour évaluer les risques (par exemple les heuristiques) reposent sur l'apprentissage social et culturel et sont sans cesse modérés – c'est-à-dire renforcés, modifiés, amplifiés ou atténués – par les autres individus, les processus de communication ainsi que par les médias (Morgan et al., 2001). L'effet des médias peut être appréhendé comme une exposition indirecte aux risques :

« Les individus peuvent être confrontés au risque de manière moins « frontale », par l'intermédiaire des informations véhiculées par les médias à propos de telle ou telle activité, substance ou technologie à risque. » Chauvin, 2014, p.164

La couverture médiatique du risque est souvent considérée comme un facteur important de la perception des risques (Cologna et al., 2017), qui contribue au cadre d'amplification sociale du risque<sup>1</sup> développé par Kasperson et al. (1988). Frewer et al. (2002) considèrent l'effet des médias comme une forme d'expérience indirecte. Dans une étude pionnière menée sur la question (Combs & Slovic, 1979) portant sur deux journaux locaux, la fréquence des différentes causes de décès rapportées dans ces médias s'éloigne grandement de la fréquence statistique de celles-ci dans la population des États-Unis. Ils prouvent également que le jugement du nombre de morts de certains risques par les individus est fortement corrélé à la quantité d'articles présents dans les deux journaux locaux. Ainsi les causes violentes, souvent catastrophiques telles que les homicides et les catastrophes naturelles sont surreprésentées, contrairement par exemple aux maladies qui sont sous-représentées.

Une étude menée par Koren et Klein (1991) compare la couverture médiatique de deux études médicales. L'une atteste d'une nouvelle positive (vivre à proximité d'une centrale nucléaire n'augmente pas le risque d'être atteint par un cancer) et l'autre d'une nouvelle négative (certaines caractéristiques génétiques augmentent le risque d'être atteint de leucémie chez les individus travaillant dans tel laboratoire). Leurs résultats montrent que les médias ont tendance à accorder davantage d'attention à l'étude négative, et que celle-ci a davantage été diffusée aux populations. Ce explique en partie pourquoi Allègre indique que l'information « ne peut être que tragique » (Allègre 1999, cité dans Hergon et al., 2004).

Sur cette question des médias, Dauphiné et Provitolo (2013) soulignent leur « rôle prépondérant dans la construction de la représentation et la perception des risques » (p.138). Dans son ouvrage portant sur la « société du risque » Ulrich Beck indique que : « la société du risque est aussi la société de la science, celle des médias et de l'information » (2001, p.84). Il met en avant le fait que

---

<sup>1</sup> Social amplification of risk framework (SARF) (en anglais)

les médias jouent un rôle important dans l'instauration d'un climat d'angoisse dans lequel vivent les gens. Depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle, le sentiment de menace se serait accru à cause de l'augmentation de la diffusion médiatique du savoir et des connaissances scientifiques sur les risques.

Cette thèse est nuancée par Joffe (2005), qui s'interroge sur le fait de savoir si la diffusion de l'information à des millions d'individus augmente la conscience des risques. Selon elle, les personnes peuvent connaître une multitude de risques sans forcément se sentir concernées. Joffe rappelle que sans les médias, la plupart des menaces seraient inconnues pour ceux qui n'y sont pas confrontés, et souligne que la communication qu'ils effectuent reste un facteur clef dans les perceptions des risques qu'ont les individus :

« Le champ de la perception du risque fournit des preuves concernant le rôle joué par l'imagerie vivante, soulignant la préoccupation au sujet de dangers précis et la combinaison d'un ensemble de facteurs nécessaires pour qu'un risque « décolle ». »  
Joffe, 2005, p.127

Elle complète son propos en indiquant que : « L'information est considérée comme vivante lorsqu'elle provoque des images émotionnellement intéressantes, proches des sens, temporelles et spatiales » (Joffe, 2005, p.122 inspiré de Nisbett & Ross, 1980). Ainsi, les images vivantes laissent davantage de traces dans la mémoire des individus, alors qu'une information moins vivante aurait tendance à disparaître. De façon générale, un événement peut être considéré par les individus comme étant plus fréquent et probable dès qu'il sollicite la mémoire (Tversky & Kahneman, 1973), ce processus étant lié au biais de disponibilité. Ces images vivantes peuvent donc exercer certains impacts sur les perceptions lorsqu'elles traitent des risques.

Les individus sont influencés par les visions du monde apportées par les médias (Slovic, 1999). Ils ont tendance à accorder plus d'importance aux événements négatifs, et c'est précisément ce que leur apportent les médias d'information. Leur tendance à véhiculer principalement de mauvaises nouvelles contribue à détruire la confiance des individus. Ce positionnement est partagé par Cohen (1985), qui indique qu'au-delà des événements à caractère négatif, les individus se concentrent davantage sur les événements catastrophiques. Il explique ceci par le fait que l'intérêt des médias se porte davantage sur les événements à faible probabilité et aux conséquences importantes, spectaculaires, plutôt qu'aux événements fréquents et peu spectaculaires voir invisibles, qui pourtant entraînent beaucoup plus de dommages pour la santé humaine. Ceci n'est pas sans conséquence pour les individus et autres acteurs du territoire :

« (Cette) plus grande visibilité médiatique donnée aux événements négatifs et/ou expertises contradictoires [...] font en effet partie des éléments qui concourent à détruire la confiance fragile des uns (les citoyens) envers les autres (scientifiques, industriels, agences gouvernementales) » Chauvin, 2014 p.139

À propos de l'objectivité des images présentées dans les médias, et des journalistes les produisant, Moscovici (1984) indique que ces personnes, tout comme le reste des individus, rapportent leurs représentations des événements, qu'ils construisent à travers l'ancrage et l'objectivation. Joffe (2005) rappelle, à juste titre, que les ancrages constituent des biais générant une amplification ou une atténuation d'un événement, ce qui provoque une déformation de ce que l'on pourrait appeler « la réalité ». En revanche, elle considère l'objectivation comme un élément qui « simplifie et rend concret quelque chose d'abstrait et difficile à saisir » (Joffe, 2005, p.125-126), ce qui constitue l'avantage des médias, permettant ainsi de « vulgariser » les événements, phénomènes, informations et de faciliter l'accès à la connaissance des individus. Ainsi, il serait utopique de penser que les

journalistes échappent aux biais s'exerçant sur les êtres humains. En dépit de leurs tentatives d'être le plus objectif possible, ils transmettent inévitablement à travers les images qu'ils rapportent et les discours qu'ils véhiculent, une part de leur subjectivité.

La couverture médiatique du risque influence surtout les individus lorsqu'ils n'ont pas expérimenté eux même l'aléa, car ils fondent leur vision du risque à partir d'une information externe (Wachinger et al., 2013). Ceci suggère que les informations délivrées par les médias sont plus ou moins impactantes selon le contexte socio-culturel (Kasperson et al., 1988).

#### 2.4.1.7 La confiance

La confiance est un autre aspect controversé qui contribue à influencer la perception des risques (Slovic, 1993 ; Viklund, 2003). Le rôle de la confiance est particulièrement important lorsque les individus rencontrent des limites en termes de temps, connaissances, capacités cognitives ou motivation pour évaluer délibérément le risque (Han et al., 2016). Cette confiance peut être segmentée en confiance dans les autorités publiques et confiance dans les mesures de protection (Wachinger et al., 2013). Elles possèdent toutes les deux un impact significatif sur la perception. Des niveaux de confiance plus élevés dans l'un ou l'autre de ces aspects sont associés à des niveaux inférieurs de perception (Viklund, 2003).

Lorsqu'on la mesure au niveau individuel, la confiance peut être considérée comme « la crédulité, la foi qu'un individu peut éprouver à l'égard d'un tiers ; il renvoie aussi à la sûreté de soi (« avoir confiance en soi ») et au sentiment de sécurité (« être confiant ») » (Flanquart et al., 2007, p.71). Dans une enquête menée dans un petit village entouré de sites SEVESO (Flanquart et al., 2007), les résultats prouvent que le niveau de confiance que la population possède envers les gestionnaires du risque constitue un facteur de poids dans la compréhension du rapport entre les individus et l'aléa. Plus la confiance attribuée aux gestionnaires du risque est élevée, plus la résilience peut être importante en cas d'aléa et plus la vulnérabilité est diminuée. Quant à son processus de construction :

« La confiance envers un individu, un groupe ou une collectivité se construit à partir d'un assemblage de faits, de gestes, d'opinions, d'images différemment combinées, et que c'est ce même genre d'ensemble composite qui permet à la fois une évaluation des dangers et des institutions qui aident à surmonter ceux-ci. » Flanquart et al., 2007, p.71

La relation de confiance des individus envers les gestionnaires du risque est composée : (i) des savoirs des individus à propos des gestionnaires, (ii) des expériences vécues avec ces derniers.

Dans une enquête réalisée par Flynn et al. (1992), 291 habitants de l'État du Nevada ont été interrogés. Les habitants, questionnés sur la proposition du gouvernement à installer un dépôt de déchets nucléaires radioactifs, ont manifesté une forte opposition au projet. Les résultats ont montré d'une part que le risque qu'entraînait ce projet était perçu et jugé inacceptable ; et d'autre part qu'il y avait un manque de confiance dans le département de l'énergie quant à sa capacité à gérer le risque, mener des études objectives à son propos et déclarer les éventuels problèmes qu'il pourrait engendrer. L'enquête a montré l'existence d'un effet direct de la confiance envers les acteurs sur le risque perçu, entraînant ainsi un impact important sur l'opposition au projet. À ce sujet, Slovic (1999) indiquera ultérieurement que « nos institutions sociales et démocratiques,

remarquables à bien des égards, suscitent la méfiance dans le domaine du risque » (p.689). Plusieurs raisons expliquent cela. Premièrement, la confiance est plus facile à détruire qu'à créer. Deuxièmement, les événements négatifs (par exemple un accident, un mensonge, un incident dans une centrale nucléaire, etc.) prennent souvent la forme d'événements précis et bien définis ; contrairement aux événements positifs, également parfois visibles, qui demeurent généralement plus flous : « Lorsque les événements sont invisibles ou mal définis, ils n'ont que peu ou pas de poids dans la formation de nos attitudes et opinions » (p.698). Troisièmement, lorsqu'ils sont clairement définis, les événements négatifs possèdent plus de poids que les événements positifs. Quatrièmement, les individus ont tendance à considérer comme étant plus crédibles les mauvaises nouvelles que les bonnes nouvelles. Pour finir, la cinquième raison réside dans la tendance psychologique à renforcer et perpétuer le processus de méfiance lorsqu'il est initié. Cette confiance détermine la facilité des rapports de communication entre le public, l'industrie et les gestionnaires du risque. Ainsi, lorsque les individus sont en confiance, la communication est relativement facile. En revanche si la confiance manque, le processus de communication ne sera pas satisfaisant.

Ce propos peut être renforcé par le fait que les individus accordent plus facilement leur confiance aux gestionnaires du risque lorsqu'ils sont situés proche géographiquement (Flanquart et al., 2007). Inversement, les acteurs qu'ils estiment particulièrement éloignés (comme l'Europe) inspirent davantage la défiance que la confiance. Dans l'étude portant sur le village entouré de sites SEVESO (Flanquart et al., 2007), la proximité géographique constitue le premier facteur explicatif de la relation de confiance. Ces auteurs précisent que la proximité n'est pas uniquement une distance métrique et qu'elle peut aussi être comprise en tant que familiarité. Le second facteur est l'association de l'image générale des grands corps d'État (pompiers, police, etc.) présente chez les individus et aux compétences qui leur sont généralement attribuées (en se basant souvent sur des critères subjectifs). Ainsi, dans cette enquête, les pompiers se voient attribuer le plus haut score de confiance pour la gestion des risques. Notons que cette confiance se rattache aux croyances des individus : c'est en partie parce que les individus croient que les pompiers viendront les sauver en cas de catastrophe qu'ils leur font confiance. Cette étude souligne aussi le fait que les individus attribuent plus facilement leur confiance à un gestionnaire du risque, lorsqu'ils le considèrent comme désintéressé de la question, qu'il n'est pas motivé par des fins politiques, économiques ou personnelles, et qu'il agit uniquement pour le bien collectif.

D'autres études portent sur la perception des risques liés aux techniques rattachées à la génétique (Siegrist, 1999, 2000). Elles sont menées auprès de la population suisse ainsi que des étudiants de l'université de Zurich. Ces études ont appuyé l'influence de la confiance sur la perception des risques, ainsi que l'importance de la confiance sur l'acceptation de ces techniques liées à la génétique. La mise en évidence de l'existence d'une « relation négative forte entre la confiance et la perception des risques » (Chauvin, 2014, p.141), signifie concrètement que plus le niveau de confiance est élevé, plus le risque perçu est faible, et que plus le risque est perçu comme élevé, plus le degré d'acceptation est faible.

En complément de ce constat, d'autres enquêtes menées sur le sujet ont démontré que le degré de connaissances personnelles des individus par rapport au risque pouvait parfois avoir une certaine importance (Siegrist & Cvetkovich, 2000 ; Viklund, 2003). En effet, plus les niveaux de connaissances des individus à l'égard des risques sont élevés, plus le lien entre la perception du risque et la confiance semble faible. Les corrélations sont plus faibles quand il s'agit de montrer l'existence du lien « faible niveau de connaissances - degré de confiance important », même si ceci peut varier en fonction des risques et des cultures (Viklund, 2003). Par exemple, par rapport au risque nucléaire, Viklund émet l'hypothèse que le fait que les individus semblent spécifiquement

plus confiants envers les autorités gestionnaires provient du fait qu'il existe peu de connaissances à propos de cette technologie, mais aussi qu'elle ne soit ni comprise, ni maîtrisée par la plupart des personnes interrogées. Pour cet auteur, la confiance est un élément pouvant expliquer la perception, bien qu'elle ne soit pas aussi puissante que ce que l'on peut lire parfois dans la littérature.

Les scientifiques ne sont pas tous d'accord quant à l'importance de la confiance dans la perception du risque. Pour l'équipe de Slovic, ayant mené plusieurs travaux sur la question (Slovic et al. 1991, Flynn et al. 1992 ; Slovic, 1999), la confiance constitue un facteur influent dans le domaine. Sjöberg, en revanche, nuance son impact (2001, 2003a). Il distingue deux types de confiance : la confiance générale et la confiance spécifique. La confiance générale correspond plutôt à un trait de personnalité, une manière de faire confiance de façon globale sans se référer à un risque particulier. De l'autre côté, la confiance spécifique correspond à la confiance que l'on attribue aux gestionnaires d'un risque précis. Selon lui, la confiance générale est un élément expliquant peu la perception des risques (moins de 10% de la variance), contrairement à la confiance spécifique se montrant plus explicative (environ 20 % de la variance).

Quelques années plus tard, Siegrist et son équipe (2005) introduiront davantage de nuance au raisonnement, en intégrant deux aspects supplémentaires de la confiance : la confiance décidée (*trust* en anglais) et la confiance assurée (*confidence* en anglais). La confiance décidée, portant sur les relations sociales, concerne la croyance envers la fiabilité des individus. La confiance assurée, portant sur les attentes positives envers un système, concerne la conviction qu'une situation est contrôlée et que les incertitudes sont restreintes. Ces auteurs indiquent que de façon générale, la confiance décidée s'opère en l'absence de connaissances, tandis que la confiance assurée se manifeste en cas de familiarité élevée avec une situation. Ainsi, ces deux aspects possèdent une influence variable sur la perception des risques : lorsque la confiance décidée est élevée, le risque est perçu de façon moins importante. Ce phénomène est encore plus important lorsqu'il s'agit de la confiance assurée.

#### 2.4.1.8 La préoccupation pour le risque

Afin de ne pas égarer le lecteur dans une liste exhaustive de facteurs, différentes notions sont regroupées à travers le terme de préoccupation pour le risque dans le cadre de ce travail (tout en ayant conscience des limites de ce choix). Ces dernières sont le concernement, l'affect, la crainte et l'anxiété.

Starr, Rudman et Whipple (1976) mettent en avant l'existence de l'intérêt porté au risque en tant que facteur d'influence de la perception. Les personnes accordent généralement un faible intérêt aux risques qui leur paraissent éloignés dans le futur, et en ont le plus souvent une perception moins élevée. Pour représenter l'importance de ce facteur, Sjöberg et al. (2004) vont jusqu'à définir la perception d'un risque comme étant une évaluation subjective de probabilité d'occurrence d'un risque réalisée par un individu concerné, combinée au niveau d'intérêt qu'il porte à ce risque. Dans cette même étude, est mis en avant le fait que l'intérêt porté à un risque témoigne de l'envie d'un individu de voir ce risque diminuer. L'intérêt est donc aussi lié au fait que les individus se sentent concernés ou non par le risque, ce qui dépend de leur situation personnelle. Cet aspect peut être représenté par un rapport d'inclusion ou d'exclusion perçu par les habitants concernant un phénomène étudié, ce qui conduit à interroger leur degré de concernement (Glatron, 2009). Celui-ci peut être analysé sur le plan spatial, par exemple dans le fait de s'inclure ou non dans des zones à risques.

L'affect est défini comme « un « léger bruissement d'émotion », et signifie le caractère « bon » ou « mauvais » ressenti en tant que sentiment/sensation (consciemment ou inconsciemment) et dénotant la qualité positive ou négative d'un stimulus<sup>1</sup> » (Slovic et al., 2004, p.312). Slovic et ses collaborateurs (2004) indiquent que les réactions affectives des individus jouent un rôle important dans le processus de repérage des risques. Selon Rundmo (2002), l'affect est une force pouvant influencer les opinions par rapport aux risques : « Les dangers potentiels peuvent être source d'inquiétude et de préoccupation et, par conséquent, une composante affective est impliquée » (Rundmo, 2002, p.119). À travers l'affect ressenti, les émotions occupent une place importante dans la perception des risques (Breakwell, 2007). Il existe une relation significative entre le sentiment de peur entraîné par un risque et le niveau perçu de ce risque (Slovic et al., 1979). Les dimensions peur et risques effrayants interviennent donc comme des facteurs de perception du risque.

Les individus jugent les risques selon deux modèles, fondamentalement différents, à travers lesquels ils appréhendent la réalité (Slovic et al., 2004). Le premier, nommé « risk as feelings » est un mode affectif, intervenant de façon naturelle, automatique et basé sur l'intuition. Le second, appelé « risk as analysis », est un mode cognitif analytique, construit à partir du raisonnement des individus et de leurs arbitrages, il se base sur une logique formelle. Slovic et al. (2004) nomment le premier le système expérientiel, et le second le système analytique. Ces deux systèmes ne sont pas indépendants, et lorsqu'un individu émet un jugement par rapport à un risque, il mobilise les deux en parallèle. Il convient d'être prudent dans l'utilisation de la notion d'affect (Kermisch, 2010), car bien que dominante dans le champ des recherches psychométriques en perception des risques, ces définitions restent variables et parfois incompatibles :

« Tout au plus est-il permis de dégager une constance, à savoir l'importance attribuée à la fonction de l'affect dans la perception et l'évaluation des risques, l'affect étant assimilable tantôt à l'humeur générale de l'individu, tantôt à un processus d'association d'images positives ou négatives, tantôt à la seule inquiétude.» Kermisch, 2010, p.203

L'anxiété peut être définie de façon générale comme la « tendance à percevoir des menaces imminentes provenant de l'environnement » (Chauvin, 2014, p.118). L'anxiété peut être différenciée en deux types (Spielberger, 1966). L'anxiété-état est le premier, il s'agit d'un état émotionnel de transition qui correspond à une sensation temporaire d'appréhension ou de tension. Le second type, appelé anxiété-trait, se rapporte à un trait de la personnalité responsable des tendances (différentes selon les individus) à être tendu, préoccupé, et à évaluer les situations comme étant source de menace potentielle. Les relations entre anxiété et perception des risques ne font pas encore l'unanimité dans la littérature, ces deux éléments ne sont pas systématiquement corrélés (Breakwell, 2007). Cependant, certaines études ont mis en évidence l'existence d'une relation positive entre ces deux éléments. L'équipe de Simpson-Housley (1986) a établi un lien entre l'anxiété-trait et la perception du risque d'inondation. Concrètement, ceci se manifeste par la tendance des individus anxieux à imaginer davantage de dégâts en cas d'aléa. Le même constat sera réalisé quelques années plus tard pour les risques de tremblement de terre et d'éruption volcanique (Larrain & Simpson-Housley, 1990). Dans une autre étude, l'impact de l'anxiété sur la perception des risques d'un groupe d'étudiants est mis en avant (Källmén, 2000). Les résultats montrent une forte corrélation entre l'indice d'anxiété et le risque perçu. Selon Slovic et Peter (2006), la perception du risque peut être le fruit d'un processus analytique délibéré telle qu'une analyse coûts-avantages

---

<sup>1</sup> Traduit par Chauvin (2014, p.185)

(hypothèse du risque en tant qu'analyse), tout comme être issue d'une évaluation intuitive basée sur les sentiments (hypothèse risque-sentiment). Ainsi, si les sentiments des individus à l'égard d'une activité ou d'une source de danger sont favorables, ils ont alors tendance à percevoir le risque comme étant faible, et inversement. Dans le cas du risque d'inondation, cela suppose que plus les individus possèdent une opinion favorable<sup>1</sup> d'un plan d'eau (par exemple la mer) plus ils ont tendance à considérer que le risque est faible.

## 2.4.2 Les facteurs géographiques

Les facteurs géographiques se rapportent à l'exposition au risque et à l'hétérogénéité spatiale. Le niveau d'exposition au risque est mesuré à l'aide d'indicateurs de distance objective, telle que la distance entre l'habitat et la source de danger (Peacock et al., 2005 ; Botzen et al., 2009a) ou les indicateurs subjectifs de distance telle que la distance perçue d'une habitation à une source de danger (O'Neill et al., 2016). Généralement, la distance est considérée comme étant négativement liée à la perception du risque, ce qui signifie que plus la distance entre l'habitat d'un individu et une source de danger est importante, plus le risque est faiblement perçu (O'Neill et al., 2016). Cependant, il n'a pas encore été déterminé si ce lien négatif était linéaire ou non, c'est-à-dire s'il existe une distance au-delà de laquelle il n'y a plus de lien entre ces deux variables. Cette distance est aussi appelée « distance métrique au risque » et a été mise en avant en tant que facteur d'influence de la perception par Cutter (1993). La distance de la position d'un individu par rapport à une source de danger est un élément de référence permanent dans la perception des risques et leurs représentations (Glatron & Beck, 2008, 2010). Selon Dauphiné et Provitolo (2013) la perception du risque « diminue de façon non linéaire en fonction de la distance » (p.146). Ainsi, l'individu évalue en partie sa vulnérabilité ainsi que l'aléa potentiel selon la distance métrique qui existe par rapport à un risque. On peut supposer que le fait d'avoir la possibilité d'observer visuellement le risque ou sa source potentielle entraîne un impact sur la perception. Bien entendu, ce paramètre dépend du type de risque encouru (certains risques sont plus visibles que d'autres), ainsi que du fait qu'il soit identifié ou non, localisé ou non. Par rapport au risque d'inondation, lorsque « les inondations affectent des espaces lointains, elles sont très faiblement perçues, même si elles font de nombreuses victimes » (Dauphiné & Provitolo, 2013, p.146)

L'hétérogénéité spatiale renvoie au lieu de résidence des individus. Les données empiriques prouvent que les personnes tendent à percevoir davantage un risque selon leur situation géographique, même quand ces derniers sont tous situés dans la même zone exposée au risque (Peacock et al., 2005 ; Brilly & Polic, 2005 ; Heitz et al., 2009).

## 2.4.3 Les facteurs sociodémographiques et économiques

La perception des risques est reliée à un certain nombre de caractéristiques sociodémographiques et économiques. La littérature est équivoque quant à l'importance de leur influence dans cette perception (Kellens et al., 2011). Leur influence dépend de la caractéristique du risque considéré (Kellens et al., 2011) ainsi que des facteurs présentés précédemment (Wachinger et al., 2013).

---

<sup>1</sup> C'est-à-dire que les individus y voient une source d'agréments positifs.

À propos de l'influence du genre dans la perception des risques, Flynn, Slovic et Mertz concluent après lecture et analyse d'une douzaine d'études scientifiques que « les hommes tendent à juger les risques comme plus faibles et moins problématiques que les femmes » (Flynn et al., 1994, p.1101 ; Slovic, 1999, p.692). Bien que les études ayant menées à ces observations soient majoritaires, Chauvin appelle à la vigilance :

« Même si la grande majorité des études recensées ici et ailleurs [...] ont effectivement abouti à ce constat, quelques autres n'ont rapporté que très peu voire aucune différence de perception entre les hommes et les femmes. » Chauvin, 2014, p.130

L'influence du genre dans la perception des risques ne revêt pas nécessairement un caractère systématique, mais il s'agit bien d'une tendance. Les différences de « pouvoir » des individus et le contrôle qu'ils pensent pouvoir exercer sur le risque peuvent influencer leur perception (Savage, 1993 ; Flynn et al. 1994 ; Slovic, 1999). Ceci est déterminé par la position sociale (plus ou moins avantageuse) et aussi de la vulnérabilité perçue pour soi (Satterfield et al., 2004). Cette vulnérabilité rassemble divers paramètres tels que la fragilité physique ou l'insécurité financière. Ainsi, le niveau de formation, le fait d'être actif ou non sur le plan professionnel, le niveau de revenus, ou le fait d'être propriétaire de son logement (traduisant généralement un meilleur confort financier) sont des éléments pouvant impacter la perception des individus. De façon générale, les risques sont perçus comme étant plus élevés chez les individus ayant un faible niveau de formation et/ou un faible niveau de revenus. La perception du risque des personnes plus âgées est plus importante que celles des plus jeunes (Lai & Tao, 2003). L'âge est donc une composante pouvant intervenir dans la perception des risques, bien que cela puisse être en partie expliqué par le fait que les plus jeunes disposent généralement de moins d'expériences personnelles des risques. Certaines études se sont concentrées sur la perception des risques technologiques et nucléaires et l'orientation politique des individus (Bastide et al., 1989 ; Eiser et al. 1990 ; Flynn et al. 1994). Ces études ont mis en avant le fait que la perception des risques était plus importante chez les individus ayant des idées politiques dites « de gauche » que celles des individus ayant des idées politiques dites « de droite » (plus conservatrices). À travers une étude menée dans le Dunkerquois sur la perception des risques et nuisances industriels est apparu le facteur « parent » (Flanquart et al., 2017). En effet, le fait d'avoir ou non des enfants âgés de moins de seize ans peut s'avérer être un facteur d'influence, ce qui est confirmé dans d'autres études (Houts et al., 1984). Les auteurs expliquent que ceci traduit une préoccupation relativement logique des parents pour leur(s) enfant(s), veillant à leur sécurité et leur santé. Bien que ce paramètre soit mis en avant par rapport aux risques liés à la pollution de l'air, il nous semble cohérent que cet « instinct parental » puisse être également mobilisé pour un panel de risques plus étendu.

Nous avons donc exploré une multitude de facteurs pouvant exercer une influence sur la perception des risques. Dans les chapitres suivants, un certain nombre d'entre eux seront confrontés aux résultats obtenus à partir de données récoltées dans le cadre de cette thèse. Ceci nous permettra de voir s'ils exercent ou non un impact sur les individus résidents au sein du cas d'étude sélectionné. La liste de facteurs présentée ci-dessus est non exhaustive. Comme l'approuve Chauvin (2014, p.172) en s'inspirant de Breakwell (2007, p.77) : « personne ne prétend que de telles différences [et les facteurs responsables de ces dernières] ont aujourd'hui toutes été cataloguées ».

En effet, on peut supposer qu'il reste encore des études à mener pour appréhender l'ensemble des critères ayant un impact sur la façon dont les individus perçoivent les risques.

## 2.5 Les liens entre perception et acceptabilité du risque

Quelles sont les raisons qui font qu'un risque est perçu comme étant acceptable ou non ? Un risque qui est acceptable ne l'est pas systématiquement de façon définitive. L'acceptabilité est une construction sociale, les différents groupes sociaux ne perçoivent pas le risque de la même manière (Douglas & Wildasvky, 1983) tout comme ils considèrent différemment son niveau d'acceptabilité (Hergon et al., 2004). L'acceptation repose sur des facteurs subjectifs en plus des facteurs techniques (Starr, 1969). Dire qu'un risque est acceptable fait référence aux valeurs, au choix de différentes personnes ou groupes de la société par rapport à la sécurité : les éléments qui influencent l'acceptabilité sont les perceptions individuelles, les facteurs sociaux, l'éthique et l'équité (Hergon et al., 2004).

Au niveau des perceptions individuelles, le risque serait perçu comme acceptable s'il est assumé volontairement, associé à des bénéfices, à effet immédiat, choisi, connu, d'origine professionnelle et lié à des conséquences réversibles (Lowrance, 1976). Cette vision est en accord avec le fait qu'un risque n'est acceptable que lorsqu'il devient familier, si les bénéfices qu'il apporte sont clairs et si l'on fait confiance à ses gestionnaires (Slovic, 1987, 1999). Les facteurs sociaux qui agissent sont notamment le sentiment de sécurité et de légitimité. Les individus ont plus ou moins le sentiment de pouvoir contrôler un risque selon leurs ressources matérielles, culturelles, et leur vulnérabilité perçue (Roché, 1993). La légitimité perçue des activités à risque est liée à la culture d'une société (Hergon et al., 2004), ainsi qu'au fait d'être équitablement partagées. Plusieurs éléments entraînent un questionnement éthique concernant l'acceptabilité du risque (Kaperson et al., 1988) : les jugements de valeur sur le choix des risques et leurs conséquences ; du paternalisme implicite dans le désir de protéger les personnes avec ou non leur consentement ; la question de l'équité (rapport coût/avantages selon les différents membres d'une société) ; la nécessité d'agir selon le principe de responsabilité, notamment envers les responsables de l'imposition du risque à autrui. La revendication d'une certaine équité devant le risque – notamment en termes de santé publique – serait en train de se développer, les individus refusent de plus en plus qu'une partie de la population manipule les risques alors que les préjudices sont subis par d'autres (Hergon et al., 2004).

## 2.6 Un consentement à payer pour la prévention sensible à la perception habitante du risque d'inondation

La perception du risque détermine le soutien public aux actions relatives aux dangers (O'Connor et al., 1999). Un nombre croissant d'études ont exploré le lien entre perception du risque et comportements préventifs sur le plan individuel (achat d'assurance, mesures d'autoprotection, relocalisation volontaire, etc.) (Bubeck et al., 2012 ; Wachinger et al., 2013) ou collectif incluant un soutien public pour les politiques de gestion des risques. Dans le cas du risque d'inondation, les études ayant examiné ce lien se répartissent en deux catégories. La première explore le lien en incluant la perception en tant que variable explicative. La perception est alors mesurée en tant que

probabilité perçue (probabilité des individus à être exposé à la menace de l'inondation), importance perçue des impacts potentiels ou une combinaison des deux (Grothmann & Reusswig, 2006 ; Bubeck et al., 2012). La seconde catégorie étudie indirectement le lien en incluant les facteurs qui influencent la perception, ce qui permet d'identifier quels sont les facteurs de perception qui interviennent sur le comportement préventif. En suivant ce principe, cela permet d'examiner le lien entre la perception du risque et le consentement à payer (CAP) des individus pour que soit assurée la prévention de l'inondation.

Il existe actuellement peu de recherches empiriques sur l'impact des facteurs de perception du risque sur le CAP pour la prévention de l'inondation. Cependant, un certain nombre d'enseignements peuvent être tirés des études précédentes. Premièrement, il existe une relation positive entre l'exposition au risque d'inondation et le CAP. Cette exposition est mesurée en fonction de la distance entre l'habitat d'un individu et la source du risque (Zhai et al., 2006 ; Brouwer et al., 2009 ; Botzen et al., 2013). Cette relation signifie que le CAP diminue quand la distance augmente (et que l'exposition baisse). Deuxièmement, la gestion du risque d'inondation (qui correspond au fait qu'un ménage prenne des dispositions d'autoprotection pour limiter les dommages potentiels d'une inondation) influence positivement le CAP (Zhai et al., 2006 ; Rulleau et al., 2015 ; Bailly et al., 2016). Troisièmement, l'expérience de l'inondation (Zhai et al., 2006) et l'attachement au lieu (Rulleau et al., 2015) sont positivement liés au CAP. Cependant, l'impact de ces facteurs dépend également de la probabilité d'occurrence de l'aléa, car les individus ont tendance à ignorer les risques de faible probabilité (Cameron & Huppert, 1989). Dans une étude menée par Bailly et al. (2016), les riverains d'une zone située dans le département de l'Hérault (France), dans laquelle se produisent plusieurs inondations par an, déclarent un faible CAP. Les auteurs expliquent ceci par la présence d'une culture du risque chez ces habitants qui favorise leur adaptation au risque d'inondation. Cette capacité d'adaptation s'est développée via les processus d'apprentissage issus des inondations fréquentes. Quatrièmement, la confiance dans les autorités locales impacte positivement le CAP (Rulleau et al., 2015). Le CAP des individus est aussi influencé par la nature des mesures de protection contre le risque d'inondation que proposent les institutions publiques. En effet, les personnes privilégient les mesures basées sur un système de renforcement et de protection structurelle (Goeldner-Gianella et al., 2013). Dans plusieurs études, les facteurs socio-démographiques n'influencent pas le CAP (Botzen et al., 2013 ; Rulleau et al., 2015 ; Bailly et al., 2016).

## 2.7 Perception et représentation du risque : des notions qui ont leurs spécificités

Il est important de faire la distinction entre perception et représentation, les deux termes étant souvent confondus ou utilisés de manière indifférenciée (Peretti-Wattel, 2000). La perception des risques, dans la conception psychosociale et cognitive, est considérée comme « l'appréhension d'un vaste ensemble de critères plus ou moins subjectifs à l'origine du jugement du caractère risqué d'un certain nombre d'activités, substances, technologies ou situations » (Chauvin, 2014, p.19). L'étude de la perception des risques, selon Slovic (1987, 2000), repose sur l'examen des opinions exprimées par les individus lorsqu'ils estiment le caractère plus ou moins risqué d'activités, substances, technologies ou situations.

La représentation peut correspondre à la représentation sociale, que Patrick Peretti-Watel (2000) définit comme « une forme de connaissance socialement élaborée et partagée, ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune à un ensemble social » (p.200). La représentation peut être collective ou individuelle, et dépend davantage de la dimension temporelle, car elle suppose un temps différé pouvant être de court terme (par exemple à travers la mémoire immédiate) ou de long terme (à travers des histoires, des légendes, etc.) ce qui la renforce sa subjectivité (Chevillot-Miot, 2017). La représentation peut-être de type « stabilisée » à l'aide de supports tels que des cartes, ou « mentale » pour laisser libre court la subjectivité (Chevillot-Miot, 2017). Rapporté au domaine du risque, le terme renvoie à une forme de construction du risque issue d'un travail cognitif complexe et collectif. Ainsi, les différents travaux ayant pour objet de mesurer les connaissances construites et partagées à propos d'un ou plusieurs risques par tel ou tel groupe d'individus, s'inscrivent dans une dimension sociologique visant à mesurer la représentation sociale de ce(s) risque(s).

De l'autre côté, les travaux mesurant par exemple les critères à l'origine des jugements des risques, dont ceux liés à un ressenti immédiat, spontané, affectif, entrent davantage dans le champ de la conception psychosociale et cognitive et mesurent donc la perception du risque, qui se rapport davantage à la représentation par l'esprit des éléments en leur présence (Bailly, 2001). Pour autant, la perception est aussi une opération complexe, mobilisant autant les sens que les fonctions neuronales (Flanquart, 2016). En effet, face à un risque, l'individu effectue une opération mentale faisant appel à la fois au sens, aux savoirs, aux souvenirs, aux émotions. Une grande partie de cette opération n'est pas effectuée de façon consciente, elle mobilise ce que David Eagleman (2013) nomme le système zombie. Ce système mobilise de façon inconsciente et simultanée les informations stockées dans notre cerveau et celles captées à un instant T. Pour la suite des travaux, la distinction suivante sera adoptée pour ces deux termes :

« Le terme perception est plus en adéquation avec la réalité lorsque les rapports aux risques sont surtout infra-conscients, qu'ils ne s'inscrivent par conséquent que peu dans les échanges entre individus. Qu'en revanche, le terme « représentation » convient davantage lorsque l'on évoque des rapports au risque qui possèdent une forte dimension consciente et donnent lieu, si ce n'est à un débat public structuré, du moins à des échanges soutenus entre individus [...] la première situation étant celle qui est de loin la plus courante, du moins lorsque l'on enquête auprès de citoyens « ordinaires », il est presque toujours légitime de préférer le terme « perception » à celui de « représentation ». » Flanquart, 2016, p.67

Ainsi, nous considérerons que la notion de perception possède un caractère plus spontané, contrairement à celle de représentation qui sous-entend un processus collectif de construction plus avancé. Dans le cadre d'une enquête quantitative de perception auprès des habitants, il convient donc davantage d'utiliser le terme de perception. Cependant, dans le cadre de l'utilisation de cartes cognitives, nous emploierons le terme de représentation du risque. Ce dernier évoque à notre sens plus explicitement une forme de matérialisation physique du risque couchée sur le papier par les individus qui découle de leur perception. La représentation se situe dans la continuité de la perception.

## 2.8 Définir des hypothèses étudier la perception des risques

La présentation de l'ensemble de ces facteurs et aspects de la perception a fait jaillir des manquements ou questionnements relatifs à leur impact sur la perception des risques. Ceci a donc permis de formuler un certain nombre d'hypothèses qui, au-delà de fournir potentiellement un apport respectif, contribuent à apporter des éléments de réflexion à la problématique qui guide ce travail de thèse. Trois hypothèses majeures sont définies. Elles sont le fruit : (i) de réflexions issues de la phase de recherche bibliographique ; (ii) d'échanges avec des chercheurs spécialistes du sujet ; (iii) d'entretiens avec des acteurs ; (iv) d'une opportunité quant au cas d'étude choisi (dont les détails seront apportés dans le chapitre suivant) ; ainsi que (v) d'un intérêt personnel. Nous sommes conscients qu'il est tout à fait envisageable d'emprunter des angles d'approches différents afin d'enquêter sur cette thématique auprès d'une population. Un socle de trois hypothèses majeures est une base intéressante pour mener un travail de thèse permettant de traiter différents aspects du sujet.

- **Première hypothèse** : « Dans ce territoire de côtes basses exposé à des risques divers ainsi qu'aux conséquences du changement climatique, le risque d'inondation est peu perçu et peu pris en compte par la population ».
- **Seconde hypothèse** : « De même que pour le processus de perception des risques, il existe un écart entre la représentation du risque par les habitants (dite profane) et la représentation officielle définie par les institutions publiques (dite experte) ».
- **Troisième hypothèse** : « Le consentement à payer pour assurer la prévention et la protection contre l'inondation est en grande partie déterminé par la perception que les habitants ont du risque, cette perception étant elle-même soumise à l'influence de plusieurs facteurs (préoccupation pour le risque, expérience vécue, caractéristiques sociodémographiques, etc.) ».

La première hypothèse permet de mesurer l'impact de la plupart des facteurs présentés précédemment, ce qui permettra d'offrir une vue d'ensemble de leur influence sur la perception du risque. La seconde hypothèse rassemble ces deux aspects : (1) la dichotomie entre experts et profanes dans le champ de la perception ; (2) la distinction qui existe entre les notions de perception et de représentation du risque. Elle propose de croiser ces deux approches dans un questionnaire commun. La troisième hypothèse se focalise sur le CAP pour la prévention du risque. Cet aspect est encore peu étudié dans les perceptions du risque et encore moins au sein des côtes basses densément peuplées. Plus de détails sur ces hypothèses seront apportés dans le chapitre suivant portant sur la présentation du cas d'étude retenu pour les tester.

## Conclusion du chapitre 2

La perception des risques est une notion complexe, elle repose à la fois sur des facteurs techniques et des éléments subjectifs chez les individus. La principale dichotomie dont elle fait l'objet oppose la perception des experts et celle des profanes, possédant chacune leurs particularités. Les principaux courants théoriques de la perception que sont le paradigme psychométrique et la théorie culturaliste divisent les spécialistes de ce champ d'études. Ce travail de thèse part du principe que ces différentes approches sont complémentaires.

La perception des risques est influencée par de nombreux biais. Premièrement par les heuristiques, opérations mentales rapides et intuitives. Deuxièmement par ceux d'origine cognitive comme la disponibilité, la représentativité et l'ancrage. Troisièmement par les biais d'origine sociale et lié à l'environnement des individus, comme celui de situation, personnel et d'optimisme. Le mécanisme de dissonance cognitive est aussi susceptible d'influencer les perceptions et de mener au déni du risque.

Une multitude de facteurs peuvent potentiellement impacter la perception des risques des individus. Ils peuvent être d'ordre psychologique, cognitif et socio-organisationnel tels que l'expérience personnelle, la préoccupation pour le risque ou l'effet médiatique. Ils peuvent aussi être de nature géographique, notamment liés à la distance spatiale entre les individus et la source de risque. Enfin, ces facteurs peuvent concerner les caractéristiques sociodémographiques et économiques des individus, comme leur genre, leur âge ou leur niveau de revenu.

Différents éléments expliquent ce qui rend un risque acceptable ou non au regard des individus, comme par exemple leur capacité de le contrôler et du caractère volontaire ou non. Cette acceptabilité dépend en partie de leur perception de ce risque. Le CAP pour la prévention du risque d'inondation est encore peu étudié dans la littérature. Cependant, certains travaux indiquent une relation positive avec la perception des risques. La notion de représentation du risque se distingue de celle de perception, dans le sens où la première possède un caractère plus construit et la seconde un caractère plus spontané. Ces deux notions sont liées et se situent dans la même continuité.

Trois hypothèses majeures de recherches ont été définies afin de contribuer à la compréhension de la notion de perception du risque, elles portent sur la prise en compte du risque, la représentation spatiale et le CAP pour la prévention de l'inondation.

Ce second chapitre clôture donc la première partie théorique de ce travail. Après avoir apporté des précisions sur la notion de perception des risques et défini trois hypothèses de recherche dans le but de contribuer à la problématique de cette thèse, il convient de sélectionner un terrain d'étude correspondant aux enjeux définis dans le premier chapitre, à savoir un territoire de côte basse densément peuplé exposé aux effets du changement climatique dont notamment le risque d'inondation. Ce cas d'étude doit être en mesure de tester les trois hypothèses majeures définies. Le chapitre suivant porte sur sa présentation.

# Appréhender le risque et ses notions connexes – conclusion

Cette première partie a donc permis : d'une part de contextualiser cette étude en sciences cindyniques par la mise en avant des enjeux pour les côtes basses densément peuplées face au changement climatique (notamment à travers l'augmentation du risque d'inondation) ; d'autre part de définir les notions clefs qui seront employées tout au long de ce travail, principalement celle de perception du risque.

Le premier chapitre a établi le cadre théorique concernant le risque d'inondation et le phénomène de changement climatique qui l'accroît, tout en exposant les notions qui lui sont connexes et la façon d'en assurer la gestion. Bien que distinctes, la vulnérabilité et la résilience sont considérées comme étant complémentaires dans le cadre de ce travail. Le risque d'inondation, premier risque de France et sur lequel est centrée cette étude, possède des caractéristiques propres, dont celles d'être évolutif, médiatisé de façon importante, accentué par les facteurs anthropiques et d'être plus couramment oublié que d'autres risques. La gestion de ce risque est à la fois riche et complexe, car elle doit être effectuée par une approche globale. En France, elle suit une logique top/down et souffre d'une certaine lourdeur administrative. Cette gestion varie grandement selon le contexte territorial, la culture du risque et les moyens à disposition. La prise en compte des perceptions des populations tend à gagner en importance, car elle peut être un apport intéressant pour les politiques de gestion du risque.

Le second chapitre a mis en avant la notion de perception du risque. Il existe différentes approches de cette notion, principalement le paradigme psychométrique et la théorie culturaliste. La perception des risques se construit de façon complexe chez les individus, qui sont exposés à une multitude de biais et d'heuristiques. Ils tentent de plus de maintenir un état de cohérence entre leurs idées et leurs agissements pour ne pas se retrouver en situation de dissonance cognitive, ce qui les conduit parfois au déni du risque. La perception du risque peut être influencée par un nombre considérable de facteurs qui agissent à différents niveaux. En effet, certains sont liés à son fonctionnement interne ou aux influences extérieures, tandis que d'autres se rattachent plutôt aux caractéristiques sociodémographiques. Cette étude ambitionne de mesurer l'influence de plusieurs de ces facteurs. L'acceptabilité des risques des personnes est en partie influencée par leur perception des risques. Le consentement des individus à payer pour contribuer à la prévention de l'inondation est lié à leur perception du risque, bien que cet aspect soit encore peu documenté. La perception des individus et leur représentation vis-à-vis des risques sont deux notions distinctes. Bien qu'elles soient intimement liées, elles ne possèdent pas exactement le même sens, la seconde s'inscrivant dans la continuité de la première. Dans le cadre de cette thèse, la perception est perçue comme étant plus spontanée, tandis que la représentation est plus construite. À l'issue de ce chapitre et au regard des éléments considérés par rapport à la perception des risques, trois hypothèses sont définies dans le but d'apporter des éléments de réflexion à la problématique. Elles portent sur la prise en compte du risque, sa représentation et la disposition à contribuer à sa prévention.

À l'issue de cette partie, l'étude se poursuit dans le but de mesurer la perception de ce risque par les populations des territoires de côtes basses densément peuplées. En effet, l'étude de la perception semble pouvoir apporter des éléments intéressants afin d'alimenter la réflexion des politiques de gestion du risque pour faciliter l'adaptation des populations. Des données sont nécessaires à une telle entreprise, c'est pourquoi il paraît essentiel de mener une enquête auprès des populations, ce que cette étude propose d'effectuer. La seconde partie de ce travail de recherche est consacrée à la présentation du cas d'étude retenu ainsi que de la méthodologie mise en place dans le but de mener cette enquête de perception du risque d'inondation.

## Partie 2.

Mesurer la perception du  
risque sous différents angles :  
cas d'étude et méthodologie  
d'enquête

---

À la suite de l'apport d'éléments contextuels et théoriques, la seconde partie de ce travail se veut plus opérationnelle. Elle aborde les aspects concrets de l'étude qui permettront de contribuer à notre champ de recherche. En effet, la collecte de données est essentielle pour répondre à la problématique fixée dans le cadre de ce travail, encore faut-il savoir la mener et désigner un cas d'étude pertinent. Cette partie est divisée en deux chapitres, qui traitent respectivement de la présentation du cas d'étude retenu et de la méthodologie d'enquête adoptée.

Le troisième chapitre se focalise donc sur la présentation du cas d'étude sélectionné pour mener ce travail de recherche, qui correspond à la Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD), située sur une côte basse densément peuplée. Les différents risques d'origine naturelle et anthropique auxquels est exposé ce territoire y sont présentés. En effet, la CUD est concernée par le risque d'inondation qui est historiquement présent, et est renforcé par celui d'érosion. Par ailleurs, ce secteur est particulièrement attractif pour l'industrie, ce qui entraîne des risques technologiques et nucléaires. La politique locale de gestion du risque d'inondation est détaillée dans ce chapitre, avec une présentation des acteurs clés et des nombreux outils administratifs employés. Le contexte actuel tend à renforcer le champ de compétences de la CUD dans ce domaine, c'est pourquoi cette politique se développe. Un aperçu est donné des différents projets et aménagements entrepris. Ce chapitre permet de faire un point sur la perception locale du risque par les habitants, en présentant les études menées et les premières investigations entreprises dans le cadre de ce travail.

Le quatrième chapitre est axé sur la méthodologie employée dans le cadre d'une enquête de terrain afin de mesurer la perception du risque. Après avoir décrit ce qu'est une enquête de ce type, ce chapitre a pour objet de présenter les différents terrains d'enquête retenus pour la collecte des données, ainsi que la méthode d'échantillonnage adoptée pour interroger une part représentative de la population. Des outils issus de divers champs disciplinaires sont employés, leur intérêt respectif pour l'enquête est donc mis en avant. Le dernier point de ce chapitre permet de décrire l'étape de passation de l'enquête, l'originalité de cette démarche ainsi que les avantages et difficultés qui lui sont liés.

Cette partie décrit donc concrètement le protocole suivi pour collecter les données qui seront analysées dans la troisième partie de ce travail.

## Chapitre 3 : Un territoire historiquement concerné par l'inondation : la communauté urbaine de Dunkerque

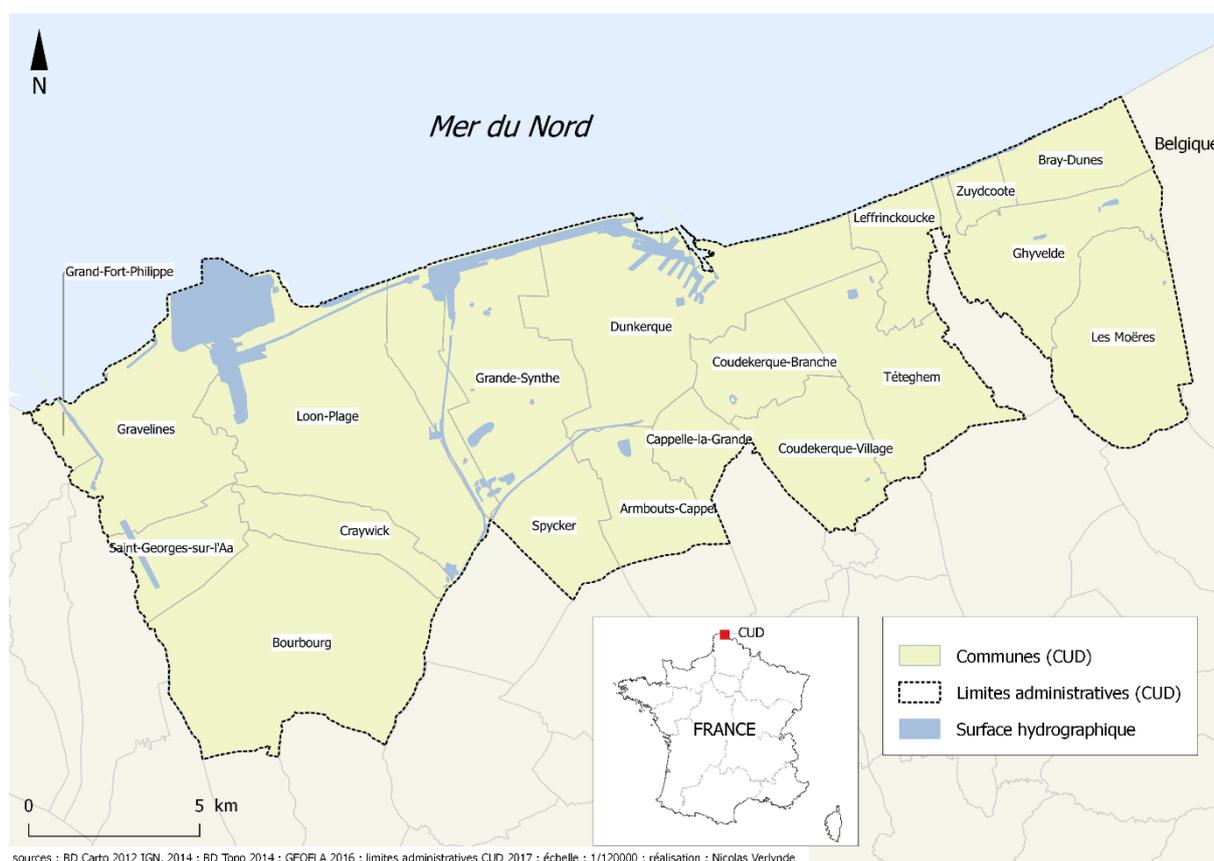
Afin de répondre à notre problématique, il est impératif que le territoire d'étude sélectionné soit adapté aux éléments décrits dans la première partie de ce travail. Notre choix s'est donc porté sur le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD), situé sur une côte basse fortement anthropisée et exposée aux effets du changement climatique, dont l'augmentation du risque d'inondation. Ce chapitre permettra de présenter les spécificités de ce cas d'étude à différents niveaux.

Le premier point de ce chapitre est consacré aux principales caractéristiques – notamment géographiques – du cas d'étude. Les conditions météorologiques et hydrodynamiques auxquels il est potentiellement exposé seront présentées, accompagnées d'explications quant à sa condition de polder et son système de waterings. Dans un second temps, un point sera effectué sur les différents risques – d'origine naturelle et technologique – présents sur ce territoire. Un focus sera réalisé sur un risque qui y est historiquement présent : celui d'inondation par eaux continentales ou submersion marine, ayant déjà entraînés des dégâts importants dans le secteur. Le troisième point concerne la politique locale de gestion du risque, actuellement en développement. Les acteurs clefs qui participent à la gestion territoriale des risques et qui portent les outils administratifs seront décrits, dont notamment la CUD qui tend à élargir son champ de compétences dans ce domaine. Nous présenterons les différents projets et aménagements – de nature dure ou souple – entrepris pour diminuer le risque. Finalement, ce chapitre permettra de mettre en avant la perception du risque d'inondation locale des habitants de ce cas d'étude. Un bilan des travaux menés localement – notamment par le collectif de chercheurs Irénée Zwarterook – sur cet aspect sera abordé, ainsi que les premiers éléments d'un travail d'investigation comprenant des observations personnelles et le ressenti de plusieurs acteurs locaux à propos de la perception du risque des habitants. Un parallèle sera effectué entre les trois hypothèses majeures définies dans le chapitre précédent et les spécificités du cas d'étude, afin de démontrer la pertinence de ce choix pour réaliser une enquête de terrain.

### 3.1 Le territoire de la communauté urbaine de Dunkerque : une côte basse densément peuplée

Le territoire de la communauté urbaine de Dunkerque (CUD) est situé le long de la Côte d'Opale sur la plaine maritime flamande, plus précisément dans la plaine côtière flamande en bordure de la mer du Nord. Sur le plan administratif, la CUD est un établissement public de coopération intercommunale (EPCI) fondé en 1968 qui rassemble 17 communes, accueille environ 200.000 habitants pour une densité de 667 hab./km<sup>2</sup> et s'étale sur une superficie d'environ 300 km<sup>2</sup> (Insee, 2015). La commune de Dunkerque est son cœur d'agglomération (voir carte 3-1). Ce territoire industrialo-portuaire est densément peuplé et fortement urbanisé (Maspataud 2011, Maspataud et al., 2010, 2012, 2013). La zone de Dunkerque et ses alentours est marquée par une importante histoire et identité industrielle (Le Blanc & Zwarterook, 2014).

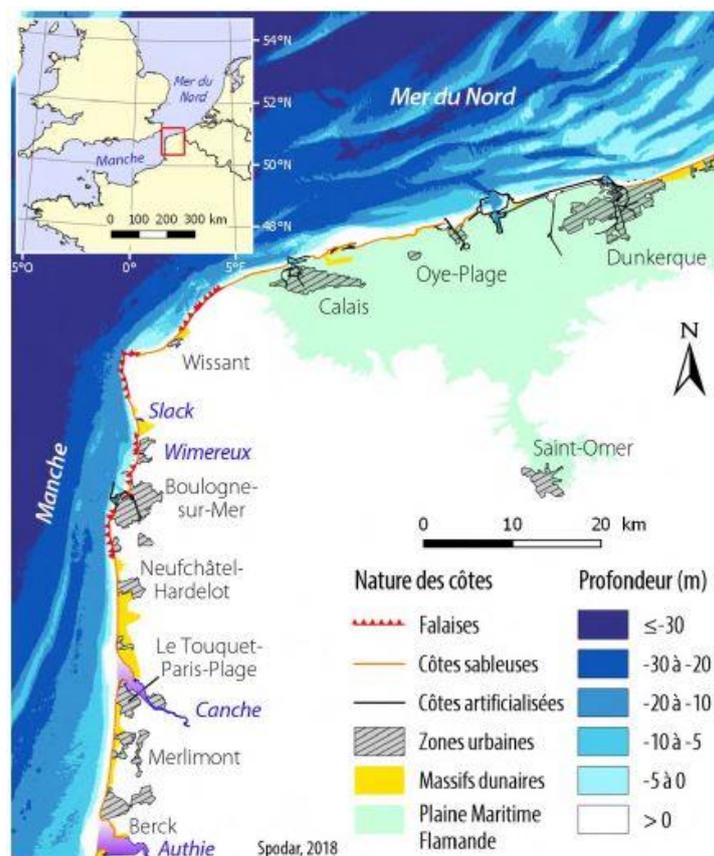
**Carte 3-1.** La communauté urbaine de Dunkerque (CUD)



Mode de lecture : Les communes de Ghyvelde et Les Moères ont fusionné en janvier 2016, ainsi que celles de Tétéghem et Coudekerque-Village. Elles apparaissent néanmoins de façon distincte sur la carte ; source : Verlynde (2018)

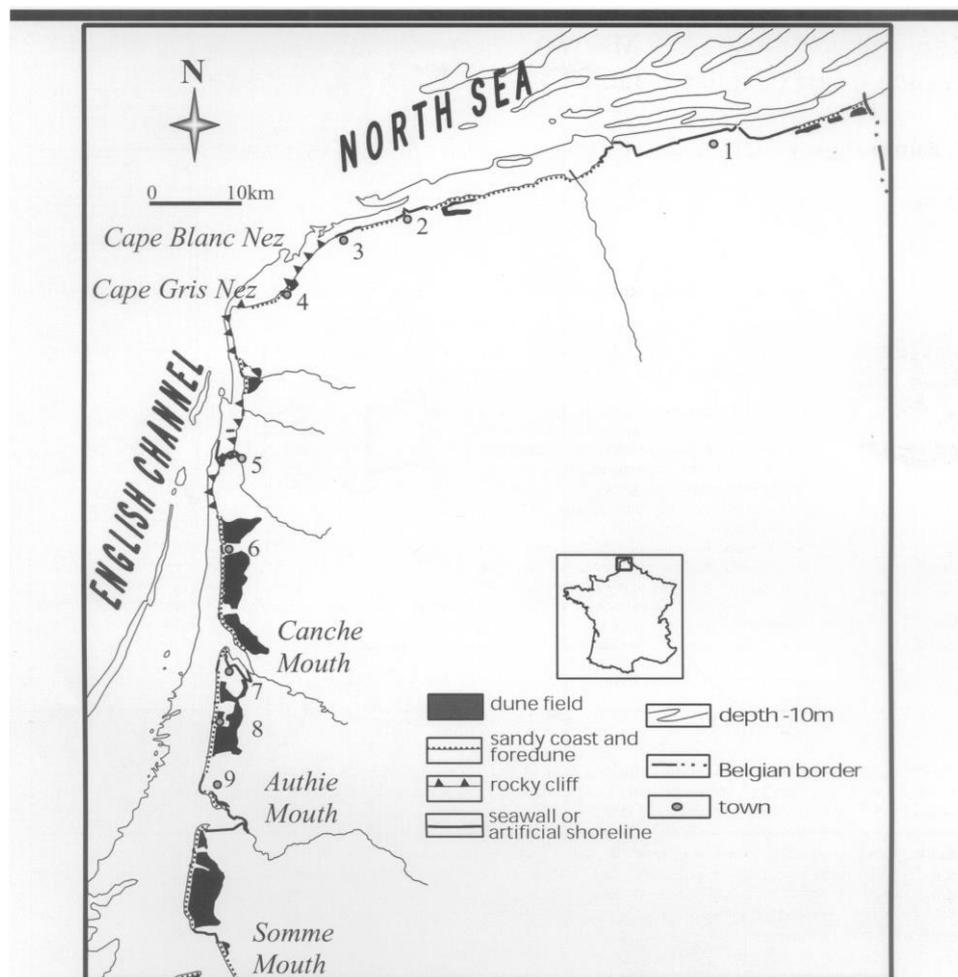
La côte d'Opale est localisée dans la région Hauts-de-France. Elle s'étend de la baie d'Authie à la frontière belge sur 140 kilomètres environ (voir carte 3-2). Le littoral de la côte d'Opale est densément peuplé, la densité de population des communes côtières qui s'y trouvent est supérieure à la densité moyenne des communes littorales de France (Maspataud et al., 2012). Il s'agit du linéaire côtier le plus septentrional de France et est composé de deux façades maritimes. La première est la façade occidentale, orientée nord-sud, qui borde la Manche entre le cap Gris-Nez et la baie d'Authie. La seconde est située au sud de la mer du Nord, orientée ouest-sud-ouest / est-nord-est comme les côtes belges et néerlandaises qui lui sont voisines. Elle s'étend du cap Gris-Nez jusqu'à la frontière belge. C'est dans cette seconde façade que se trouve notre territoire d'étude. Le littoral de la côte d'Opale est globalement caractérisé par : (i) des plages sableuses couplées à des massifs dunaires (Battiau-Queney et al., 2001) ; (ii) des falaises, notamment dans le secteur de Boulogne-sur-Mer (Pierre, 2006) ; (iii) les estuaires de la Canche, la Slack et l'Authie (Deloffre et al., 2007) (voir carte 3-3). Un réseau complexe de bancs sableux caractérise l'avant côte, ses longueurs varient entre 3 et 70 kilomètres pour des hauteurs comprises entre 10 et 30 mètres (Vicaire, 1991), ainsi que des dunes sous-marines atteignant une hauteur d'une dizaine de mètres (Le Bot & Trentesaux, 2004). La façade côtière de la CUD s'étend de Grand-Fort-Philippe (situé proche de Oye-Plage) en passant par Dunkerque jusqu'à la frontière belge. Elle se situe dans la plaine maritime flamande (voir carte 3-2).

**Carte 3-2.** La côte d'Opale et la plaine maritime flamande



Source : Spodar (2018)

**Carte 3-3.** Principales caractéristiques côtières de la côte d'Opale

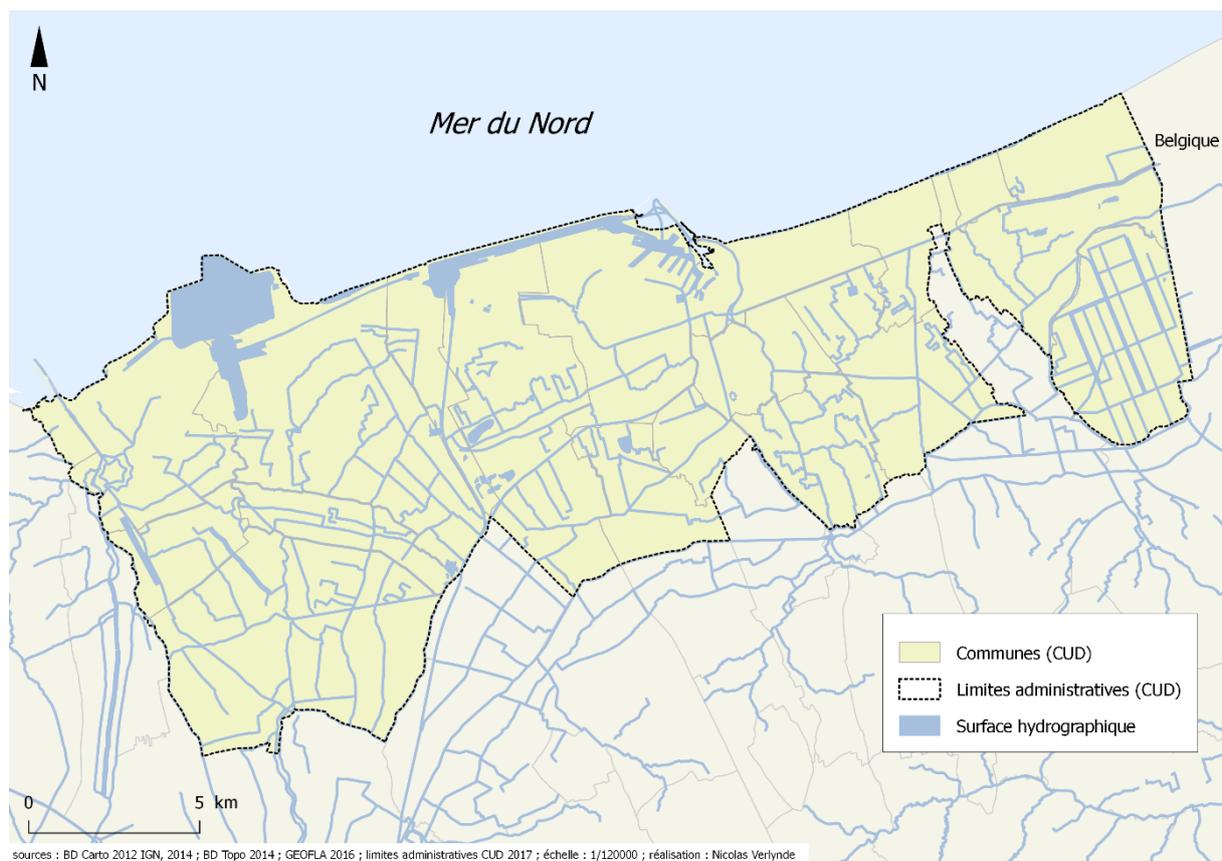


Mode de lecture : les numéros représentent des communes : 1 : Dunkerque, 2 : Calais, 3 : Sangatte, 4 : Wissant, 5 : Boulogne-sur-Mer, 6 : Harellet, 7 : Le Touquet, 8 : Merlimont, 9 : Berck ; source : Battiau-Queney et al. (2001)

La côte du Nord de la France fait donc partie de la plaine maritime flamande, plus précisément de la plaine côtière flamande. La plaine maritime flamande est essentiellement composée de terres gagnées sur la mer et les marécages avec des techniques d'assèchement et d'endiguement à partir du X<sup>e</sup> siècle (Pin et al., 2007) : il s'agit d'un vaste polder. Traditionnellement, les polders sont des espaces clos, conquis sur l'eau au moyen d'endiguement, asséchés grâce au drainage à des fins agricoles, pouvant être envahis par les eaux marines et dont la surface n'a pas été rehaussée par le remblaiement (ce qui explique généralement leur basse altitude) (Goeldner-Gianella & Verger, 2009). Ce polder a donc une topographie basse, son altitude moyenne est de 2 mètres NGF, ce qui le situe sous le niveau des Pleines Mers de Vives-Eaux (PMVE) (Pin et al., 2007). Ainsi, une partie importante est située en dessous du niveau des plus hautes mers (Maspataud, 2011 ; Spodar et al., 2017) ce qui est notamment le cas le long de la côte nord, de Dunkerque à la frontière belge (Maspataud et al., 2013). Ce territoire est une côte basse (densément peuplée), qui est à notre sens l'appellation la plus juste pour le caractériser. Ses altitudes varient entre 0 et 5 mètres au-dessus du niveau marin actuel et certaines zones se situent à -2,5 mètres NGF (Spodar, 2018), à l'instar de la commune des Moères présente dans la CUD. L'assèchement du territoire et son endiguement

furent davantage structurés à partir du XII<sup>e</sup> siècle, ce qui entraîna la création d'un réseau de drainage composé de canaux appelés « les wateringues ». Ce système a évolué au fil des siècles en se dotant de plus de canaux et de moyens de pompage. À ce jour, un réseau de 1600 kilomètres de canaux quadrille la plaine maritime flamande et permet le drainage et l'évacuation des eaux excédentaires du territoire (de façon gravitaire ou par pompage) dans la mer via les canaux exutoires de Dunkerque, Gravelines et Calais (Spodar, 2018). Ainsi, l'ensemble du territoire CUD est couvert par ce système. Il accueille un important dispositif de drainage et de portes à la mer, qui lui permet chaque jour de se préserver de l'invasion des eaux marines (voir carte 3-4).

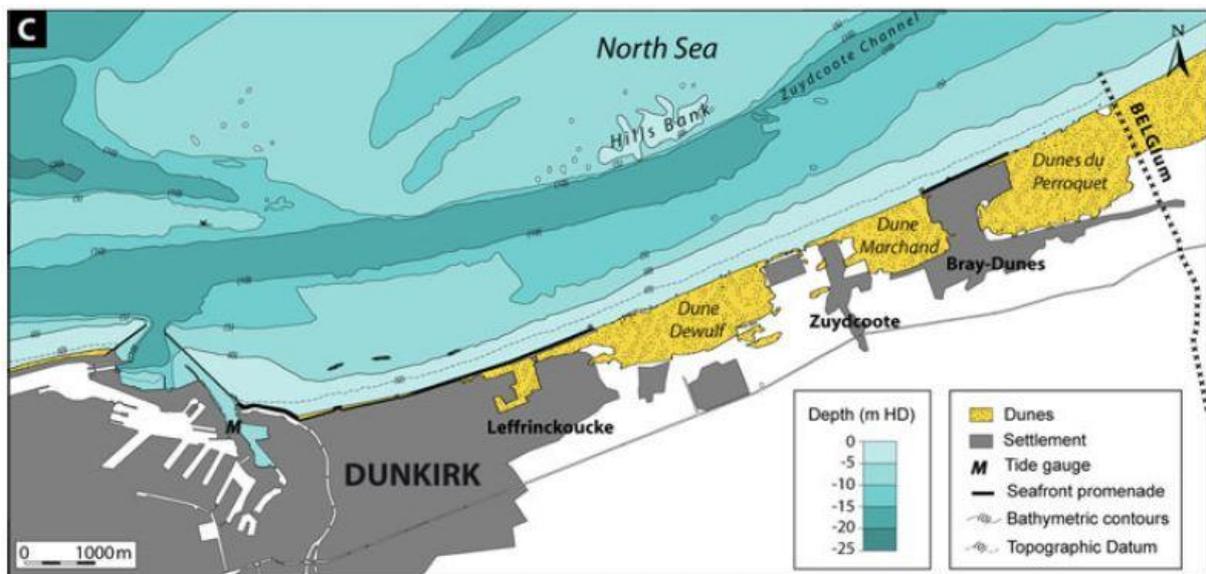
**Carte 3-4.** Le réseau de wateringues au sein de la CUD



La protection de la plaine côtière flamande contre l'invasion des eaux marines est uniquement assurée par un cordon dunaire d'une hauteur de 10 à 15 mètres surplombant un large estran de sable fin (Maspataud et al., 2010, 2012 ; Spodar, 2018). Les dunes côtières qui composent ce cordon ont été transformées par le développement urbain et portuaire. Le seul tronçon de barrière de dunes préservé de Dunkerque à la frontière belge mesure moins de 8 kilomètres de long et est situé à l'est du port de Dunkerque (Ruz et al., 2005). Ces dunes côtières protègent l'essentiel des terres agricoles situées près de la côte, tandis que les digues assurent cette protection dans les zones urbaines. Malgré plusieurs endommagements au cours du XX<sup>e</sup> siècle, les dunes sont aujourd'hui dans un état de stabilité à l'échelle décennale notamment grâce à l'intervention anthropique (Ruz et al., 2005). En effet, le conseil départemental du Nord a effectué une restauration active au début des années 1990. Ces dunes côtières sont également des zones de loisirs appréciées et constituent un paysage en partie naturel comportant des intérêts biologiques et géomorphologiques. (Ruz et al., 2005). Ces

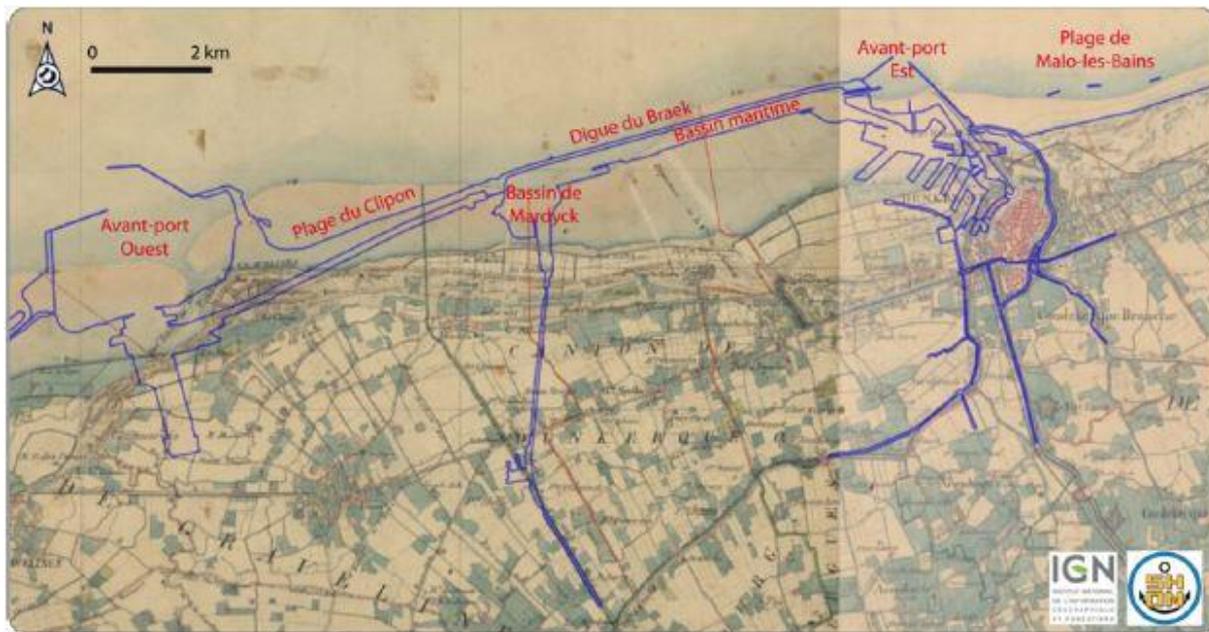
dernières sont appelées les dunes Dewulf, Marchand et Perroquet, elles s'étalent de Dunkerque jusqu'à la frontière belge et sont entrecoupées par les communes – et stations balnéaires – de Zuydcoote et Bray-Dunes (voir carte 3-5). Les dunes côtières agissent comme des réservoirs de sable qui permettent de nourrir en sédiments les plages adjacentes, elles permettent donc de retarder le retrait du trait de côte et de défendre ces zones contre l'invasion des eaux marines (Ruz & Meur-Ferec, 2004). À cette protection naturelle s'ajoutent des remparts artificiels tels que des digues et des perrés dans les zones portuaires et urbanisées. La plaine maritime flamande s'étend – pour sa partie française – sur un linéaire d'environ 80 kilomètres dont plus de la moitié est artificialisé (42,7 kilomètres). L'espace littoral du territoire CUD (qui correspond à celui du département du Nord) s'étend sur un front de mer naturel et artificiel de 37 km (qui équivaut à son domaine public maritime) allant de la commune de Grand-Fort-Philippe à la frontière belge (DDTM59, 2014). On constate à quel point ce littoral a été artificialisé en superposant le trait de côte actuel sur une carte d'État-Major du XIX<sup>e</sup> siècle (voir carte 3-6). L'avancée du trait de côte peut atteindre jusqu'à 2 kilomètres. La promenade maritime (plage bordant la digue) et la digue de Malo-les-Bains (station balnéaire de Dunkerque) ont une largeur comprise entre 350 et 400 mètres à marée basse (Spodar et al., 2017). Les vents proviennent majoritairement du sud-ouest et du nord-est, bien que les plus forts proviennent surtout d'ouest et du sud-ouest (ibid., 2017).

**Carte 3-5.** Les dunes côtières entre Dunkerque et la frontière belge



Source : Maspataud et al., 2012

**Carte 3-6.** Carte d'État-Major datant du XIX<sup>e</sup> siècle superposée avec le trait de côte actuel



Mode de lecture : le trait de côte actuel apparaît en bleu, l'échelle est à 1/40.000 ;  
source : Tresca (2013)

En termes de caractéristiques météorologiques, on observe deux directions de vents majeurs le long de la plaine côtière flamande (Maspataud, 2011) : la direction dominante provient du secteur sud-ouest et est liée aux dépressions nord-atlantiques remontant la Manche ; la seconde – moins fréquente – provient du secteur nord-est et est associée à des dépressions venant de la mer du Nord. Les données recueillies par Météo-France durant la période 1956-2013 dans le secteur de Dunkerque indiquent qu'une majorité de vents ont une faible intensité (entre 4 et 8 m/s), les vents moyens et forts ( $\geq 8$  m/s) représentent 30% des mesures tandis que les vents forts ( $\geq 16$  m/s) ne correspondent qu'à 1% et sont donc les moins fréquents (Spodar, 2018). La direction des vents et leur intensité présentent une variabilité selon la période de l'année. Tout au long de l'année et encore plus durant la période printemps/été, les vents dominants sont de secteur sud-ouest avec une présence plus importante de ceux de secteur nord-est pendant le printemps. Durant les saisons d'automne et d'hiver, l'orientation des vents est plus équilibrée, bien que les vents de secteur nord-ouest soient plus fréquents. Les vents les plus forts ont lieu durant la période hivernale (Spodar, 2018). Au regard de l'orientation du littoral de la plaine côtière flamande – et notamment dans le secteur Dunkerque –, celui-ci est davantage exposé aux vents de secteurs nord-est et nord-ouest (surtout en hiver). Ces derniers sont les plus susceptibles de provoquer une invasion des eaux marines.

Au niveau des conditions hydrodynamiques, les vagues proviennent – à l'instar des vents – majoritairement des secteurs sud-ouest et ouest-sud-ouest depuis l'Atlantique remontant la Manche, puis du secteur nord-est depuis la mer du Nord. Les données recueillies au large durant la période 1996-2016 à la bouée Westhinder<sup>1</sup> indiquent que la majorité des vagues ont une hauteur

<sup>1</sup> La bouée Westhinder est située à 36 km de la côte en Belgique. Elle est gérée par l'Agency for Maritime Services and Coast - Division COAST (l'agence des services maritimes et côtiers) et la Vlaamshydrografie (Hydrographie de Flandre).

inférieure à 1 mètre : ce littoral est donc habituellement exposé à des vagues d'assez faible énergie (Maspataud et al., 2010 ; Spodar, 2018). Les vagues sont moins hautes durant la période d'avril à octobre, contrairement à la période d'octobre à mars. Le trait de côte est surtout influencé par les tempêtes associées à de fortes houles. Au cours de ces dernières, les vagues peuvent atteindre près de 5 mètres au large et 1,80 mètre sur la plage (Maspataud, 2011 ; Spodar et al., 2017). Bien que la présence des bancs de sable au sud de la mer du Nord à l'avant-côte entraîne une diminution de l'énergie des vagues et de leur hauteur du large vers la côte<sup>1</sup> (Héquette & Cartier, 2016), ils ne protègent pas forcément cette dernière de l'action des vagues (Héquette et al., 2009).

Le régime des marées le long de la côte d'Opale est semi-diurne, il se compose de deux basses mers et deux hautes mers par jour. Dans ce secteur, le régime hydrodynamique est fortement impacté par les marées. Le marnage<sup>2</sup> varie entre 3,54 mètres au court des périodes de mortes-eaux (coefficient 45) et 5,45 mètres durant celles de vives-eaux (coefficient 95) (Ruz et al., 2005 ; Maspataud et al., 2012 ; Spodar, 2018). Comme nous l'avions indiqué dans le premier chapitre, le phénomène de surcote est susceptible de se produire sur le littoral lors de l'interaction de forts vents d'afflux combinés à un apport d'eau considérable. Dans notre secteur d'étude, les surcotes peuvent être importantes (hauteur de 1 à 1,5 mètre) (Maspataud et al., 2012). De plus, la fréquence des niveaux d'eau extrêmes pouvant potentiellement atteindre la zone supérieure de la plage et les dunes côtières au cours des tempêtes a fortement augmenté depuis 1983 (Chaverot et al., 2008). Des épisodes érosifs majeurs du cordon dunaire peuvent apparaître lorsque ces phénomènes sont couplés à des marées de vives-eaux (Ruz & Meur-Férec, 2004 ; Ruz et al. 2005). Un important transport sédimentaire est entraîné par les puissants courants marins de la mer du Nord (au large plus qu'à proximité de la côte). Le transport sédimentaire au niveau du large ou de l'avant-côte est essentiellement induit par les fluctuations de marée. En effet, les épisodes de transport importants sont directement liés aux épisodes de grande vitesse des courants de marée (Spodar, 2018). Ce transport se dirige essentiellement vers l'est en direction de la Belgique, c'est-à-dire parallèlement à la côte (Anthony & Héquette, 2007).

## 3.2 Un territoire exposé à des risques de natures diverses

Au sein du littoral de la côte d'Opale, la densité de population est nettement supérieure à la moyenne des communes littorales françaises. La présence de plusieurs communes combinée à l'implantation de ports industriels exerce une forte pression anthropique sur les espaces naturels (plage et dunes) proches des agglomérations (Maspataud et al. 2012). Ces deniers font l'objet d'un intérêt économique, touristique, de loisirs et patrimonial forts, car sont inclus dans les enjeux de gestion et de protection du territoire. Les enjeux de ce territoire sont donc conséquents. De par sa configuration, le territoire de la CUD est exposé à un ensemble de risques. Il est donc fondamental de tenir compte de cet aspect.

---

<sup>1</sup> Cette diminution de la hauteur s'explique par la réfraction des vagues, une dissipation d'énergie au-dessus des bancs de sable, du plateau intérieur et du rivage peu pentu.

<sup>2</sup> Le marnage correspond à la différence de hauteur d'eau mesurée entre les niveaux d'une basse mer et d'une pleine mer (également appelé amplitude de marée).

### 3.2.1 La présence historique du risque d'inondation

Comme de nombreux territoires littoraux et côtiers, celui de la CUD est exposé à différents risques d'origine naturelle. La vulnérabilité de ce territoire face aux risques littoraux augmente en raison : (i) de l'élévation du niveau marin entraînée par le changement climatique ; (ii) d'une concentration d'hommes et d'activités associée à des comportements néfastes pour l'environnement (telles que les pollutions anthropiques) (Dauphiné et Provitolo, 2013). Le caractère ambivalent de la mer – source d'aménités et de risques – et l'importance du lien entre mer et société produisent à la fois des enjeux et des aléas pour ces espaces et contribuent à créer des espaces à risque (Meur-Férec & Morel, 2009). Le territoire de la CUD est, comme toutes les côtes basses d'Europe du Nord proches de la mer du Nord, très sensible aux ondes de tempête (Weisse et al., 2012 ; Maspataud et al., 2013). La zone du Dunkerquois est particulièrement exposée aux risques côtiers et est surtout menacée par les inondations marines (Rufin-Soler et al., 2008 ; Crapoulet et al., 2016 ; Spodar et al., 2017). Ainsi, ce territoire est vulnérable et sensible aux marées et surcotes de tempêtes entraînées par des conditions météorologiques extrêmes, telles que des vents de secteur nord (nord-est ou nord-ouest), une forte agitation marine et une basse pression atmosphérique pouvant induire une élévation du niveau d'eau (de 1 mètre à 1,5 mètre). Leur probabilité d'apparition et leur intensité augmentent avec les effets du changement climatique (Dauphiné & Provitolo, 2013). Ces derniers peuvent provoquer : (i) une submersion marine ; (ii) une inondation urbaine ou des terres intérieures entraînées par un problème de drainage des polders et du système des wateringues ; (iii) un recul du trait de côte (érosion) qui augmenterait la vulnérabilité au risque d'inondation (Maspataud et al., 2010, 2012, 2013).

Concernant le risque d'inondation dans le territoire de la CUD, Dunkerque – son centre d'agglomération – a subi des inondations historiques<sup>1</sup> par le passé. En effet le territoire fut inondé de façon importante le 1<sup>er</sup> et 2 mars 1949 ainsi que le 31 janvier et 1<sup>er</sup> février 1953. Lors de ces deux événements, les vagues ont franchi le perré de Dunkerque et brisé la digue Tixier (voir photographies 3-1 et 3-2), entraînant une inondation à l'intérieur des terres.

#### **Photographie 3-1.** Rupture de la digue des Alliés – tempête de 1949



Source : archives de la commune de Dunkerque

<sup>1</sup> Historiques dans le sens qu'elles méritent d'être conservées par l'histoire en raison d'éléments particulièrement marquants.

**Photographie 3-2.** Rupture de la digue des Alliés – tempête de 1953



Source : archives de la commune de Dunkerque

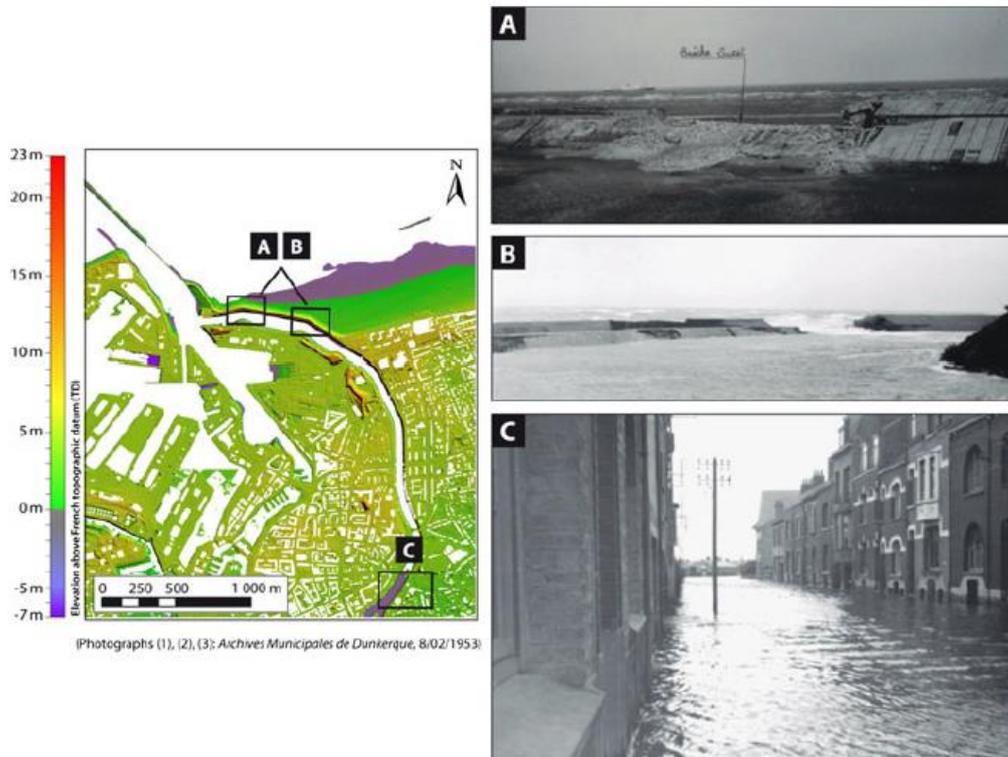
Celle de 1953 fut la plus violente, les impacts entraînés par les hauts niveaux d'eau et la forte houle furent importants : deux brèches dans la digue, la submersion de la digue et du canal Exutoire, une inondation marine et l'érosion de la plage et des dunes (Maspataud et al., 2012). Cet événement correspond à la grande inondation de la mer du Nord de 1953 qui entraîna de lourdes conséquences le long des côtes méridionales (McRobie et al., 2005). Durant la tempête de 1953, la taille de deux brèches dans la digue de Dunkerque fut de 120 mètres et 200 mètres, entraînant l'inondation des zones basses de la ville (Maspataud et al., 2013) (voir figure 3-1). Au cours cet événement, la surcote atteignit 2,40 mètres et le niveau d'eau fut exceptionnel à Dunkerque (+ 7,90 mètres côte marine) (DDRM, 2011). À Dunkerque, il n'y eut aucune victime à déplorer. Cependant, cet événement toucha également l'Angleterre, la Belgique, l'Allemagne et surtout les Pays-Bas, pour lesquels les conséquences furent particulièrement tragiques (1500 victimes et 200.000 hectares inondés) (McRobie et al., 2005 ; Maspataud, 2011). L'impact des conditions tempétueuses de l'évènement de 1953 fut mémorable pour les individus et les milieux naturels, c'est pourquoi l'érosion des plages et des dunes côtières est bien documentée en Europe du Nord-ouest et en France (Maspataud, 2011). Certaines photographies d'époque témoignent de l'importance de l'évènement (voir photographie 3-3).

**Photographie 3-3.** Dunkerque – inondation de 1953 – rue Paul Dufour et pont de Rosendaël



Source : archives de la commune de Dunkerque

**Figure 3-1.** Tempête de 1953 – rupture de la digue de Dunkerque et inondation des zones basses de la ville



Mode de lecture : la carte de gauche représente une partie de la commune de Dunkerque. Les photographies A et B correspondent aux deux brèches de la digue par lesquelles l'eau de mer est entrée. La photographie C présente la rue Paul Dufour inondée, une des rues qui fut impactée par le débordement du canal Exutoire suite à l'intrusion des eaux marines ; Source : Maspataud et al., 2013 (photographies issues des archives de la commune de Dunkerque)

D'autres inondations par submersion marine ont été observées sur le front mer à pleine mer les 11-12 janvier 1978, le 9 novembre 2007 et le 10 février 2009 (voir figure 3-2). Ces événements ont généralement provoqué une érosion, plus ou moins grave, de la plage et du cordon dunaire situé à l'est du territoire dunkerquois. D'autres épisodes météo-marins énergétiques se sont également distingués en termes d'érosion (1-2 janvier 1995 et 19-20 mars 2007) ou de fréquence telle que la série de tempête d'hiver 1990 ou les épisodes de mars 2008 (Maspataud et al., 2012).

La tempête de 2007 aurait pu être bien plus lourde en conséquence. Différents facteurs météorologiques favorables étaient combinés : des vents forts frontaux (de nord et nord-ouest >10m/s), persistants (48 heures), une chute de la pression atmosphérique (23 hPa) et des surcotes produites à pleine mer (1,20 mètre) ainsi qu'à basse mer (2,40 mètres) (Maspataud et al., 2010). Sur le littoral, ces éléments provoquent : (i) une submersion de la digue à Dunkerque ; (ii) l'érosion dunaire ; (iii) l'impossibilité d'évacuer les eaux intérieures pendant une période de 24 heures (voir figure 3-3.)

**Figure 3-2.** Épisodes d'inondation par submersion marine sur le front de mer de Dunkerque (digue des Alliés)



Source : Maspataud et al., 2012

**Figure 3-3.** Impacts de la tempête de 2007 – impossibilité d'évacuer les eaux intérieures à l'écluse Tixier



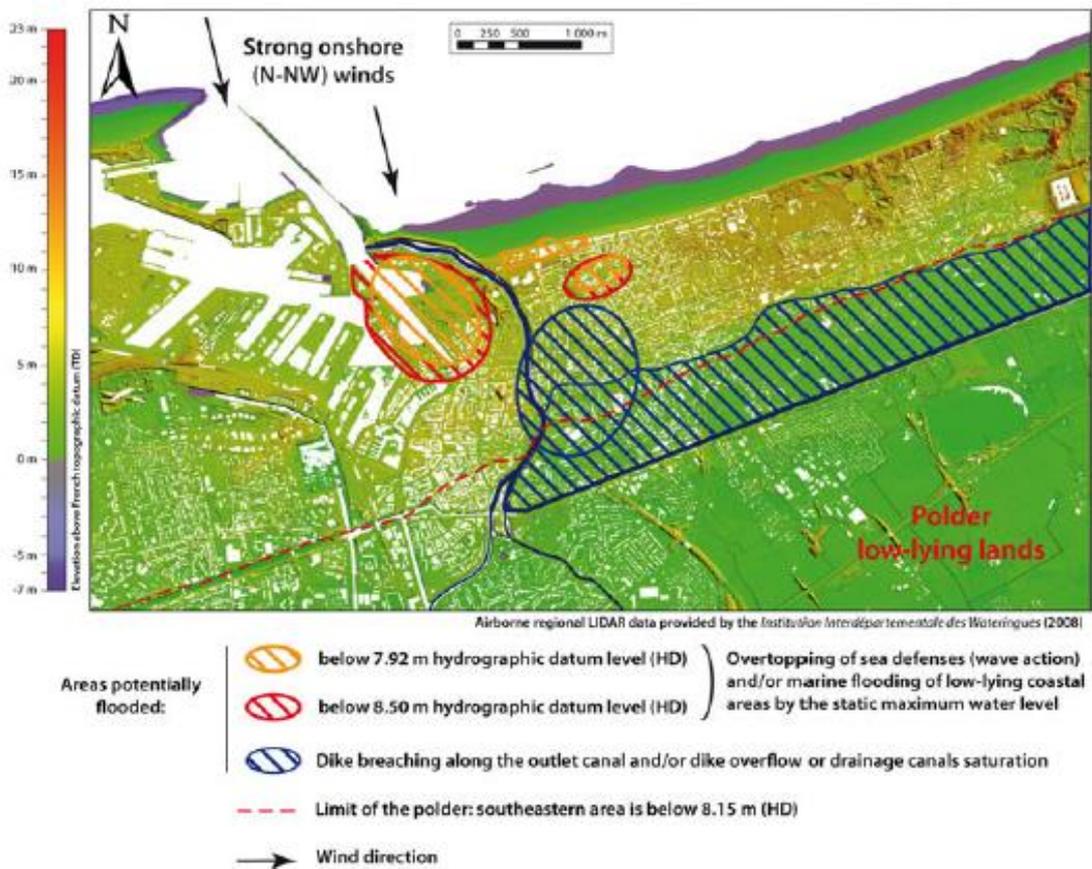
Source : Maspataud et al., 2010

Les niveaux d'eau maximum enregistrés sans les vagues étaient particulièrement importants (6,79 mètres et 6,83 mètres) ainsi qu'une surcote record de 2,40 mètres (record sans précédent depuis la tempête de 1953), se produisant heureusement durant la marée basse en conditions de vives-eaux moyennes. Le pic d'intensité de la tempête eut lieu cinq heures avant la pleine mer. Ainsi, à quelques heures de décalage, les conséquences auraient pu être bien pires. Si un tel événement s'était produit à pleine mer et/ou durant une grande marée, les conséquences auraient été catastrophiques pour le territoire (Maspataud et al., 2010).

Si le pic de la tempête s'était produit une ou deux heures avant la marée haute ou pendant, l'évènement aurait dépassé de plusieurs centimètres le plus haut niveau de 1953. Ainsi, dans le cas d'une onde de tempête introduite par des vents de nord ou nord-ouest, plusieurs zones du territoire de la CUD pourraient être inondées, ce d'autant plus si de fortes vagues dépassent le front de mer (Maspataud et al., 2013) (voir figure 3-4).

Si cet événement s'était produit dans des conditions de marée haute et de grande marée (comme il avait été enregistré 15 jours avant la tempête de 2007), les zones potentiellement inondées auraient été encore plus nombreuses. Plusieurs nouvelles zones résidentielles construites à basse altitude à l'entrée du port auraient été particulièrement impactées, telles que le quartier Grand Large (voir figure 3-5). En effet, cette zone, située dans le secteur du Port-est de Dunkerque est ouverte sur le large et vulnérable à l'invasion marine lors de forts coefficients de marée combinés à des vents de nord-nord-est (voir photographie 3-4). De plus, en cas de brèche de la digue, de saturation du réseau d'évacuation et/ou de débordement du canal Exutoire, plusieurs zones de Dunkerque auraient pu être inondées comme au cours de la tempête de 1953 (Maspataud et al., 2013).

**Figure 3-4.** Risque potentiel en cas d'onde de tempête comparable à celle de 2007 (2,16 m) à marée haute dans les mêmes conditions de marée (en jaune) et à marée haute dans les conditions de grande marée (en rouge)



Mode de lecture : les zones jaunes (7,92 m) et rouges (8,50 m) représentent les zones potentiellement inondables en cas de dépassement des défenses maritimes par l'action des vagues et/ou l'inondation marine des zones de cotes basses par niveaux d'eau statiques maximum. La zone bleue représente la zone inondable en cas de rupture de digue, de débordement du canal ou de saturation des réseaux d'évacuation. La zone délimitée par la ligne pointillée rouge représente la limite du polder où l'élévation du sol est inférieure au niveau d'eau estimé ; source : Maspataud et al., 2013.

**Figure 3-5.** Zones résidentielles basses et nouvelles pouvant être affectées en cas de niveaux d'eau extrêmement élevés



Mode de lecture : Photographie A : partie ouest de la promenade maritime de Dunkerque (Malo-les-Bains) durant la tempête xynthia (28.02.2010) en condition de marée haute, de grande marée et de surcote de 0,80m. Photographie B : nouveaux quartiers résidentiels dans les mêmes conditions que la photographie A, on observe que l'eau affleure les quais. Photographie C : nouveaux quartiers résidentiels en conditions de marée haute et grande marée sans surcote (24 juillet 2009) ; Source : Maspataud et al., 2013

**Photographie 3-4.** Entrée du Port Est ouverte sur le large



Source : Verlynde N. (17.06.2015)

Plus récemment, les tempêtes Xaver du 4 au 6 décembre 2013 et Egon de janvier 2017 entraînent des niveaux d'eau exceptionnels (notamment pour Xaver durant laquelle les niveaux d'eau furent supérieurs à ceux de 1953), ce qui confirme la vulnérabilité actuelle du littoral à ce type d'évènement (Spencer et al., 2015 ; Spodar, 2018). Durant la tempête Xaver, la digue de Dunkerque fut endommagée (voir photographie 3-5) et le sous-sol du palais des congrès Dunkerque Kursaal, situé en partie sur la digue (place du Centenaire) fut inondé. Nous pouvons également citer les tempêtes Petra et Ulla de 2014, qui ont été particulièrement marquantes en termes d'intensité des vents (Spodar, 2018).

**Photographie 3-5.** Tempête Xaver – Dunkerque – dégâts sur la place du Centenaire et le perré



Source : Héquette A. (à gauche) et Ruz M.H. (à droite) (06.12.2013)

La plupart des évènements cités précédemment se sont produits sur le secteur du territoire situé à l'est, c'est-à-dire aux alentours de Dunkerque. Pour autant, la partie ouest est également concernée, dont notamment les communes situées le long de la côte comme Grand-Fort-Philippe, Gravelines ainsi que sa station balnéaire Petit-Fort-Philippe. La tempête Xaver entraîna des niveaux d'eau importants dans ce secteur, causant des inondations. L'eau déborda sur la digue de Petit-Fort-

Philippe (voir figure 3-6) et également le long du fleuve canalisé de l'Aa plus à l'intérieur des terres près de Gravelines pour envahir une aire de jeux ainsi que quelques rues adjacentes (rue de la plage et rue des islandais). Des dégâts mineurs furent à déplorer sur le mobilier urbain, notamment au niveau de la digue. Plus récemment, l'eau déborda une fois de plus sur la digue au cours des grandes marées de mars 2015, dont la « marée du siècle » qui affichait un important coefficient<sup>1</sup> (voir photographie 3-6). Ainsi on constate que le risque d'inondation est présent sur l'ensemble du front de mer du territoire CUD.

**Figure 3-6.** Tempête Xaver – digue de Petit-Fort-Philippe



Source : capture d'écran issue d'une vidéo<sup>2</sup> intitulée « Gravelines Tempête Xaver et grande marée plage de Petit Fort Philippe le 06.13.2013 » mis en ligne par « zabriskien » le 06.12.2013)

**Photographie 3-6.** Digue de Petit-Fort-Philippe durant la « marée du siècle » du 21 mars 2015



Source : Vanderstichel N. (2015)

Comme il a été précédemment évoqué, l'ensemble du territoire de la CUD est parcouru par le réseau de wateringues (voir carte 3-4), ce qui l'expose au risque d'inondation continentale (ou intérieure). De par sa configuration de polder, l'eau excédentaire accumulée par ruissellement ou

<sup>1</sup> Dans la soirée du samedi 21 mars 2015, le coefficient était de 119 (le maximum étant 120).

<sup>2</sup> Vidéo disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=FDyjaUyAmug>

précipitation doit être régulièrement évacuée à la mer. Ainsi, lorsqu'il est impossible d'évacuer ces eaux, les wateringues peuvent déborder et inonder les secteurs les plus bas. Les inondations du territoire de la CUD, de nature continentale ou par submersion marine sont donc toujours liées au facteur maritime. Le terme d'incursion marine peut également être employé dans le cas où la mer ne déborde pas sur la digue, mais crée une brèche pour ensuite inonder depuis l'intérieur. Cependant, dans le cadre de ce travail, la distinction entre submersion et incursion ne sera pas effectuée. Le scénario d'inondation continentale pourrait se produire en cas de fortes précipitations conjuguées à une marée haute ou des conditions de tempête. Ceci empêcherait l'évacuation gravitaire de l'eau et nécessiterait l'utilisation des pompes. Cependant, comme tout appareil, les pompes ne sont pas à l'abri d'un dysfonctionnement (panne, coupure d'électricité induite par un orage). De plus, comme nous l'indique le responsable du syndicat mixte des wateringues (organisme en charge du système) au cours d'un entretien (03.12.2014), le système d'évacuation tend à devenir obsolète à cause du changement climatique : « l'élévation du niveau de la mer c'est au moins du pompage supplémentaire et aussi le risque que nos ouvrages ne soient plus suffisants ». Plus à l'intérieur des terres, du côté des communes rurales, l'inondation des champs est un phénomène courant après une période d'intempérie (voir photographie 3-7). Ceci témoigne de la sensibilité du territoire aux excédents d'eau à l'intérieur de ses terres.

**Photographie 3-7.** Plaine maritime flamande - Champs inondés entre Les Moères et Hondskoote



Source : Verlynde N. (19.12.2017)

Ainsi, dans le contexte d'élévation du niveau de la mer entraînée par le changement climatique, des événements aux conditions météorologiques et hydrodynamiques similaires pourraient induire de sérieuses conséquences dans un avenir proche. Ce d'autant plus que des travaux ont montré que dans les conditions climatiques futures (d'ici la fin du siècle), les ondes de tempête extrêmes pourraient augmenter le long de la côte de la mer du Nord (Woth et al., 2006). De surcroît le risque de tempête et d'inondation sera très certainement plus élevé en raison d'une combinaison de l'élévation du niveau marin, l'augmentation des ondes de tempête ainsi que l'augmentation des vents extrêmes en Europe et des pics de tempêtes (Rockel & Woth, 2007). Bien que le système de défense est aujourd'hui bien supérieur à celui de 1953, ces conditions pourraient désormais entraîner plus facilement une inondation des zones à proximité du front de mer, à l'entrée du port de Dunkerque ainsi qu'au sein du polder (Maspataud et al., 2013). Par ailleurs, les dunes côtières –

rempart naturel contre les inondations – pourraient fortement reculer. En effet, ce territoire est également exposé au risque d'érosion, susceptible d'accentuer le risque d'inondation.

### 3.2.2 Un risque d'érosion qui accentue celui d'inondation

Comme il a été évoqué, ce territoire est également exposé au risque d'érosion. Durant les épisodes de grande marée, on constate que les niveaux d'eau affleurent le cordon dunaire ou les ouvrages de protection du littoral sans condition météorologique ou hydrodynamique exceptionnelle (voir photographie 3-8). Ces photographies témoignent d'une forme de vulnérabilité et de la possibilité que des dégâts soient entraînés en condition de tempête. Lors des événements de 2013 (Xaver) et 2017 (Egon), certains profils de plage (-0.80 mètre par endroits) et parties du cordon dunaire (recul de plus de 2 mètres dans certains secteurs dont celui Grand-Fort-Philippe/Oye-Plage) furent fortement endommagés. Lors de la tempête Egon, l'ensemble du littoral de Gravelines à Bray-Dunes fut impacté (voir photographie 3-9).

**Photographie 3-8.** Niveaux d'eau importants durant la grande marée du 8 octobre 2017 (coef 98 / 103)



Détail des photographies : à gauche : Dune Marchand (entre Zuydcoote et Bray-Dunes) ; à droite : Perré de Bray-Dunes ; Source : Verlynde N.

**Photographie 3-9.** Tempête Egon (janvier 2017) – érosion le long du territoire de la CUD



Détail des photographies : en haut : érosion de la dune Marchand à Zuydcoote ; au milieu (à gauche) : front de mer à Zuydcoote, ouvrage menacé par l'érosion suite à la tempête ; au milieu (à droite) : micro falaises d'érosion à Malo-les-Bains ; en bas : érosion massive du rechargement en sable de la digue des Alliés ; Source : Géodunes

Ainsi, le cordon dunaire et les aménagements de protection furent endommagés. Encore plus récemment, la tempête Éléonor de janvier 2018 entraîna des dommages sur le cordon dunaire de ce littoral ainsi que certains ouvrages de protection (voir photographie 3-10). Ce type d'évènement peut donc impacter significativement le trait de côte en entraînant son recul, comme l'attestent ces photographies comparant un blockhaus en 2012 et en 2017 à la suite de la tempête Egon (voir photographies 3-11 et 3-12).

**Photographie 3-10.** Érosion à Zuydcoote après le passage de la tempête Éléonor (janvier 2018)



Détail des photographies : à gauche : Front de Mer de Zuydcoote condamné ; à droite : Dune Marchand (entre Zuydcoote et Bray-Dunes), on peut observer les laisses de mer témoignant bien du contact entre la mer et le cordon dunaire ainsi que l'effondrement des plantations d'oyats ; Source : Verlynde N. (le 08.01.18)

**Photographie 3-11.** Blockhaus de la plage de Leffrinckoucke – comparatif 2012-2017 suite à la tempête Egon



Mode de lecture : la photographie de gauche a été prise en novembre 2012, celle de droite en février 2017 suite à la tempête Egon de la nuit du 12 au 13 janvier 2017 ; Source : Dallery T. (21.02.2017)

**Photographie 3-12.** Blockhaus de la plage de Leffrinckoucke – chute suite à la tempête Egon (vue de profil)



Source : La Voix du Nord (B.Cormier), 18.01.17

Ainsi ce territoire est exposé aux événements tempétueux engendrés par des vents de nord-est ou nord-ouest pouvant entraîner des épisodes de submersion et d'érosion. Ces événements peuvent être d'autant plus catastrophiques s'ils coïncident avec de forts coefficients de marée ainsi que des pleines mers de vive-eau (Maspataud, 2011). Au cours des prochaines années, les projections indiquent une augmentation de l'activité des tempêtes dans la région de la mer du Nord, entraînant des modifications dans les ondes de tempêtes et le régime des vagues qui accentueront le risque lié aux niveaux extrêmes de la mer (Weisse et al., 2012). Dans la perspective des conséquences du changement climatique (élévation du niveau de la mer, variation des régimes de tempête) les zones côtières basses, comme le territoire de la CUD, seront plus vulnérables à des phénomènes épisodiques de submersion des ouvrages de défense côtière, des plaines côtières (situées plus à l'intérieur des terres) et d'érosion, ce qui entraînera des problèmes d'ordre économique, environnemental et scientifique (Nicholls et al., 2007, Maspataud et al., 2013).

### 3.2.3 Un territoire attractif pour l'industrie et source de nouveaux risques

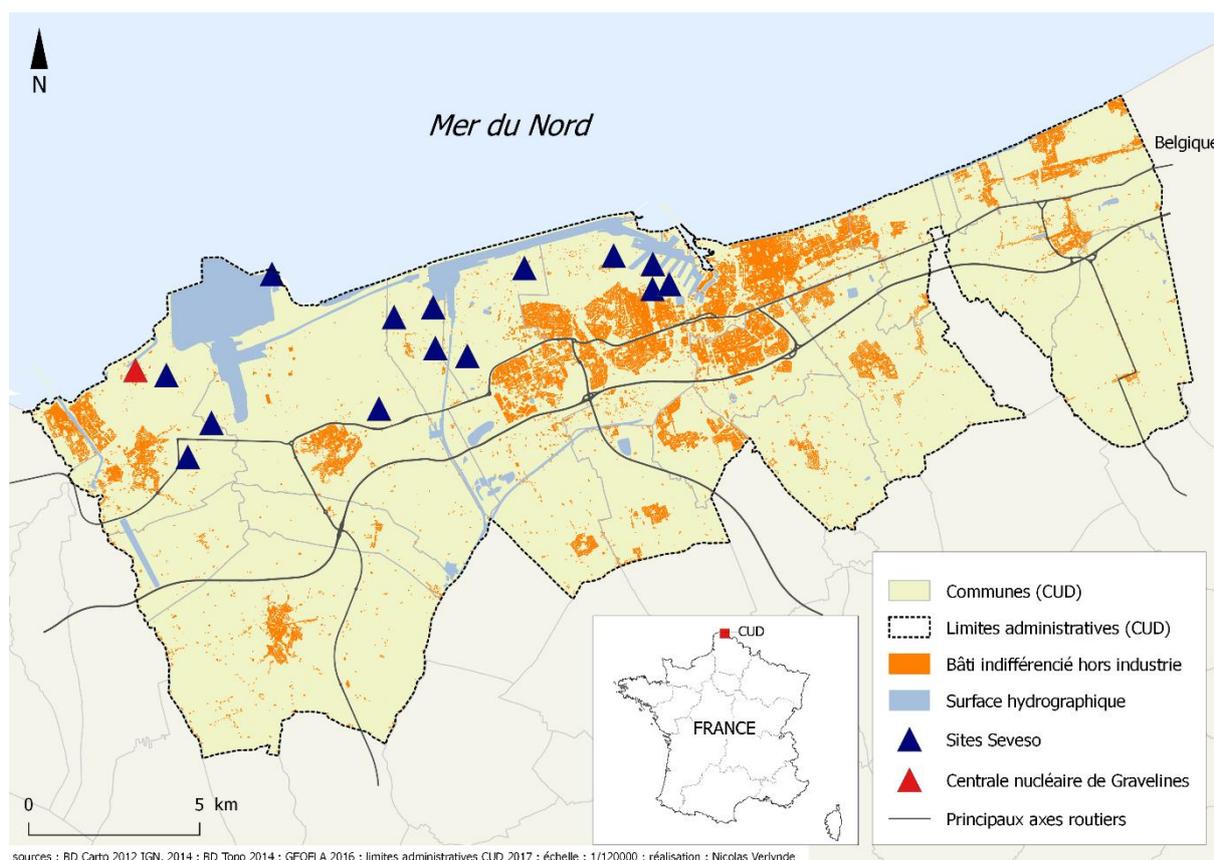
Les territoires littoraux sont également concernés par les risques technologiques. En effet, la globalisation de l'économie rend très attractifs ces territoires pour l'implantation d'équipements et de complexes industriels, pétrochimiques et sidérurgiques (Dauphiné & Provitolo, 2013). Au-delà des équipements, sont également stockés en permanence des matières dangereuses sur les quais des sites industriels portuaires. Ceci explique pourquoi la majorité des installations françaises soumises à la directive Seveso se trouvent sur les littoraux (Dauphiné & Provitolo, 2013). L'agglomération dunkerquoise ne fait pas exception. L'industrie s'est développée au cours des années 1970 et 1980 dans le territoire de la CUD avec l'extension de la zone industrialo-portuaire ainsi que l'urbanisation de la zone (Flanquart & Zwarterook, 2011). Elle occupe donc aujourd'hui une place importante, notamment en termes d'emploi. En effet, ce secteur génère près de 20.000 emplois directs sur un total de 85.000 emplois, et cela sans tenir compte des nombreux emplois indirects liés (transports, services, etc.) (Flanquart & Zwarterook, 2011). De ce fait, le secteur de la CUD présente l'une des plus fortes concentrations de sites industriels en France (Zwarterook, 2010). En effet, il regroupe plus de 14 sites Seveso<sup>1</sup> seuil haut ainsi que la plus grande centrale nucléaire d'Europe occidentale située à Gravelines (aussi appelée Centre Nucléaire de Production d'Électricité – CNPE). Les six réacteurs possèdent chacun une puissance de 910 MW<sup>2</sup> (voir carte 3-7). Ainsi, ce territoire accueille des usines polluantes et dangereuses pour la santé des populations, car potentiellement génératrices de maladies en lien avec l'industrie, voire de décès en cas d'accident majeur. La présence de risques d'origine industrielle et nucléaire est donc avérée, c'est pourquoi plusieurs Plans de Préventions des Risques Technologiques (PPRT) ont été approuvés dans le secteur de la CUD (Frère et al., 2017).

---

<sup>1</sup> Les directives Seveso sont des directives européennes datant de 1982 et 1996. Elles proposent de tirer des enseignements de l'explosion d'une usine le 10 juillet 1976 dans la ville de Seveso en Italie.

<sup>2</sup> La centrale de Gravelines est la troisième centrale la plus importante du monde (Frère et al., 2017).

**Carte 3-7.** Les sites SEVESO dans le territoire de la CUD et la centrale nucléaire de Gravelines



Source : Verlynde (2018)

Il convient donc de s'interroger sur la potentielle conjonction de risques de différentes natures, qui pourrait advenir sur un territoire exposé à la fois à des risques d'origine naturelle et technologique, à l'instar de la catastrophe de Fukushima en 2011. La centrale nucléaire de Gravelines se situe au sein d'un dispositif TRI. Selon plusieurs acteurs interrogés – dont les services de la CUD –, la conjonction de risques semble pourtant peu envisageable au sein de ce territoire :

« Pour les aléas modélisés tels qu'on les a, à savoir des aléas centennaux prenant en compte les changements climatiques : ni la centrale ni la zone industrialo-portuaire ne sont en zone inondable. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD - 25.02.15

Selon le PGRI 2016-2021 du bassin Artois-Picardie, il semblerait même que des études plus précises aient été menées sur la centrale nucléaire. Elles ont permis de montrer que la centrale n'était pas impactée lors des simulations de submersions marines millénales à proximité (DREAL Hauts-de-France, 2015, p.114). Bien que le risque d'inondation soit apparemment peu présent aujourd'hui, il est important de garder à l'esprit que celui-ci continuera de croître avec les effets du changement climatique, et que les dispositifs de protection ne sont pas infaillibles :

« La modélisation qui a été faite à ce jour permet de dire qu'il n'y a pas de risque à cet endroit-là. Mais peut-être que par exemple, l'augmentation du niveau marin ou le mauvais entretien d'une darse au niveau du port, etc. engendrera des risques de submersion à cet endroit-là. Actuellement ce n'est pas le cas, mais peut-être qu'un jour... » Chargé de mission de la DDTM du Nord – 05.12.14

Ce sujet est une source de préoccupation pour les associations environnementales locales. Pour autant, le risque d'inondation de la centrale nucléaire semble aujourd'hui peu important, en raison d'une construction relativement récente (1974) bâtie au sein d'une zone surélevée :

« La centrale de Gravelines est réputée pour être construite hors d'eau, car elle n'est pas si vieille que ça, même chose que le port, il y a vraiment une grosse surélévation. » Responsable de service de la DDTM du Nord – 05.12.14

Comme nous l'indique le Président du Syndicat Mixte des Wateringues au cours d'un entretien, les services de la centrale travaillent en étroite collaboration avec le syndicat. Ceci a permis d'élaborer un plan de prévention spécifique dans le cadre de la CLI (Commission Locale d'Informations). De plus, des dispositifs de protection supplémentaires ont été élaborés dans et autour de la structure afin de garantir la protection contre le risque d'inondation :

« Cela concerne d'abord la lutte contre la submersion marine avec la mise en place d'un système de bouées protectrices et de brise-lames. Des stations de pompage électriques supplémentaires avec des groupes électrogènes à hauteur de sept mètres ont été construites sur pilotis autour de la centrale pour la protéger. Quant à l'accès à la centrale par les routes départementales, un plan spécifique est prévu en cas de problématique. » Président du Syndicat Mixte des Wateringues et vice-président du Conseil Départemental du Nord– 24.03.15

### 3.2.4 Les risques de retrait-gonflement d'argile et de remontée des eaux pluviales et usées

Ce territoire est aussi concerné par les risques de remontée des eaux pluviales et usées ainsi que de retrait et gonflement d'argile. Bien que ces derniers soient avérés, nous n'en ferons qu'une présentation succincte, car le présent travail de recherche se concentre notamment sur le risque d'inondation.

Le risque de remontée des eaux pluviales et usées est dû à l'obsolescence d'une partie du réseau de collecteurs. Une partie de ce réseau est unitaire et devrait être différenciée afin de séparer la collecte des eaux pluviales de récupération et les eaux usées des habitations. De ce fait, certains collecteurs sont trop petits par rapport au volume d'eau qu'ils accueillent, ce qui entraîne un débordement et des inondations dans certains secteurs du territoire :

« On a malheureusement quelques secteurs sur la commune (Dunkerque) où l'on sait que nos collecteurs d'eaux pluviales et nos collecteurs unitaires sont un petit peu trop petits, donc lorsqu'il y a des gros orages il arrive parfois malheureusement qu'on ait des débordements, surtout sur certains points bas. On a sur le territoire des zones où des habitations sont un peu en contrebas par rapport aux alentours et malheureusement c'est dans ces points bas que se produisent des inondations. »  
Responsable cellule assainissement de la Communauté Urbaine de Dunkerque –  
11.09.2015

Les travaux à effectuer pour remplacer et améliorer l'intégralité du réseau sont très importants et impliquent un budget considérable. Ils sont donc réalisés au fur et à mesure sur l'ensemble du territoire. En cas de conditions météorologiques ou hydrodynamiques non favorables (comme de fortes précipitations), le réseau peut être saturé, ce qui amplifie le risque d'inondation.

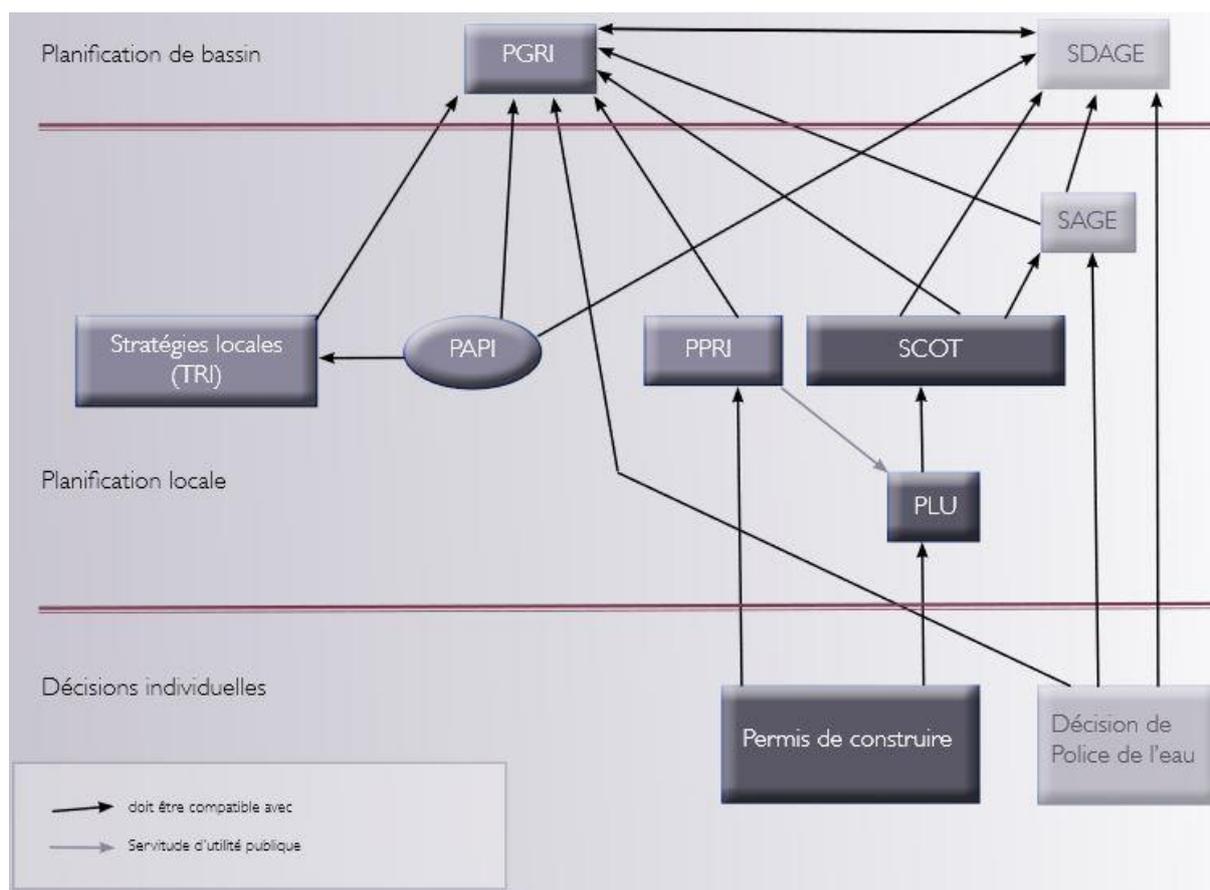
Le retrait-gonflement des sols argileux est un autre risque présent dans l'arrondissement de Dunkerque et sur presque l'intégralité du territoire de la CUD en niveau d'aléa moyen (DDTM du Nord, 2011). Ce risque désigne des mouvements de terrain différentiels consécutifs à une période de sécheresse suivie d'une réhydratation des sols. Il touche surtout les régions d'assise argileuse. Les sols se comportent comme une éponge : ils gonflent lorsqu'ils s'humidifient et se tassent lorsqu'ils sèchent. Ce risque peut entraîner des dégâts importants sur le bâti et réduire la solidité des ouvrages. Un effet domino peut donc se produire entre les aléas d'inondation et de retrait-gonflement d'argile. En effet, l'inondation peut entraîner un retrait-gonflement des sols argileux, ce qui viendrait accentuer les dommages de l'aléa. Dans le sens inverse, un retrait gonflement (par exemple entraîné suite à de fortes précipitations) serait susceptible de fragiliser le bâti et de le rendre plus vulnérable en cas d'inondation.

### 3.3 Une politique de gestion du risque d'inondation qui se développe

#### 3.3.1 La présence d'acteurs clefs pour assurer la gestion et mettre en place de nombreux outils administratifs

La gestion du risque d'inondation de ce territoire dépend du Plan de Gestion des Risques d'Inondation du bassin Artois-Picardie (Districts de l'Escaut et de la Sambre) pour la période 2016-2021. Il intervient à l'échelle du bassin dans la mise en œuvre de la Directive Inondation, après l'EPRI, la sélection des TRI et la cartographie des risques des TRI. Il fixe les objectifs de la gestion du risque d'inondation, qui sont des déclinaisons des priorités d'actions définies par la SNGRI (voir figure 3-7).

**Figure 3-7.** La gestion du risque d'inondation – liens entre les différents outils de planification



Source : DREAL du Nord-Pas-de-Calais, DREAL de bassin Artois Picardie (2015)

Au regard de la loi, les SCOT, PLU et Schémas d'Aménagement Régionaux doivent être rendus compatibles avec le PGRI, tout comme les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau ainsi que les PPRI. Les dispositions du SDAGE concernant la prévention des inondations ainsi que la gestion équilibrée et durable sont communes avec le PGRI. Les SAGE doivent donc aussi prendre en compte le PGRI. Cinq objectifs principaux sont définis dans le cadre de ce plan de gestion : (1) Aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations ; (2) Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques ; (3) Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information, pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs ; (4) Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés ; (5) Mettre en place une gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires. Chaque objectif est ensuite décliné en plusieurs dispositions.

Au-delà des 5 objectifs généraux, chaque bassin possède une stratégie locale. Par rapport à notre cas d'étude, il s'agit du Delta de l'Aa. En lien avec les TRI, cette stratégie locale concerne la prévention du risque de submersion marine, mais aussi de celui de débordement des waterings et de débordement en pieds de coteaux. Le risque de débordement des waterings est lié aux crues en amont, aux dysfonctionnements d'ouvrages hydrauliques et aux problématiques d'évacuation des eaux à la mer. Le risque de débordement en pieds de coteaux concerne l'accumulation des eaux pluviales en lien avec les phénomènes de ruissellement agricole et urbain.

C'est dans ce contexte que s'organise ce territoire pour gérer le risque d'inondation. Adopter une gestion intégrée du risque est une des cinq orientations stratégiques du SAGE approuvé en 2010 : « diminution de la vulnérabilité aux inondations du territoire des waterings et de la vallée de la Hem ». Elle se décline en sept objectifs : (1) Pérenniser et optimiser le système existant d'évacuation des crues ; (2) Ne pas accentuer la vulnérabilité actuelle aux inondations ; (3) Améliorer la gestion des crues et la coordination territoriale à toutes les échelles ; (4) Ralentir et atténuer l'écoulement des eaux pluviales en milieu rural des bassins versants amont ; (5) Réduire les flux d'eaux pluviales en milieu urbain ; (6) Valoriser les zones inondables ; (7) Améliorer la connaissance du risque inondation et des enjeux associés dont notamment ceux liés au changement climatique (risque de submersion marine).

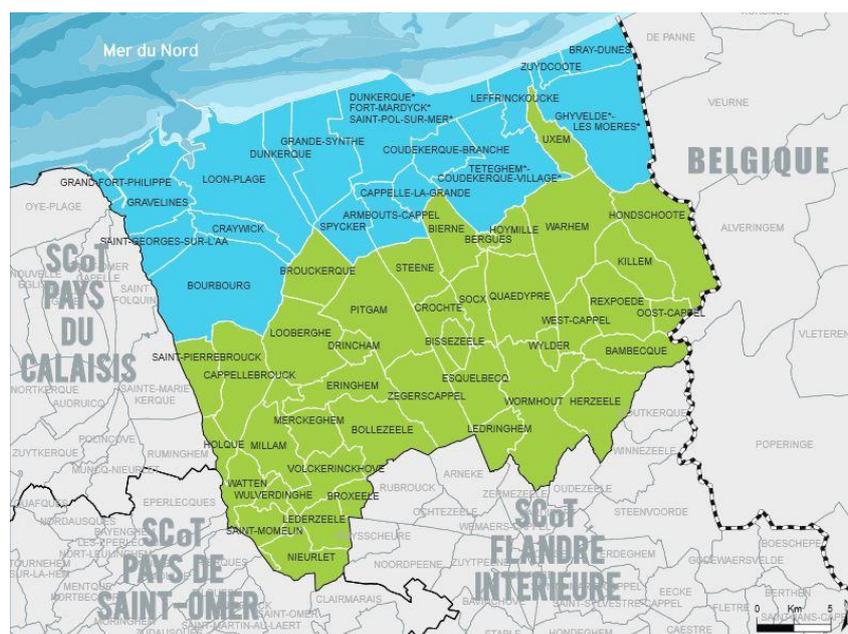
Par ailleurs, d'autres démarches sont effectuées sur le territoire : (i) la labellisation du PAPI en 2016 qui concerne le même territoire que le SAGE ; (ii) des démarches d'actions coordonnées avec les SAGE voisins (Sensée, Lys, Yser) et au niveau transfrontalier (Groupement Européen de Coopération Transfrontalière – GECT) ; (iii) la réalisation de trois PPRL : Gravelines-Oye-plage, Dunkerque-Bray-Dunes et Sangatte-Calais. De plus, les problématiques d'érosion côtière et de changement climatique sont également fortement prises en compte sur ce territoire.

Le SCOT est un document d'urbanisme permettant d'organiser le développement durable d'un territoire, en prenant en compte les autres documents de référence. Le SCOT Flandre-Dunkerque a été approuvé en 2007 et est actuellement en révision. Il est prévu que le projet soit arrêté fin 2018 et transmis pour avis (avant enquête publique, rapport du commissaire enquêteur et approbation). Il regroupe les secteurs de la CUD ainsi que de la Communauté de Communes des Hauts de Flandres (CCHF qui comporte 40 communes et environ 53 000 habitants en 2013) (voir carte 3-8). Selon le site officiel du Scot-Flandres Dunkerque, ce document : « doit répondre à des questions essentielles telles que l'équilibre entre les zones urbanisées et naturelles, les orientations du développement économique, de l'habitat, des services publics, bref, l'ensemble des choix qui conduiront notre territoire vers un modèle de développement durable »<sup>1</sup>. Ainsi, selon les articles L.121-1 et L.110 du code de l'urbanisme, le SCOT doit prendre en compte les risques naturels, dont celui d'inondation. Il doit agir pour contribuer à l'adaptation au changement climatique et lutter contre ce phénomène. Le SCOT doit également être compatible avec le SAGE, le SDAGE le PGRI (qui est son document de cadrage) et prendre en compte les PPRi existants.

---

<sup>1</sup> Disponible sur : <http://scotflandredunkerque.fr/le-scot-flandre-dunkerque/>

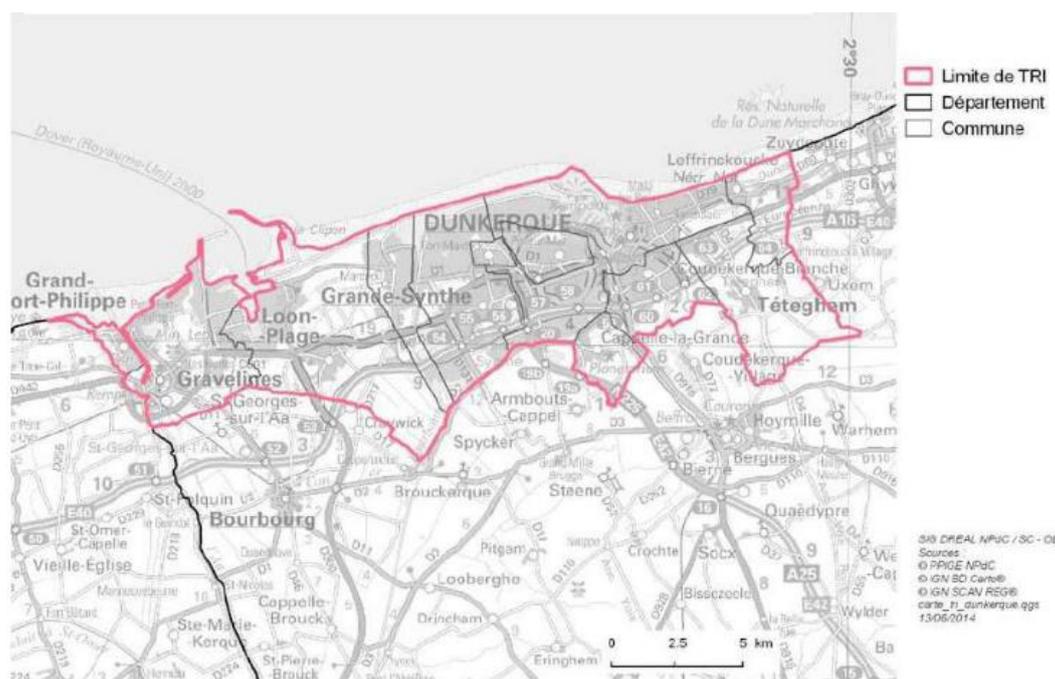
**Carte 3-8.** Périmètre du SCOT Flandre Dunkerque



Source : Agence d'Urbanisme de Dunkerque (AGUR) (d'après un extrait BDcarto IGN 2017)

L'application de la Directive Inondation à l'échelle locale se fait à travers les stratégies locales à l'échelle des TRI. Le secteur de Dunkerque et ses alentours a été défini comme TRI d'inondation par submersion marine, et couvre presque l'ensemble des communes de la CUD situées en front de mer (hormis Zuydcoote et Bray-Dunes) (voir carte 3-9). Le TRI de Dunkerque a été arrêté le 26 décembre 2012 par le préfet coordonnateur du bassin Artois-Picardie. L'identification de ce TRI répond à une logique de priorisation d'actions et de moyens apportés par l'État dans la politique de gestion des inondations. L'application de la Directive Inondation doit permettre d'élaborer dans le cadre du TRI une stratégie de lutte contre le risque de submersion marine en concertation entre les collectivités locales et l'État pour générer un programme d'actions concret participant à la réduction du risque. À la fin 2013, une cartographie des surfaces inondables et des risques a été réalisée pour le TRI. L'objectif était d'affiner la connaissance des enjeux exposés au risque d'inondation pour réaliser des PGRI et définir des objectifs pour les stratégies locales. Ainsi la gestion du risque ne suit pas le périmètre du TRI, en revanche la réduction des conséquences des inondations dans le TRI est programmée à l'échelle plus large de la stratégie locale.

Carte 3-9. Limite du TRI de Dunkerque



Source : PMCO, 2016

Le Pôle Métropolitain de la côte d'Opale (PMCO) couvre un territoire qui s'étend de l'Escaut à la Baie de Somme, ce qui représente quatre grandes zones géographiques sur le littoral Manche-mer du Nord : Dunkerquois, Calaisis, Boulonnais-Montreuillois et Audomarois. Il a pour vocation d'élaborer, animer et coordonner des études d'aménagement et de développement du littoral dans le Nord et le Pas-de-Calais. Plusieurs syndicats mixtes ou institutions de gestion des eaux et de prévention des risques d'inondation existent dans le territoire du PMCO par bassin versant de SAGE. Le SAGE du delta de l'Aa (dans lequel se situe la CUD) est porté depuis sa création par le PMCO. Son périmètre s'étend pour la partie littorale de la frontière belge à la commune de Sangatte, il comprend la plaine des wateringues vers l'intérieur des terres jusqu'à la commune de Holque et également la vallée de la Hem<sup>1</sup>. Le territoire du delta de l'Aa est très exposé au risque d'inondation continentale et de submersion marine (PMCO, 2016) Le PMCO porte également le PAPI du delta de l'Aa, qui a été labellisé le 14 décembre 2016 par la Commission Mixte Inondation après trois ans de préparation. Le périmètre du PAPI est le même que celui du SAGE du delta de l'Aa, et doit être en accord avec les principaux dispositifs administratifs :

« Le PAPI doit respecter de façon générale ce qui est déjà en place sur le territoire, que ce soit les dispositions d'un PPR, bref tous les programmes et dispositifs qu'il y a sur le territoire » Chargé de mission du PMCO –21.04.15

À l'origine, le PMCO a sollicité l'aide de la CUD et de l'AGUR pour rédiger le projet de PAPI, car il ne disposait pas encore du personnel qualifié pour ce type de démarche. L'objectif de ce PAPI est d'élaborer une stratégie partagée à l'échelle d'un bassin hydrographique cohérent pour tenir compte des différents risques (submersion marine et inondation continentale) et répondre aux

<sup>1</sup> La vallée de la Hem est un bassin versant affluent de l'Aa.

objectifs fixés par la directive inondation. Il peut être considéré comme l'outil d'élaboration de la stratégie locale recommandée par l'État. Le PAPI permet d'obtenir un engagement financier du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs pour conduire un programme d'étude et d'animation portant sur la prévention des inondations. Suite à sa labellisation, le programme d'action pourra être réalisé par plusieurs maîtres d'ouvrage sur la période 2017-2022. Le montant prévu des actions est de 26 M€ : 20% à la charge des maîtres d'ouvrage, dont le Syndicat Mixte des Wateringues (SMW) et les EPCI tels que la CUD ; 80 % provenant des financeurs publics hors territoire (État, Agence de l'eau, fonds FEDER, etc.). Il contient cinq fiches actions pour réaliser des études et mener une concertation afin de bâtir un programme d'actions pour lutter contre les inondations par submersion marine et continentale (débordement des wateringues, ruissellement et débordement sur la Hem). Les cinq fiches actions sont : (1) assurer l'animation du PAPI d'intention et la conduite du développement du plan d'action du futur PAPI complet ; (2) Élaborer le cahier des charges du PAPI « complet » pour obtenir la labellisation ; (3) Réalisation d'une analyse coûts-bénéfices sur le sous-bassin versant de la Vallée de la Hem ; (4) Appui aux communes concernées par les risques d'inondations lors de la rédaction des PCS et DICRIM ; (5) Définir la stratégie de prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme et de mise en application de la résilience du territoire. Concrètement les actions menées concernent le renforcement du système de protection existant, le ralentissement des crues, l'amélioration de la connaissance et la sensibilisation des populations :

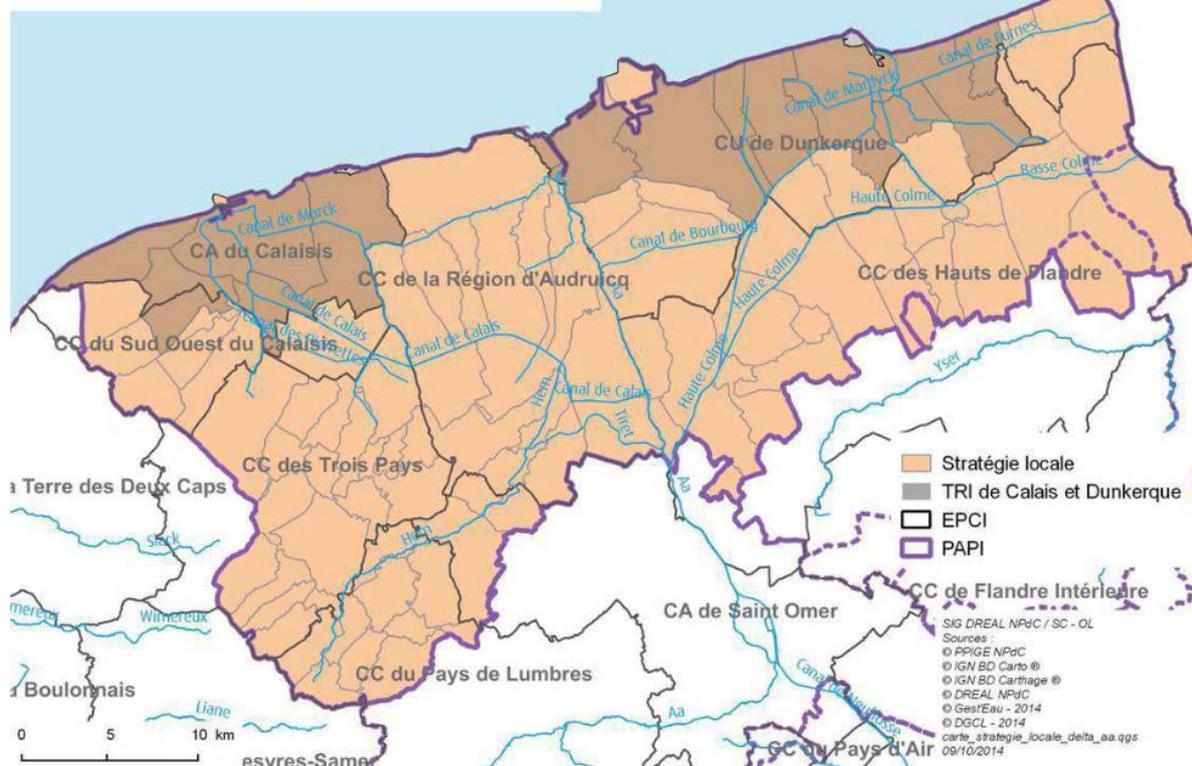
« Le but du PAPI c'est aussi de faire prendre conscience aux habitants qu'ils vivent dans un territoire qui est soumis à des risques et présenter les actions que fait le territoire et les partenaires financiers pour protéger le territoire des risques. » Chargé de mission risques naturels littoraux de la DREAL Hauts-de-France – 31.01.17

Le PMCO a été sollicité par l'État et les collectivités locales pour être le porteur du SAGE, du PAPI, des TRI et de la SLGRI sur les territoires à l'échelle du bassin hydrographique. Cette structure est donc un acteur clef pour l'élaboration d'une stratégie collective de gestion du risque d'inondation. Les calendriers d'élaboration du PAPI et de la SLGRI sont superposables, le PAPI couvre donc en totalité la durée de la mise en place de la stratégie locale du delta de l'Aa. Le périmètre d'élaboration de la SLGRI (qui correspond aussi à celui du SAGE) a été élargi à celui du PAPI et couvre donc les risques d'inondation continentale et de submersion marine, contrairement à ce qui avait été défini initialement dans les TRI de Dunkerque et de Calais (uniquement submersion marine) (voir carte 3-10). À terme, le risque d'inondation sera géré à l'échelle du Delta de l'Aa :

« Tout le travail de gestion des inondations, intégrant la problématique de submersion marine, érosion du littoral et inondation continentale, va être intégré au niveau du Delta de l'Aa de façon à être sur un bassin hydraulique qui va être cohérent. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

Carte 3-10. Périmètre de la SLGRI et du PAPI du delta de l'Aa

## Stratégie locale du Delta de l'Aa



Source : PMCO, 2016

Le pompage des eaux joue un rôle clef dans la préservation du territoire de la CUD des eaux. Les premières stations de pompage sont apparues au début du XX<sup>e</sup> siècle aux Moères. À Dunkerque, le canal Exutoire (menant à l'actuel ouvrage Tixier) fut créé après la Seconde Guerre mondiale pour évacuer les eaux à marée haute vers la mer (l'eau s'écoulait jusqu'alors dans les eaux du port). Des pompes et des vannes furent installées, marquant le début d'une nouvelle gestion hydraulique qui se développa par la suite grâce à l'Institution Interdépartementale des Wateringues (IIW). En 1970, un vaste programme d'implantation de stations de relèvement et de drainage fut réalisé avec des crédits européens (FEOGA), dans le but de mieux gérer les niveaux d'eau, les réduire dans les zones plus basses et effectuer un drainage électrique. En 1977, l'IIW fut créée, elle est aujourd'hui devenue le Syndicat Mixte des Wateringues (SMW). Sa création entraîna l'aménagement des exutoires, ainsi que l'implantation d'ouvrages plus conséquents : (i) des stations de pompage pour faciliter l'évacuation des eaux lorsque l'écoulement gravitaire est impossible, (ii) des ouvrages de partition pour réguler les niveaux. Depuis sa création, l'entité a investi plus de 35 millions d'euros avec l'aide de l'État, la région, l'Agence de l'eau et les fonds européens (PMCO, 2016). En moins de dix ans, plus d'une dizaine de stations de pompage, d'évacuation et de relevage ont été réalisées (voir photographie 3-13 et carte 3-11).

Photographie 3-13. Station de relevage Tixier - Dunkerque



Source : Verlynde N. (17.06.15)

Carte 3-11. Le territoire des waterings et ses différents ouvrages



Source : Institution interdépartementale des waterings (actuellement syndicat mixte des waterings) (2014)

Grâce à ce système intégralement géré par le SMW, les niveaux d'eau peuvent être maîtrisés et répartis au sein de l'ensemble du territoire à l'aide d'imposantes installations telles que la station des 4 écluses, véritable carrefour pour les waterings (voir photographie 3-14). Ce système permet au territoire de la CUD d'être chaque jour épargné de l'invasion des eaux marines. En effet, les portes à la mer (appelées écluses) telles que l'ouvrage Tixier sur lequel débouche le canal Exutoire de Dunkerque (voir photographie 3-15) sont fermées chaque jour à marée haute pour empêcher l'eau de rentrer dans les waterings. Inversement les portes sont ouvertes à marée basse pour évacuer les eaux excédentaires par tirage gravitationnel accompagné d'un pompage. Lorsqu'il est nécessaire d'évacuer ces eaux et que les conditions empêchent l'ouverture des portes, le système de pompage est également activé.

**Photographie 3-14.** Ouvrage des 4 écluses - Dunkerque



Mode de lecture : à gauche : vue extérieure de l'ouvrage ; à droite : dispositif de gestion des portes à la mer ; Source : Verlynde N. (17.06.15)

**Photographie 3-15.** L'ouvrage Tixier - Dunkerque



Source : Verlynde N. (17.06.15)

Le maintien de ce système est particulièrement onéreux. Ainsi, le SMW n'est pas en capacité financière de remplacer ses ouvrages, mais veille plutôt à leur entretien et aux changements de certaines pièces des pompes si nécessaire :

« Depuis un certain nombre d'années on fait de la « maintenance préventive » [...] Ce n'est donc pas du remplacement, mais de la grosse réhabilitation [...] on réhabilite donc au cas par cas. » Responsable du syndicat mixte des wateringues – 03.12.14

Le SMW dispose d'un budget d'environ un million d'euros pour assurer l'entretien annuel. Ce sont ces financements qui déterminent l'intensité des travaux. Bien qu'actuellement la situation ne soit pas critique comme nous l'indique un responsable au cours d'un entretien, ce budget est insuffisant pour assurer un fonctionnement optimal et ne permet que d'assurer l'entretien le plus indispensable. Selon le SMW, le budget idéal pour assurer un fonctionnement optimal du système devrait être de 2,5 millions d'euros :

« Il y a quelques équipements qui vieillissent, il faudrait quand même qu'on fasse un peu plus que ce qu'on fait actuellement, parce que là c'est le minimum. » Responsable du syndicat mixte des wateringues – 03.12.14

Dans ce contexte de changement climatique et des effets qu'il entraîne, le SMW risque de rencontrer plus de difficultés à assurer la protection du territoire face à l'invasion des eaux, ce d'autant plus que le système n'est pas infaillible :

« L'élévation du niveau de la mer c'est au moins du pompage supplémentaire et aussi le risque que nos ouvrages ne soient plus suffisants. [...] Si on a une mauvaise marée, des précipitations importantes et des pompes en panne, tout cela devient forcément plus problématique. Donc le changement climatique on ne sait pas trop ce que ça peut donner. » Responsable du syndicat mixte des wateringues – 03.12.14

En effet en cas de panne, le dysfonctionnement du système ou d'une partie du système peut rapidement entraîner des débordements d'eau. Au-delà du vieillissement ou de l'obsolescence des installations, il convient de garder à l'esprit que le système de pompage dépend d'une alimentation électrique pour fonctionner, ce qui peut poser problème en cas de panne d'électricité :

"Malgré notre efficacité, on peut très bien connaître ce genre de scénario. Nous avons connu en janvier ou février une panne d'électricité dans la commune de Mardyck qui a entraîné un arrêt de nos pompes pendant une demi-heure. En vingt minutes, le bassin de l'Audomarois était inondé... donc on voit bien que le système est assez fragile, et que le problème électrique est une vraie menace." Président du Syndicat mixte des Wateringues et vice-président du Conseil Départemental du Nord – 24.03.15

Au-delà de gérer ce système, le SMW porte le projet « Floodcom » en partenariat avec l'Agence d'Urbanisme de Dunkerque (AGUR) et la région Flandre-Dunkerque. Son objectif est la mise en place d'outils de sensibilisation sur le fonctionnement hydraulique de ce territoire et des risques qui y sont associés. Les actions menées dans le cadre de ce projet sont : une maquette itinérante qui représente le fonctionnement des waterings (inaugurée en 2014), des ateliers pour un public de scolaires, la réalisation d'un livret pédagogique et d'un jeu de société pour mieux comprendre le territoire.

La DREAL Hauts-de-France et la DDTM du Nord sont deux acteurs institutionnels qui contribuent à la gestion du risque d'inondation au sein du territoire.

La DREAL des Hauts-de-France assure un rôle de portage des politiques publiques dans la thématique des risques d'inondation (inondation continentale et submersion marine). Elle porte les appels à projets de l'État (les PAPI), gère les programmes d'actions et apporte les financements publics dont notamment le fond Barnier. Elle intervient également dans le domaine de la prévention et des appels à projets concernant la culture du risque. Elle s'appuie sur les DDTM – dont le rôle est d'assurer le portage des PPR ainsi que des actions du PAPI à l'échelon local – et fournissent une aide aux porteurs de PAPI pour monter leurs actions. La DREAL assure aussi le contrôle des ouvrages hydrauliques, par exemple les digues, et s'assure de résistance aux effets de la mer ou des cours d'eau. Elle peut mettre en demeure les maîtres d'ouvrage afin qu'ils mènent les travaux nécessaires au confortement de leurs ouvrages. Dans le cadre de la loi Mapam et la compétence GEMAPI, l'État se charge de remettre en état ses ouvrages pour les transmettre aux collectivités, qui les transmettront elles-mêmes aux EPCI.

En 2008 la DREAL Nord Pas-de-Calais a amorcé une étude du risque de submersion marine sur le littoral du Nord et du Pas-de-Calais. Cette étude, réalisée de 2010 à 2013, couvre entièrement le territoire du PAPI du delta de l'Aa. Les premiers résultats étaient disponibles en janvier 2010, peu avant la tempête Xynthia de février 2010 qui renforça la prise de conscience. Cette étude fit l'objet de deux concertations entre la DREAL et les élus, respectivement en octobre 2010 et juin 2011 pour aboutir à la diffusion d'un porté à connaissance en 2011. Le bureau d'étude Danish Hydraulique Institute (DHI) fut mandaté pour la réalisation d'une étude de modélisation de l'aléa, permettant de fournir un rapport provisoire à la DREAL en octobre 2011. Au printemps 2012, des études furent reprises à la suite des remarques formulées lors des concertations. Le rapport d'étude finalisé de DHI fut livré en septembre 2013 (DHI, 2013). Cette étude a contribué à la réalisation d'un bilan des ouvrages de protection à l'origine du dispositif PAPI. La cartographie de ce bilan tient compte des brèches, des franchissements et des débordements sur les ouvrages les plus vulnérables. Les modélisations de DHI se basent sur la rupture de la digue des Alliés de Dunkerque de 1953, en tenant compte d'un niveau de pleine mer de 5,31 m NGF et de deux brèches d'une largeur cumulée de 50 mètres (PMCO, 2016), ainsi que de la fermeture des portes de l'ouvrage « 4 écluses » (son ouverture aurait induit un déplacement des zones inondables). Pour autant, le choix de cette largeur de brèche semble contestable. En effet, les deux brèches de la digue causées par la tempête de 1953 ont une largeur historique de 120 et 200 mètres (Maspataud et al., 2013), ce qui n'entraîne pas les mêmes conséquences. Ce détail n'échappe pas aux services de la DDTM du Nord, qui nous indiquent au cours d'un entretien que les paramètres retenus en termes de taux de remplissage des canaux et de régime de marée ne sont également pas les plus dommageables :

« En toute logique nous avons deux évènements historiques en 1949 et 1953 qui nous disent que l'on a une brèche de 150 mètres : on aurait dû partir sur 150 mètres [...] et là les hypothèses qui sont avancées allègent encore le trait... donc ça satisfait la CUD. » Responsable de service de la DDTM du Nord – 27.10.2016

Trois scénarios sont simulés dans cette étude : (i) un aléa de submersion marine dans la configuration de conditions décennales ; (ii) un aléa de submersion marine dans la configuration de conditions centennales ; (iii) un aléa de submersion marine dans la configuration de conditions centennales en tenant compte des effets du changement climatique à l'horizon 2100 assimilé à un évènement de type millénal en comparaison à l'évènement continental (PMCO, 2016, p.33). Tous les aléas intègrent des hypothèses par rapport à la houle, le vent, les niveaux d'eau extrêmes à pleine mer, les surcotes et les ruptures d'ouvrages. Selon ces données, trois phénomènes peuvent être à l'origine d'une submersion marine : (1) le débordement, lorsque le niveau de la mer est supérieur à celui des ouvrages de protection, les eaux marines inondent alors les niveaux les plus bas ; (2) le franchissement : les zones situées au-dessus du niveau de la mer peuvent être inondées par projection des eaux marines contre les ouvrages de protection créant des « paquets de mer » ; (3) la brèche d'un ouvrage de protection (digue, cordon dunaire) pouvant créer une inondation soudaine par raz-de-marée (DHI, 2013). Les TRI du territoire se basent sur les modélisations de DHI.

La DDTM du Nord est chargée de mettre en œuvre les politiques du ministère liées au changement climatique et notamment au risque d'inondation continentale (défini par les PPRI pour les terres intérieures) et de submersion marine (défini par les PPRL). Leur territoire d'action est celui du SCOT Flandres-Dunkerque, qui correspond à celui de la CUD et de la CCHF. La DDTM recense les inondations constatées sur le territoire et récolte les informations en cas d'évènement (par exemple : coupure de presse, déclaration de catastrophe naturelle, constat sur le terrain, etc.) afin de modéliser toutes les parties du territoire concernées par le risque. Ces informations font ensuite l'objet d'échanges avec les collectivités, la DDTM assurant une assistance aux élus dans le cadre de l'élaboration des cartes d'urbanisme. Elle est également consultée à propos des permis de construire dans les zones concernées par le risque afin de proposer des adaptations<sup>1</sup> si nécessaire. Au sein de ce territoire, la DDTM s'appuie sur l'étude DHI commanditée par la DREAL. Elle croise les données de cette étude avec les enjeux du territoire et définit les règles d'urbanisation. Le PPRL correspond à un outil de prévention croisant les aléas et les enjeux : les aléas dépendent de l'étude DHI et la DREAL, tandis que les enjeux dépendent du travail de la DDTM avec un autre bureau d'études. Ainsi, le zonage réglementaire du PPRL correspond au rassemblement de ces deux aspects. Dans l'attente de l'approbation des PPRL, la DDTM élabore une doctrine permettant d'interdire ou autoriser les constructions sous certaines conditions. Cette doctrine est diffusée à l'ensemble des communes de la CUD et des collectivités concernées et compétentes en matière d'urbanisme. Cependant, depuis le 1<sup>er</sup> juin 2015 les communes disposent de leur propre compétence d'urbanisme, notamment pour les permis de construire. Ainsi elles n'ont plus besoin de l'approbation de la DDTM pour construire, mais peuvent demander une consultation pour avoir des recommandations. Cependant, il est rare que les communes fassent volontairement appel à la DDTM – ici perçue comme une contrainte – de peur de se voir imposer trop de recommandations

---

<sup>1</sup> Ces adaptations sont en accord avec l'article R111-2 du code de l'urbanisme, proposant d'autoriser un projet sous réserve de prévenir la sécurité des biens et des personnes. Par exemple, elles peuvent être de l'ordre de l'adaptation du bâti, l'orientation du bâti dans le sens de l'écoulement hydraulique, la transparence hydraulique, etc.

ou de recevoir un refus de permis de construire. Généralement, les communes construisent sans les consulter :

« Dans les zones rouges, donc où l'aléa est plus fort, les permis de construire ont été autorisés, alors que dans notre doctrine on interdisait tout. Sauf que les permis de construire portaient sur des constructions qui tenaient quand même compte du risque [...] Donc globalement le risque avait été pris en compte même si la doctrine n'avait pas été appliquée. » Responsable de service de la DDTM du Nord – 05.12.14

En 2012, la DDTM du Nord a réalisé une étude de vulnérabilité aux inondations dans le secteur des pieds de coteaux des wateringues (allant de l'extrémité du bassin de l'Aa à l'est jusqu'à la frontière belge) afin de : (i) regrouper les connaissances existantes concernant les zones inondables par ruissellement et accumulation ; (ii) cartographier les données ; (iii) proposer une doctrine, c'est-à-dire des préconisations rassemblées dans un document synthétique en matière de décisions d'urbanisme. Cette étude vient en complément d'une autre pilotée par la DREAL du Nord Pas-de-Calais<sup>1</sup> et confiée au bureau d'études Hydratec, intitulée « étude hydraulique de caractérisation de l'aléa inondation par les eaux continentales dans le secteur des wateringues » (DREAL NPDC, 2013). Le modèle de cette étude s'appuie sur la crue de novembre 2009 dans ce secteur. Ces données ont permis d'établir une cartographie des zones inondables par ruissellement des eaux pluviales et par accumulation en pieds de coteaux selon différents scénarios, et ainsi de disposer d'un zonage réglementaire du risque d'inondation de l'intérieur des terres, dont une partie se situe dans le territoire de la CUD. La structure de ce modèle a été entièrement conservée dans le cadre du dispositif PAPI.

Un autre acteur important de la gestion des risques du territoire est le Grand Port Maritime de Dunkerque (GPMD). Son complexe portuaire s'étend sur 17 kilomètres le long de la façade maritime du territoire de la CUD. Il s'agit du troisième port français, qui abrite de nombreux établissements industriels (métallurgie-sidérurgie, pétrochimie, agroalimentaire et leurs entreprises sous-traitantes). Le GPMD est constitué de deux entités que sont le Port Ouest et le Port Est qui sont séparés par un linéaire de plage d'environ 11 kilomètres. Il réalise depuis plusieurs années une valorisation des sables de dragage pour effectuer des rechargements sédimentaires. L'entretien des infrastructures portuaires du GPMD (chenaux de navigation, bassins, darses, etc.) par dragage est indispensable pour garantir un tirant d'eau à une profondeur optimale et la navigation. Parmi les stocks de sédiments dragués figure une partie de sable sain qu'il est alors possible de revaloriser. Ainsi, cette ressource permet de répondre à un besoin de protection du littoral le long de la façade du GPMD ainsi que dans les secteurs adjacents pour lesquels est constaté un déficit sédimentaire. À cet effet, une filière de valorisation par rechargement sédimentaire a été créée. Chaque année, des stocks importants de sédiments sont libérés dans le but d'entretenir les infrastructures portuaires et littorales du territoire (Spodar, 2018). Le GPMD s'engage sur le plan environnemental, afin de compenser en partie l'artificialisation massive du trait de côte que sa création a entraîné. Ceci se traduit par exemple par la création de dunes dans le secteur du Clipon et de la digue du Break ou la protection d'une flèche sablo-graveleuse située sur le territoire portuaire sur laquelle sont implantées plusieurs colonies de sternes naines. Par ailleurs, la façade maritime du port Est classée Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I, et intègre un site Natura 2000 nommé les « Bancs des Flandres ». À cet effet, des outils de gestion ont été élaborés

---

<sup>1</sup> Il s'agit de l'ancienne appellation de la DREAL Hauts-de-France avant la réforme territoriale des régions adoptée en 2015.

spécifiquement pour le GPMD tel que le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) ou encore le Plan de Gestion des Espaces Naturels (PGEN). En termes de risques d'inondation, le GPMD porte pour l'État un Plan de Submersion Rapide (PSR) dignes des Alliés dans lequel il se positionne en tant que maître d'ouvrage. Il s'agit d'un programme d'actions labellisé en octobre 2012 par la Commission Mixte Inondation.

La communication à propos du risque d'inondation fait partie de la réflexion de différents acteurs tels que le CUD, l'AGUR, le PMCO en dans le cadre du PAPI, ainsi que d'autres acteurs associatifs tels que l'Assemblée de Défense de l'Environnement du Littoral Flandre-Artois (ADELFA), les Amis de la Terre ou le Centre Permanent d'Initiatives à l'Environnement (CPIE) Flandre-Maritime. Il s'agit d'associations de défense de l'environnement qui œuvrent pour communiquer auprès des populations ainsi que pour s'inscrire dans les instances administratives et politiques afin de faire entendre leurs intérêts :

« Les associations qui travaillent sur ces problématiques des inondations comme l'ADELFA ou le CPIE sont en train de s'approprier cette connaissance, avec derrière un objectif de communication. Il n'y a donc pas que les structures institutionnelles qui travaillent sur ces problématiques-là. Je pense que les associations peuvent être de bons relais. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

Ainsi, les acteurs à s'investir dans la gestion du risque d'inondation sont nombreux. Nous pouvons également mentionner l'Université de Littoral Côte d'Opale, le laboratoire de recherche Territoires, Villes, Environnement et Société (EA 4477 TVES) et le Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (UMR 8187 LOG) qui interviennent en tant que partenaires et fournissent un appui scientifique auprès de différents acteurs tels que la CUD, l'AGUR, le GPMD ou le SMW. Bien qu'il en existe d'autres, ceux qui viennent d'être présentés jouent un rôle clef. Comme nous l'avions indiqué dans le premier chapitre, on constate que la gestion de ce risque se révèle être riche et complexe, voire confuse, de par le nombre conséquent d'outils administratifs permettant de contribuer à sa diminution. Malgré les tentatives qui apparaissent à travers la SNGRI, il semble judicieux de continuer à œuvrer à une meilleure coordination et cohérence de l'ensemble de ces outils.

### 3.3.2 L'accroissement du champ de compétence de la politique de gestion du risque de la CUD

L'approche de la CUD en termes de gestion et de prévention des risques tend à s'élargir : elle endosse aujourd'hui plusieurs responsabilités. Auparavant, sa principale mission consistait uniquement à assurer la gestion de crise. La directive inondation, qui découle vers la SNGRI et la PGRI permet l'élaboration et la mise en place de la SLGRI pour chaque TRI du territoire : au sein de la CUD, le seul TRI est celui de Dunkerque par submersion marine. La SLGRI s'applique à travers chaque outil de gestion des risques tels que les PAPI, les PPRI, les PCS, les PSR, les SCOT, les PLU et les autres programmes de travaux définis par les collectivités. La CUD intervient en appui des communes pour les aider à répondre à leurs obligations réglementaires. Une grande partie

des communes a l'obligation de réaliser un PCS<sup>1</sup> ainsi que l'obligation de faire de l'information préventive à destination de la population. Il existe un poste de chargé de mission risques majeurs au sein de la CUD, qui a été créé pour mutualiser des compétences et les mettre à disposition de l'ensemble des communes de l'EPCI afin qu'elles répondent à leurs obligations. Les PCS des communes ont été approuvés entre 2009 et 2012, mais sont tous en révision depuis 2015. Les communes récemment intégrées dans le périmètre communautaire<sup>2</sup> sont également accompagnées. Par ailleurs un Plan Inter Communal de Sauvegarde (PICS) est en cours d'élaboration depuis 2015 (CUD, 2016). Cet appui est donc la mission prioritaire, qui tend à s'élargir :

« Au départ il s'agissait vraiment de l'angle prioritaire, et petit à petit la communauté urbaine a ouvert son champ de compétences et des compétences nouvelles lui ont été attribuées, en particulier sur les problématiques d'aménagement du territoire, d'urbanisme, de planification spatiale. On a désormais une approche un peu plus intégrée. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

La CUD assure la formation des élus et des agents communaux à l'utilisation des PCS et la réalisation d'exercices de sécurité pour les tester. Une aide est également fournie aux communes dans l'élaboration du DICRIM (CUD, 2016). En plus de ces aspects, d'autres actions sont menées dans les champs pour lesquels elle dispose de compétences – tel que l'aménagement du territoire et l'urbanisme – afin de réduire la vulnérabilité face au risque. La CUD est sollicitée pour l'intégration de la composante risque dans les documents administratifs et d'urbanisme.

« Je dis souvent : "ne pas faire du risque une contrainte", car jusque-là c'est l'État qui sort des textes qui impose via des PPR des choses très contraignantes. On est certes sur un territoire contraint, qui présente des risques, mais il ne faut pas les vivre uniquement comme des contraintes et faire en sorte que ce soit une composante du territoire, et qu'on l'intègre. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

Ainsi, dans sa politique de gestion du risque, les services de la CUD veillent à ce que le risque officiel<sup>3</sup> – parfois vécu comme une contrainte – fasse partie intégrante des projets. Les actions de la CUD reposent donc sur deux aspects : (i) l'aide aux communes membres de l'intercommunalité ; (ii) la prise en compte de la problématique risque dans les projets liés à ses compétences propres. Par exemple dans le Plan Air Climat Énergie Territorial (PACET) élaboré par la CUD pour la période 2015-2021, au sein de l'axe 7 « le suivi et l'anticipation des évolutions climatiques » figure la thématique prioritaire « 7.2 l'accroissement de la culture du risque ».

La CUD a donc la volonté de se positionner en tant qu'acteur de la prévention des risques : « l'objectif à court terme de la CUD est la prise de compétence sur les plans d'action en faveur de la prévention des risques liés aux milieux aquatiques » (PACET CUD, 2015, p.11). Dans ce cadre, trois aspects sont mis en avant : les Plans de Préventions des Risques (PPR), le PAPI et la compétence GEMAPI. En règle générale, les zonages officiels des risques issus de l'élaboration des

---

<sup>1</sup> Le Plan Communal de Sauvegarde peut être assimilé à un plan de gestion de crise.

<sup>2</sup> Telle que la commune des Moères au 1<sup>er</sup> janvier 2016.

<sup>3</sup> Dans le cadre du risque d'inondation, nous considérons comme « risque officiel » le zonage des secteurs inondables élaboré par les institutions publiques.

PPRT ou PPRL s'imposent aux collectivités et EPCI via des portés à connaissance réalisés par les services de l'État. Cependant, en ce qui concerne ce territoire, la CUD semble disposer de moyens d'action afin de faire entendre son avis, ce que nous allons détailler. Pour contextualiser la situation, cinq PPRT sont approuvés sur le territoire dont un PPRT multisites<sup>1</sup> (voir encadré 3-1), ainsi que deux PPRL prescrits en 2011.

### **Encadré 3-1.** Les PPRT et leurs instances au sein de la CUD

À elle seule, la zone industrialo-portuaire de Dunkerque regroupe l'ensemble des PPRT du territoire. La proximité des espaces urbains rend la mise en place de ce PPRT particulièrement complexe, car les enjeux compris dans les zones d'aléas sur les plans humains, économiques et bâtis sont considérables (Frère et al., 2017). Ces derniers impliquent des enjeux financiers importants tels que le financement de mesures de prévention collectives ainsi que chez les particuliers incluant une participation des pouvoirs publics, ou un « manque à gagner » lorsqu'une partie de la commune se retrouve au sein des zones d'aléas ce qui empêche toute construction.

La loi du 30 juillet 2003 (suite à la catastrophe de l'usine AZF de Toulouse) institue une obligation de constituer des PPRT pour les sites Seveso en collaboration avec les instances de concertation telles que le Comité Local d'Information et de Concertation (CLIC)<sup>2</sup>. Elles permettent de favoriser la participation du public ainsi que l'amélioration de la connaissance des risques concernant les établissements Seveso seuil haut. Dans l'agglomération dunkerquoise, le CLIC a été fondé en octobre 2006. La législation oblige habituellement à créer un comité pour chaque site industriel. Cependant, au regard du contexte de forte densité industrielle, une autorisation du Ministère de l'Environnement a été accordée pour ne créer qu'un seul CLIC pour l'ensemble des installations de la zone industrialo-portuaire de Dunkerque. Le CLIC se rajoute aux anciennes structures de concertation locales que sont la Commission Locale d'Information (CLI) de la centrale nucléaire de Gravelines ainsi que le secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI).

Le SPPPI réunit l'ensemble des acteurs locaux concernés par les questions d'environnement industriel. C'est une instance de concertation et d'échange autour des thématiques de l'industrie, de l'environnement, de la santé des populations et leur cadre de vie. Il s'agit d'une démarche volontaire dont l'objectif est d'intégrer des principes de gouvernance locale et de développement durable dans les décisions, projets et aménagements du territoire. Cependant, il n'est pas prévu que ce type d'instance soit adapté au risque d'origine naturelle, dont celui d'inondation :

« Je ne vois pas comment ça pourrait se faire. Vous avez le SAGE qui ne traite pas que des inondations, mais qui finalement serait ce qui se rapproche le plus du SPPPI au niveau du risque d'inondation. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

<sup>1</sup> Le PPRT multisites de la CUD englobe neuf sites Seveso seuil haut, il figure parmi les plus gros PPRT français. Il a été prescrit le 20 février 2009 et approuvé le 28 décembre 2015.

<sup>2</sup> Depuis 2013, ces instances sont devenues des Commissions de Suivi de Sites (CSS)

Le PPRL de Gravelines-Oye-Plage a été approuvé sans difficulté particulière en octobre 2017<sup>1</sup>. En revanche, celui de Dunkerque-Bray-Dunes<sup>2</sup> s'est révélé beaucoup plus problématique pour les décideurs du territoire :

« Il a été compliqué à faire parce qu'on a eu de graves désaccords avec l'État. D'abord sur l'approche, car la loi sur les risques littoraux est fondée sur une approche déterministe et pas sur une approche probabiliste [...] Après on a eu un deuxième désaccord sur l'identification de l'aléa. » Président de la CUD – 21.02.17

En effet, un zonage d'aléa fut envoyé par l'État dans un premier porté à connaissance basé sur le rapport intermédiaire de DHI, que la CUD prit en compte pour élaborer son PLU communautaire et son PLH (Programme Local de l'Habitat). À l'issue du rapport final de DHI (2013) un second porté à connaissance fut envoyé dont le zonage était différent et bien plus important que celui du premier, ce que la CUD contesta. D'une part les élus locaux reprochaient l'approche déterministe et non probabiliste de l'État, ce d'autant plus que cette approche est adoptée uniquement pour les risques littoraux (et pas pour les risques technologiques) :

« Pour eux, quel que soit l'aménagement qu'on puisse réaliser, il ne viendra que repousser l'échéance, c'est-à-dire qu'ils considèrent que de toute façon l'évènement surviendra et que s'il survient ce sera selon leurs modélisations et donc leur schéma de dispersion. » Maire de Zuydcoote – Vice-Président du département du Nord – 03.11.15

Dans l'approche déterministe, l'État considère que si la probabilité d'un évènement n'est pas nulle alors il faut adapter totalement les territoires à la survenance de cet évènement :

« C'est aberrant on ne peut plus construire à Rosendaël, il faut interdire des permis de construire et engager des travaux : il y avait 2 ou 3 millions de surcoûts sur le projet de l'hôpital à cause de ça alors que ces millions pourraient être injectés plutôt à se protéger et éviter que la digue des Alliés rompt » Président de la CUD – 21.02.17

D'autre part, le second point de désaccord repose sur l'aléa. La CUD mit en avant que le zonage ne tenait pas compte d'un aménagement majeur réalisé sur le territoire : le rechargement en sable de la digue des Alliés, projet mené dans le but de diminuer le risque. Après plusieurs mois de négociations, la CUD et l'État ne parvinrent pas à trouver un terrain d'entente : l'État refusa de revenir sur ce second zonage. De ce fait, la CUD demanda la prise de la compétence GEMAPI par accès anticipé deux ans avant le transfert officiel (au 1<sup>er</sup> janvier 2016 au lieu du 1<sup>er</sup> janvier 2018). Cette prise de compétence entraîna une rétrocession des ouvrages de protection de l'État vers la CUD, dont la digue des Alliés de Dunkerque (pour rappel : brisée par l'aléa de 1949 et 1953). Suite à ce transfert, la CUD exigea – conformément à la loi – que soit réévaluée l'étude de danger de

---

<sup>1</sup> Le PPRL de Gravelines Oye-Plage concerne 3 communes de la CUD dont 2 sont également concernées par le TRI (Gravelines et Grand-Fort-Philippe). Sa cartographie est disponible sur : <http://nord.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-naturels-technologiques-et-miniers/Les-Plans-de-Prevention-des-Risques-Littoraux-PPRL/Le-Plan-de-Prevention-des-Risques-Littoraux-PPRL-de-Gravelines-a-Oye-Plage-approuve/La-cartographie-du-PPRL-approuve>

<sup>2</sup> Le PPRL de Dunkerque-Bray-Dunes concerne 9 communes de la CUD dont 4 du TRI (Dunkerque, Leffrinckcoucke, Tétéghem et Courdekerque-Branche).

l'ouvrage. L'étude, remise à jour par la DREAL Hauts-de-France, révéla que les conditions d'aléa retenues pour le second porté à connaissance n'étaient plus aussi pertinentes au regard des aménagements effectués (le rechargement en sable et les travaux de confortement de la digue des Alliés) qui diminuait le risque d'inondation. Par souci de cohérence entre l'étude de danger et le PPRL Dunkerque-Bray-Dunes<sup>1</sup>, l'État accepta de remodifier le zonage du PPRL en 2017. Il est donc aujourd'hui plus restreint qu'il n'aurait pu l'être sans cette prise de compétence par accès anticipé et cette étude de danger, notamment dans le secteur de Dunkerque (voir carte 3-12).

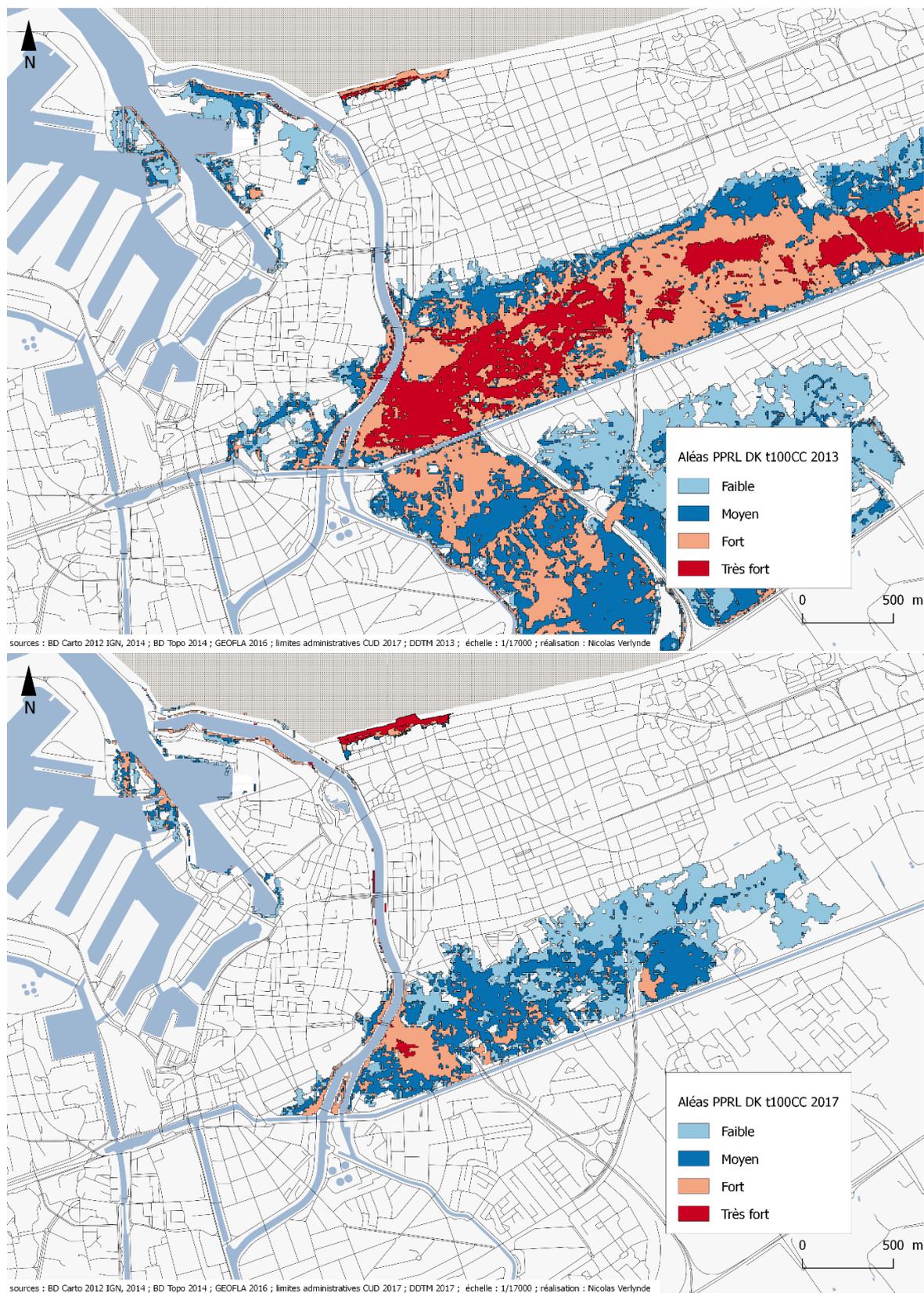
Il est à noter que la stratégie de gestion du risque de la CUD s'inscrit dans un mode de gestion axé – pour une durée indéterminée – sur le maintien du trait de côte et des ouvrages de défense (voir encadré 3-2), ce qui explique en partie pourquoi la contestation du zonage officiel fut si importante. Pour autant, les zones à risque officielles « renégociées » font l'objet de contestations de la part de certains spécialistes, notamment dans le fait que les zones d'habitations proches de l'entrée du port Est sont très peu concernées par le risque « officiel », alors qu'elles seraient directement exposées en cas de conditions de tempête conjuguées à un vent de Nord/Nord-Ouest:

« On a beaucoup diminué les secteurs à risque, et on n'a pas pris [tous] les secteurs qui sont à risque. » Université du Littoral Côte d'Opale – Géographe spécialiste des questions littorales – rencontre 06.07.17

---

<sup>1</sup> Les documents concernant le PPRL Dunkerque-Bray-Dunes sont disponibles sur : <http://www.nord.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-naturels-technologiques-et-miniers/Les-Plans-de-Prevention-des-Risques-Littoraux-PPRL/Le-PPRL-de-Dunkerque-a-Bray-Dunes>

**Carte 3-12.** Modélisation de l'aléa centennal d'inondation avec les effets du changement climatique à Dunkerque avant et après révision



Mode de lecture : en haut : zonage issu du porté à connaissance 2013 ; en bas : version du zonage révisée en 2017; Source : Verlynde N.

**Encadré 3-2.** Changement climatique et politique de gestion du risque : conservation de la stratégie « hold the line » - extrait d'entretien

Extrait d'entretien mené avec l'adjoint à l'urbanisme de la commune de Dunkerque 08.09.15

« Aujourd'hui la politique qu'on veut mettre en place [...] c'est une politique plus combative, plus pragmatique et qui est axée sur le fait que la digue ne doit pas se rompre, quitte à créer une nouvelle digue par devant la plage qui a été créée. C'est là que nos efforts doivent porter, et pas sur le fait d'embêter 40.000 ou 50.000 habitants avec des règles d'urbanisme pas adaptées au territoire [...] Aujourd'hui on veut travailler sur le confortement du trait de côte, il n'y a pas d'autre alternative. »

**Quelle est votre position par rapport au changement climatique? Le risque d'inondation est-il en train de croître?**

« Il augmente pour les générations futures. Notre rôle n'est pas de faire un règlement inadapté à la réalité, c'est de préparer des dispositions côtières qui soient capables de tenir compte de ce qui est en train de se préparer. C'est ce qu'on fait les Allemands. Ils avaient des digues qui faisaient 6 ou 7 mètres de haut à peu près partout, et là ils les portent toutes à la côte à plus de 8,50 mètres. Et peut-être que les générations futures le feront à plus de 10 mètres. Mais c'est dans l'ordre des choses, on fait comme ça on n'a pas le choix. »

**L'État préconise le repli stratégique, pensez-vous que cela soit envisageable ?**

« Il n'y a pas de repli stratégique possible sur la côte. Le repli stratégique se situe à trente kilomètres à Steenvoorde, donc c'est complètement insensé... c'est ça le repli stratégique ? C'est complètement insensé ! Quand on voit que des populations qui n'avaient que des pelles en bois et des seaux pour contenir et régulariser le trait de côte on réussit à le faire, et nous on a des bulldozers, des trucs comme ça et on nous parle de repli stratégique. Du point de vue historique c'est complètement ridicule. »

La CUD est inscrit dans le dispositif PAPI du delta de l'Aa. Il a été labellisé en 2016 et a pour objectif de concrétiser la stratégie de rassemblement des différents acteurs concernés (État, collectivités, groupements) par cette thématique à l'échelle du bassin versant. C'est une contractualisation entre l'État et les collectivités qui les obligent à traiter la problématique de l'inondation sur un ensemble de sept champs. L'objectif est de favoriser une gestion intégrée et plus cohérente des risques d'inondation. Bien que le PAPI soit porté par le PMCO, la CUD est un des acteurs à l'origine du projet (avec l'AGUR). Les PPRL sont pris en compte dans le PAPI. En intégrant le dispositif PAPI, la CUD s'inscrit dans une démarche de gestion du risque à l'échelle d'un bassin hydraulique cohérent.

La compétence GEMAPI est transférée aux communes et EPCI au 1<sup>er</sup> janvier 2018. Cependant, comme nous l'avons vu, la CUD a décidé de prendre cette compétence par accès anticipé au 1<sup>er</sup> janvier 2016. Dans ce cadre, les ouvrages de protection qui appartenaient à l'État (digues et perrés) ont été rétrocédés à la CUD, qui en assure désormais l'entretien. La prise de compétence a également permis d'instaurer le prélèvement de la taxe depuis 2016. À travers cette compétence, elle définit la stratégie de gestion des ouvrages de défense de la collectivité et en assure le suivi. Une partie de la taxe prélevée est transférée au SMW pour l'entretien du système des waterings et l'autre partie est investie pour les aménagements :

« Avec la GEMAPI on s'est mis en situation de faire les investissements nécessaires pour se protéger de l'ensemble de ces risques. » Président de la CUD – 21.02.17

La prise de compétence GEMAPI s'accompagne de la commande d'acculturer la population à propos du risque d'inondation. Comme nous l'indique un chargé de mission risque de la CUD au cours d'un entretien, le risque d'inondation et en particulier la submersion marine est une problématique prioritaire, et il est prévu à cet effet que des informations sur ce sujet soient régulièrement communiquées lors des présentations officielles ainsi que dans les bulletins municipaux et communautaires. La communauté, qui considère que le sujet est encore nouveau, forme ses élus sur cet aspect dans le cadre de la prise de compétence GEMAPI :

« C'est un sujet qui est un peu nouveau, il y a cinq ans nous n'avions aucune carte, nous savions que l'on était sur un polder, c'est tout. Aujourd'hui on commence à avoir des connaissances et tous les maires, lors d'une conférence des maires, ont été acculturés à cette problématique en posant les problèmes à venir et en particulier la question de la GEMAPI » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

Dans ce cadre sont également en cours de réflexion des projets de rehaussement du canal Exutoire au niveau des points de sensibilité (comme Rosendaël), y compris la possibilité d'installer des perrés de défense dans le cadre des zones définies par le PPRL. Une série d'actions est également prévue au niveau de Gravelines et Grand-Fort-Philippe dans le cadre du zonage de l'autre PPRL du territoire.

Comme nous l'indique le président de la CUD au cours d'un entretien, le risque semble reconnu et accepté sur le territoire par l'équipe politique en place :

« On est un polder, ce système fonctionne bien, il est fondé sur une vraie efficacité, car il n'y a pas eu d'accidents graves ces dernières décennies. [...], mais bon le risque est quand même prégnant et s'il n'y avait pas les investissements demain on pourrait à nouveau rapidement être concerné par le problème. » Président de la CUD – 21.02.17

Cependant, certains éléments laissent à penser qu'il existe une tendance à le minimiser auprès des habitants. Par exemple sur le site officiel de la CUD, dans la rubrique risques majeurs, figure l'information que l'agglomération est soumise à des risques majeurs « comme toute autre ville » (voir figure 3-8). À notre sens il convient de mettre ce propos en perspective, car toute agglomération ne se situe pas en territoire côtier exposé à des risques accentués par les effets du changement climatique, tout comme elle n'accueille pas 14 sites SEVESO ainsi qu'une centrale nucléaire. Cette opération vise très probablement à ne pas inquiéter les habitants du territoire. Cependant, au regard des précédentes catastrophes ayant eu lieu<sup>1</sup>, nous sommes en droit de nous questionner sur la pertinence de la « peur de faire peur ». En effet, cette peur ne contribue ni à la construction d'un territoire moins vulnérable ni au développement de la résilience territoriale. Il nous semble aujourd'hui plus cohérent d'adopter une démarche – aussi bien chez la population que chez les décideurs en charge de la communication et la gestion du risque – consistant à « informer sans affoler ».

---

<sup>1</sup> Pour ne citer qu'elles : la tempête Xynthia de 2010, les inondations du Var en 2010, la catastrophe d'AZF à Toulouse en 2001.

Figure 3-8. Site internet de la CUD – Minimisation du risque



Source : site internet de la CUD (url : <http://www.communaute-urbaine-dunkerque.fr/risquesmajeurs/>)

La commune de Dunkerque apparaît beaucoup dans nos exemples, car c'est la commune la plus peuplée de l'agglomération et nous paraît être la plus emblématique d'une situation à risque au regard des aménagements qui y sont entrepris et des ouvrages qui y sont implantés. Cependant, il est fondamental de garder à l'esprit que le risque d'inondation concerne également les autres communes de la CUD. En particulier pour le risque de submersion marine, Gravelines, Zuydcoote et Bray-Dunes le sont également. Par souci de concision pour le lecteur, nous ne ferons pas ici un bilan exhaustif de la situation de chaque commune.

### 3.3.3 Des aménagements locaux basés notamment sur une stratégie « hold the line » pour diminuer le risque

Nous allons désormais présenter les aménagements majeurs du territoire, ainsi que les principales actions menées en lien avec la gestion ou la prévention du risque d'inondation.

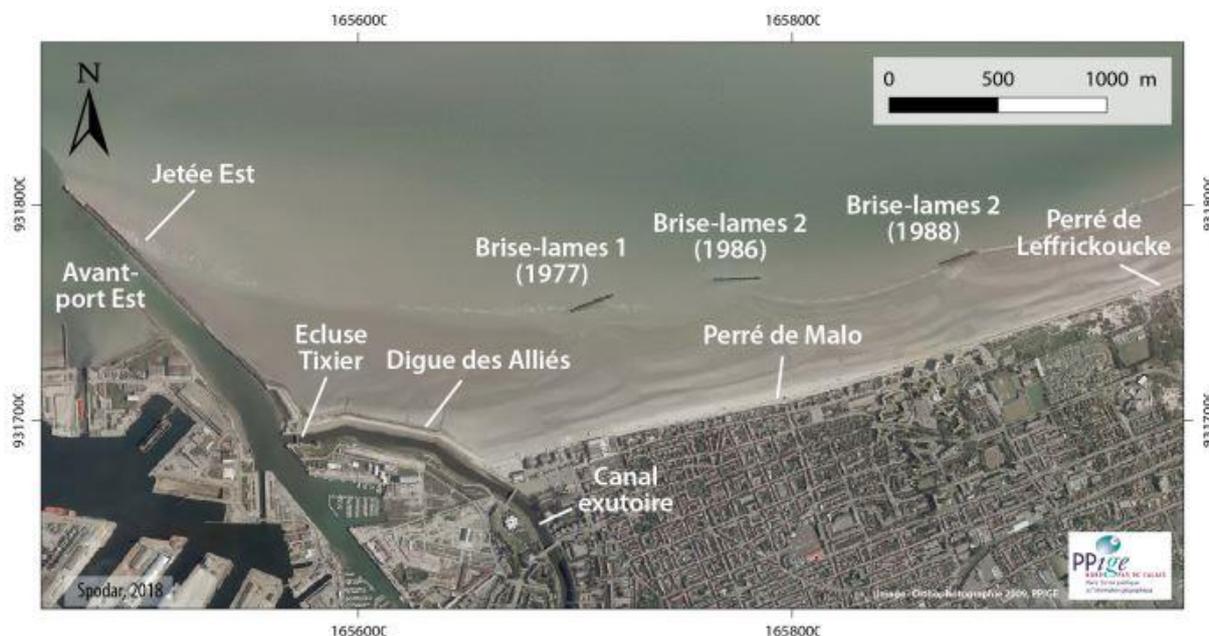
Un ouvrage clé de protection du territoire CUD contre ce risque est la digue des Alliés. Elle assure la protection de près de 40 000 habitants dans le secteur de Dunkerque et protège l'arrière-pays de l'invasion des eaux marines en cas de tempête. Construite en 1876 à des fins militaires dans un but de protection de la ville fortifiée, cette digue (autrefois appelée digue de l'est) est reliée à la jetée-est du port. En 1898 la jetée fut prolongée de 140 mètres. L'écluse Tixier et le canal Exutoire furent construits en 1938 dans le but d'évacuer les eaux du polder vers la mer. La digue des Alliés est alors la rive droite de l'unique canal exutoire du territoire dunkerquois présent dans le réseau des waterings. Le développement du Port Est de Dunkerque ainsi que la construction de jetées au large durant le XX<sup>e</sup> siècle ont entraîné une interruption de la dérive littorale en direction de l'est, et donc un déficit de sédiments sur les plages (Spodar et al. 2017). Ce déficit a conduit à la construction de deux brise-lames en 1978 et 1984 au large de la plage de Malo-les-Bains – station balnéaire de Dunkerque – permettant de contribuer à la stabiliser sans en empêcher totalement l'érosion chronique. Par la suite d'autres aménagements ont été installés pour lutter contre l'érosion entraînée par les travaux sur le port (voir carte 3-13). Ainsi, trois épis ont été construits dans la partie haute

de l'estran perpendiculairement à la plage, ainsi que trois brise-lames. En 1978, un rechargement en sable de 250 000 m<sup>3</sup> a été effectué, suivi d'un second rechargement en 1988 de 140 000 m<sup>3</sup> (Spodar, 2018).

La digue des Alliés permet de séparer le canal Exutoire du domaine maritime et assure une double protection contre les submersions marines et contre les inondations continentales du réseau de waterings. Les eaux continentales excédentaires sont évacuées à la mer via l'écluse Tixier située en bout de digue. Il s'agit d'un des ouvrages majeurs du territoire CUD contre le risque d'inondation. Pour autant, les inondations de 1949 et 1953 ont démontré que l'ouvrage n'était pas infaillible. En effet, l'avant-Port Est assure une protection majeure de la plage située en face de la digue des Alliés face aux forçages d'origine du secteur ouest et sud-ouest. Cependant, ce site est moins protégé face aux événements en provenance des secteurs nord à nord-est (Spodar, 2018).

Le haut de plage proche de cette digue, situé sur la station balnéaire Malo-les-Bains est reprofilé chaque année par la mairie de Dunkerque à la fin de l'hiver pour préparer la saison estivale. Ce rehaussement peut accueillir divers aménagements de loisirs (terrasses de bar, cabines de plages, etc.). Durant la période hivernale ainsi qu'en période de risque d'évènement extrême ou intense (type grande marée ou tempête), le haut de plage peut être également remodelé pour créer un bourrelet défensif de sable afin de protéger les aménagements.

**Carte 3-13.** Ouvrages et éléments caractéristiques du front de mer dunkerquois



Source : Spodar, 2018 (tiré d'une ortho photo de 2009)

Le projet d'aménagement majeur du territoire pour garantir la protection contre le risque est celui de confortement de la digue des Alliés. Il a été amorcé suite à une décision de l'État de renforcer l'efficacité des ouvrages de protection des littoraux suite aux conséquences de la tempête Xynthia. Plusieurs études et diagnostics ont été menés et différents ouvrages – dont la digue des Alliés – ont été identifiés comme étant dans un état général de fragilité structurelle en 2009-2010. Ce projet comporte donc des réparations structurelles de l'ouvrage ainsi qu'une opération de rechargement

en sable afin de protéger la digue contre les houles de tempêtes et de réalimenter en sable la plage de la station balnéaire. Pour réaliser ce projet, l'État a délégué la maîtrise d'ouvrage des travaux au GPMD.

L'opération de rechargement en sable s'inscrit dans le cadre du Plan de Submersion Rapide (PSR) au regard de l'intérêt stratégique de la digue des Alliés pour garantir la protection du territoire et des populations face au risque de submersion marine (Cartier et al., 2014). Plus précisément, son objectif consiste à protéger la digue des hauts niveaux d'eaux et tempêtes pour éviter une fragilisation de l'ouvrage ainsi qu'une rupture comme en 1949 et 1953. L'ouvrage peut être fragilisé à cause de l'infiltration d'eau et/ou un phénomène d'affouillement du pied de digue causé par le déferlement des vagues (Spodar, 2018). Le projet de conception de cette opération a été confié au bureau d'études DHI en mai 2011 et réfléchi dans l'optique de favoriser une méthode douce de défense pour s'inscrire dans une stratégie de GIZC.

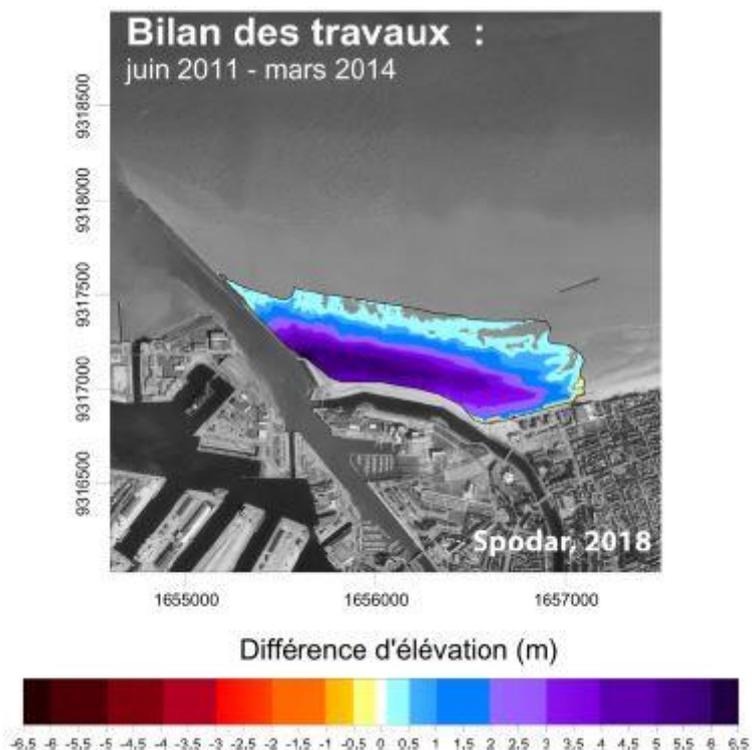
Le rechargement a été effectué en deux phases. La première a été réalisée en urgence durant l'hiver 2011/2012 et comportait un volume d'environ 300 000 m<sup>3</sup> de sable. Le sable est prélevé à l'entrée de l'avant-Port Est à environ 2 kilomètres du site réalimenté (Spodar, 2018). Il est constitué de sables fins à moyens bien triés et légèrement plus grossiers que le sable actuellement présent sur la plage, ce qui permet d'assurer une meilleure tenue et résistance à l'érosion. Des études ont permis ensuite de définir quels étaient les travaux à entreprendre durant la phase définitive et de mener l'instruction administrative sur une base d'évaluation environnementale des impacts. La seconde phase, réalisée par l'entreprise SODRACO suite à un appel d'offre européen mobilise environ 1 200 000 m<sup>3</sup> de sable. Pour garantir le fonctionnement optimal du rechargement, DHI a préconisé un rechargement chronique de 225 000 m<sup>3</sup> tous les 5 ans<sup>1</sup>. Cependant, au regard des études effectuées sur cet aménagement (ibid., 2018), il semble plus judicieux d'effectuer un rechargement d'entretien de 300 000 m<sup>3</sup> tous les 3 ans afin de maintenir son efficacité optimale (ibid., 2018)

Le GPMD a mandaté des chercheurs de l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO) et du LOG pour effectuer le suivi du rechargement en sable. L'évolution sédimentaire du site à l'issue du rechargement est significative (voir carte 3-14 et photographie 3-16). Ainsi, le rechargement fonctionne bien pour assurer la protection de la partie supérieure de l'estran et le perré de Malo-les-Bains, ce qui explique aussi pourquoi l'État a accepté de revoir les zones d'aléa du PPRL Dunkerque-Bray-Dunes en tenant compte de son rôle protecteur (Spodar, 2018). En termes de financement, le coût de la première phase s'élève à 850 000 € et celui de la seconde à 4,2 M€. Cette seconde étape a bénéficié de la labellisation PSR et a donc été financée à 40% par l'Union européenne par le biais des fonds européens de développement régional, ainsi qu'à 60% par l'État en puisant dans les fonds de prévention des risques naturels majeurs (dits fonds Barnier). Le financement des rechargements chroniques se fera grâce aux fonds collectés par la taxe GEMAPI et sera donc financé en partie par la CUD, ce que nous confirme son Président au cours d'un entretien.

---

<sup>1</sup> Le choix a été fait de ne pas recharger tous les ans afin d'éviter une perturbation annuelle de la station balnéaire.

**Carte 3-14.** Variation d'altitude de la plage entre juin 2011 et mars 2014 après l'opération de rechargement en sable



Source : Spodar (2018)

**Photographie 3-16.** État du site avant et après la seconde phase du rechargement en sable



Source : Spodar (2018) (réalisation), A.Cartier (à gauche), Géodunes (à droite)

La zone du rechargement a ensuite été dotée d'aménagements. En effet, des filets brise-vent ont été installés en 2014 afin de capter le sable déplacé par les vents (voir photographie 3-17). Ces derniers se sont montrés efficaces, car en l'espace de trois mois environ, ils ont permis de piéger suffisamment de sable pour former des accumulations de plusieurs dizaines de centimètres (Spodar, 2018). Dans le même esprit, des oyats ont été plantés – en combinaison avec des ganivelles – dans le secteur du rechargement début 2016 (voir photographie 3-18). Ces végétaux ont été introduits dans le but de favoriser l'accumulation éolienne et la stabilisation du site. Ils occupent une surface de 1 885 m<sup>2</sup> entre la digue des Alliés et le perré de Malo-les-Bains pour limiter l'envol de sable dans

le canal Exutoire et le parking situé plus à l'intérieur des terres (Spodar, 2018). Les oyats se sont bien développés dans ce secteur et contribuent à la renaturation du site ainsi qu'à la qualité paysagère.

**Photographie 3-17.** Filets brise-vent sur le site du rechargement en sable de la digue des Alliés



Source : N. Verlynde (21.04.2016)

**Photographie 3-18.** Plantation d'oyats sur le site du rechargement en sable de la digue des Alliés



Source : Verlynde N. (21.04.2016)

En dehors du rechargement, la première phase du projet de confortement de la digue des Alliés a impliqué des travaux de réparation sur l'ouvrage en juillet 2017 pour une durée d'un an et d'un montant de 6 M€ également pris en charge par l'État et le Fonds Européen de Développement Régional. La DREAL Hauts-de-France est le maître d'ouvrage de cette opération en collaboration étroite avec le GPMD. Dans le cadre des fonds collectés par la taxe GEMAPI, d'autres travaux ont été effectués sur une partie du perré de Malo-les-Bains de novembre 2017 jusqu'à la période estivale de 2018. Ces travaux concernent la partie du perré allant de la digue des Alliés à la place du Centenaire afin de le rendre plus attractif et de renforcer la protection contre le risque d'inondation. Les travaux comprennent : un rehaussement du perré de 60 centimètres et l'installation de mobilier urbain et de terrasses sur pilotis pour les cafés (voir photographie 3-19).

**Photographie 3-19.** Aménagements du perré de Malo-les-Bains



Mode de lecture : en haut : muret de protection et mobilier urbain vu de la digue ;  
en bas : terrasse sur pilotis et mobilier urbain vue de la plage ; Source : Verlynde  
N. (23.08.18)

La place du Centenaire, vulnérable au risque comme l'ont montré les dégâts causés par la tempête Xaver, a été renforcée d'une protection supplémentaire en plus du muret de rehaussement (voir photographie 3-20).

**Photographie 3-20.** Aménagements du perré de Malo-les-Bains – ouvrage de protection place du Centenaire



Source : Verlynde N. (23.08.18)

Dans la suite de ces travaux et conformément aux missions attribuées dans le cadre de la compétence GEMAPI, des actions de sensibilisation de la population au risque d'inondation sont en cours de réflexion au niveau de la CUD :

« On verra plus la plage de la même manière, la mer de la même manière, on vivra plus la digue de la même manière. Donc il faut expliquer aux gens pourquoi, pourquoi il faut se protéger. » Président de la CUD – 21.02.17

Des actions de prévention de différents types sont également élaborées. En effet, la CUD propose aux collectivités une trame communautaire de DICRIM. Ces dernières ont donc la possibilité de s'en inspirer si elles souhaitent élaborer leur propre document communal. D'autre part, dans le cadre de la révision des PCS communaux, la CUD propose aux collectivités de réaliser des tests et des mises en situation. Ainsi, la commune de Zuydcoote, en collaboration avec les services de la CUD, a décidé de tester ce dispositif lors d'un exercice PCS le 17 septembre 2015. Le scénario retenu était celui de l'inondation par submersion marine suite à la rupture de la digue des Alliés, entraînant un débordement des eaux du canal de Furnes pour inonder la moitié Sud de la commune. Les conditions météorologiques susceptibles de provoquer un événement de ce type étant prévisibles, l'exercice s'est donc déroulé en trois étapes. Premièrement, 2 jours avant l'évènement un e-mail et un SMS furent envoyés au maire de la commune pour l'alerter d'une mise en vigilance de Météo France de niveau orange. Deuxièmement, le maire fut alerté la veille de l'exercice d'une mise en alerte « vague submersion » de niveau rouge, accompagnée d'un message du préfet demandant un déclenchement du PCS. Troisièmement, le jour de l'exercice, le préfet qui était alors directeur des opérations de secours, demanda une évacuation préventive de la zone inondable de Zuydcoote. Durant l'exercice, plusieurs éléments perturbateurs ont été introduits afin de déstabiliser les services municipaux et d'évaluer leur réactivité. Ainsi, cette mise en situation a

permis de tester et évaluer l'organisation et la gestion de crise au sein des services communaux, ainsi que les réactions des élus et techniciens lors d'un évènement inhabituel. Ceci a fait l'objet d'un retour d'expérience pour permettre d'améliorer les procédures prévues dans le PCS communal. Les retours des différents partis concernant la réalisation de cet exercice ont été particuliers positifs. L'échelon CUD semble le plus adapté pour la mise en place de ce type de dispositif :

« L'échelon intercommunal est le bon échelon pour organiser le partage d'expérience, le partage de compétence, faire des essais et organiser la solidarité entre les communes dans un premier temps. » Maire de Zuydcoote – Vice-Président du département du Nord – 03.11.15

L'évaluation des actions engagées au cours de l'exercice a été effectuée par les agents de la CUD chargés des risques ainsi que des sapeurs-pompiers. L'exercice a notamment permis de mettre en avant de nombreux points forts ainsi que des points à améliorer. À l'issue de ce dispositif, une réunion a été organisée entre la commune et la CUD afin de faire une mise au point sur les améliorations à prévoir :

« Je pense qu'aujourd'hui là où on est le moins préparé, techniquement, psychologiquement et intellectuellement, c'est sur la gestion de l'après-crise [...] une fois que toute la tension retombe comment je gère le post-crise ? Je pense qu'aujourd'hui dans nos approches et nos modélisations on n'est pas dans l'anticipation par rapport à ça... nous pouvoirs publics j'entends. » Maire de Zuydcoote – Vice-Président du département du Nord – 03.11.15

Ainsi, du point de vue communal et de la CUD, il apparaît que la gestion post-crise – directement liée à la notion de résilience – est un aspect qui pourrait être renforcé auprès des élus.

## 3.4 Contribution des sciences cindyniques à l'étude de la perception locale

### 3.4.1 Des travaux locaux peu portés sur la perception du risque d'inondation

Plusieurs études portant sur la perception des risques ont été menées au sein du littoral dunkerquois et du territoire de la CUD (Zwarterook, 2010, Flanquart & Zwarterook, 2011 ; Flanquart et al., 2007, 2013, 2017 ; Grembo et al., 2013 ; Le Blanc et al., 2013 ; Le Blanc & Zwarterook, 2013, 2014 ; Frère et al., 2017), notamment par les membres du laboratoire de recherche T.V.E.S. ayant créé le collectif de recherche Irénée Zwarterook. Ce collectif étudie l'agglomération dunkerquoise depuis plusieurs années en termes de perception des risques, de gouvernance et de concertation liée à l'élaboration des PPRT. Leur focus porte notamment sur les risques d'origine industrielle. Le secteur de Dunkerque et sa région est un terrain pertinent pour mener des travaux d'analyse à

propos des risques industriels afin d'en améliorer sa gestion pour renforcer la résilience territoriale<sup>1</sup> (Zwarterook, 2010) qui nécessite également la prise en compte des différentes perceptions des risques (Le Blanc & Zwarterook 2013). De par sa condition de côte basse densément peuplée exposée aux effets du changement climatique, nous considérons que ce secteur l'est pour les risques d'origine naturelle, dont notamment celui d'inondation.

Les travaux de ce collectif mentionnent le risque d'inondation dans une de leurs études portant sur la perception des risques industriels, en indiquant qu'il est très loin d'être le risque qui inquiète le plus les habitants du littoral dunkerquois puisqu'il se positionne en treizième position parmi une liste (Zwarterook, 2010). Dans cette étude les préoccupations des individus sont essentiellement d'ordre socioéconomique, environnemental et technologique, dont notamment celle de contracter une maladie grave. En dehors de cet élément, aucune des autres études menées sur ce territoire n'aborde ou ne porte sur le risque d'inondation, hormis un travail mené par un groupe d'étudiantes.

En effet, une étude portant sur la perception et la mémoire du risque d'inondation des habitants et des acteurs institutionnels du littoral dunkerquois a été menée durant la période 2013-2014 par un groupe d'étudiantes de Master 2 de l'ULCO (Bourgois et al., 2015). Une enquête par questionnaire a été menée auprès de 143 habitants du territoire, dont nous proposons de détailler les principaux résultats. Les personnes interrogées sont réparties au sein de quatre terrains d'enquête, au sein de la CUD, que sont les anciennes communes de Rosendaël et Malo-les-Bains (aujourd'hui rattachées à Dunkerque), la commune de Grand-Fort-Philippe ainsi que Petit-Fort-Philippe (la station balnéaire de Gravelines). Les individus ont globalement conscience de l'existence du risque d'inondation, mais ne se sentent pas directement concernés. Ils ne cherchent pas à obtenir l'information par eux-mêmes, mais souhaitent être informés à propos du risque ainsi que des conduites à adopter en cas d'alerte. En effet, la plupart des personnes interrogées considèrent ne pas être suffisamment informées sur le comportement à adopter en période de crise. Elles perçoivent la municipalité comme étant le principal acteur en capacité de divulguer une information préventive, et les pompiers en tant qu'acteur principal en cas de crise. Globalement, les individus se sentent protégés au sein de leur habitation. Ceux qui habitent à Grand-Fort-Philippe et Petit-Fort-Philippe se sentent généralement moins exposés au risque d'inondation que ceux qui habitent à Rosendaël ou Malo-les-Bains, ce que les auteures expliquent par le fait que ces deux derniers secteurs ont connu les inondations historiques de 1949 et 1953. La plupart des enquêtés considèrent que l'État doit adapter le territoire et financer les ouvrages de protection pour faire face au risque. Ces derniers indiquent être confiants dans les ouvrages existants.

À l'issue de l'enquête, la communication apparaît comme un élément clef pour contribuer au développement de la résilience des individus. Bourgois et al. précisent que leur échantillon n'est pas représentatif de la population du territoire, car leurs analyses correspondent aux personnes qui ont été interrogées au hasard sur les sites d'enquête. Selon elles, leur étude permet de donner « un aperçu de cette perception » et elles concluent qu'« un plus grand nombre de questionnaires et des secteurs élargis permettraient d'approfondir cette étude. » (p.64). À notre sens, cette étude apporte des pistes de réflexion intéressantes afin de mener une enquête de perception du risque plus conséquente, en prenant soin de sélectionner un territoire plus élargi (tel que la CUD par exemple) et de veiller à la représentativité de l'échantillon.

---

<sup>1</sup> Selon le collectif, la résilience est considérée comme une capacité de récupération d'un système ayant subi des phénomènes plus ou moins perturbants ou destructeurs.

### 3.4.2 Des premières investigations appuyant l'absence de préoccupation d'une majeure partie de la population pour ce risque

Après avoir échangé avec certains chercheurs du collectif Irénée Zwarterook et mené des premières investigations auprès des habitants du territoire CUD, la plupart de ces derniers ne semblent pas se sentir concernés par ce risque :

« Les gens veulent pas mettre une paire de bottes ! Ils veulent qu'on fasse en sorte que l'eau n'arrive pas jusqu'à eux. » Discussion informelle avec un habitant de la CUD – 15.02.15

D'autres observations ont été recueillies au cours d'une réunion-débat intitulée « la submersion marine en débat » organisée le 30 avril 2015 par des associations locales de protection de l'environnement. Durant cette réunion, la majorité des personnes présentes étaient d'un âge avancé et très probablement en situation de retraite ou de préretraite. Par ailleurs, au regard des salutations chaleureuses et échanges amicaux entre bon nombre de participants et organisateurs, il n'y avait aucun doute qu'une majorité de ces personnes étaient elles-mêmes inscrites dans ces réseaux. Entre 80 et 100 personnes étaient présentes, ce qui sembla surprendre les organisateurs qui ne s'attendaient probablement pas à une telle influence. Il n'y avait pas suffisamment de places assises et la salle était bondée. De par leurs remarques, nous pouvions comprendre que les participants étaient globalement perdus au sein des différents outils administratifs en place (PPRL, PAPI, GEMAPI, TRI, SLGRI,...), plutôt sceptiques quant à leur mise en place ou efficacité, et revendicateurs à l'égard des projets évoqués (taxe GEMAPI, création d'une nouvelle digue et de nouveaux logements) :

« Est-ce qu'on est obligé de construire à Dunkerque ? Est-on obligé de continuer à s'enfoncer dans cette logique économique ? » Remarque formulée par une habitante durant la réunion-débat du 30.04.15

« Il y a juste des plans, des cartes, mais pas de travaux. » Remarque formulée par une habitante

« Les habitants vont devoir payer, mais les industries les plus émettrices de CO2 vont-elles devoir payer ? » Remarque formulée par une habitante

À l'issu de cette réunion, nous avons observé que ce sujet semblait intéresser tout de même une part spécifique de la population, notamment les personnes âgées, sensibles à la thématique environnementale et inscrites dans des réseaux associatifs. Hormis ces profils de personnes, rares étaient les individus plus jeunes et actifs sur le plan professionnel.

### 3.4.3 Un ressenti des acteurs locaux confirmant l'existence d'une perception des habitants inadaptée aux spécificités du territoire d'étude...

En dehors de l'enquête des étudiantes de Master 2 de l'ULCO et des premières investigations effectuées, plusieurs entretiens exploratoires ont été menés avec des acteurs locaux afin de recueillir leur avis sur la perception du risque d'inondation des habitants du territoire. Comme le recommandent Van Campenhoudt et Quivy dans leur *Manuel de recherche en sciences sociales* (2011), ce type d'entretien s'avère particulièrement instructif lors de la phase de recherche exploratoire afin de mettre en lumière certains aspects du phénomène étudié pour compléter les pistes de travail établies. Ainsi, de nombreux extraits de discours sont mobilisés dans le cadre de ce point.

Les acteurs interrogés sont unanimes à ce sujet, et considèrent tous que les habitants de ce territoire n'ont pas une perception du risque d'inondation très développée :

« On ne peut pas dire que les gens aient une culture et une connaissance du risque, ils savent qu'ils sont sur un territoire inondable, mais n'ont pas forcément cette mémoire. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

« Il n'est pas perçu, il y a une culture du risque qui n'existe pas. » Adjoint à l'urbanisme de la commune de Dunkerque – 08.09.15

« Il est quasi nul. Les gens s'en rendent compte quand ils font une demande de construction. » Maire de Zuydcoote – Vice-Président du département du Nord – 03.11.15

« Ils pensent qu'ils ne sont pas concernés par les inondations venant de l'intérieur et commencent à se sentir un tout petit chouia concerné par la submersion marine [...] Par contre industriel ça c'est clair, risque de pollution ça c'est clair. En fait le risque technologique est beaucoup plus prégnant, car ils savent que c'est un territoire industriel. » Président de la CUD – 21.02.17

Selon les témoignages recueillis, le risque industriel semble perçu par les habitants comme étant plus préoccupant. Comme l'indiquent les personnes interrogées lors d'un entretien au sein de la DDTM du Nord, ceci s'explique par le fait que le risque technologique soit plus visible au sein du territoire, mais aussi parce qu'il est susceptible d'entraîner plus de décès en cas d'accident majeur qu'un risque d'origine naturelle au sein de ce territoire. Par ailleurs, en termes de perception du risque d'inondation, les habitants semblent avoir plus conscience du risque de submersion marine que de celui des inondations intérieures :

« La conscience du risque est toute relative. Par rapport à la mer, je pense que les gens ont conscience qu'on est dans un territoire assez fragile, on le voit quand il y a des tempêtes. Par contre au niveau des waterings, on a un système qui marche relativement bien [...] il n'y a pas de gros dégâts, ce qui fait que les gens ne se rendent pas compte des efforts du territoire pour évacuer l'eau. [...] Les habitants ont un peu perdu le sens qu'ils vivaient dans un polder. » Chargé de mission risques naturels littoraux à la DREAL Hauts-de-France – 31.01.17

« Sur le secteur, les particuliers ont plus peur du risque industriel, les usines, les transports de matières dangereuses, que du risque naturel. Ils pensent en être protégés et malgré qu'il y ait des inondations, les gens veulent rester ici. » Responsable de service de la DDTM du Nord – 05.12.14

Ce manque d'inquiétude à propos du risque d'inondation au détriment du risque technologique peut s'expliquer par le fait que les dernières inondations importantes du territoire datent des années 1949 et 1953 (voir encadré 3-3). Il est très probable que ceci favorise l'absence ou diminution de la mémoire du risque d'inondation :

« La dernière crise grave étant celle de 1953, les gens l'ont rapidement effacé de leur mémoire, alors qu'une partie de Dunkerque a été inondée pendant plus de trois semaines. Il est très difficile de récolter des témoignages de personnes l'ayant vécu, il y a pourtant encore beaucoup de personnes vivantes, mais la mémoire collective a effacé ce moment dramatique. » Président du Syndicat Mixte des Waterings et vice-président du Conseil Départemental du Nord – 24.03.15

« D'après la relation que je peux avoir avec les particuliers dans le cadre de leurs permis de construire, je pense que comme il n'y a jamais eu de gros évènement sur le dunkerquois les gens se disent : "ça ne sert à rien, vous ne voyez pas vous nous forcez à faire un investissement supplémentaire, ça n'arrivera jamais, ça n'est jamais arrivé !" » Chargé de mission de la DDTM du Nord – 05.12.14

### **Encadré 3-3. La perte de mémoire de l'inondation – extrait d'entretien**

#### Extrait d'entretien mené avec un chargé de mission de la DDTM du Nord le 05.12.14

« J'ai été marqué en 2009. J'étais arrivé depuis un an, les gens déposent un permis pour créer une véranda, je regarde dans notre capitalisation de données, et je me rends compte que la personne avait été inondée et avait même fait une demande de reconnaissance de catastrophe naturelle. J'ai vu des photos, elle avait été inondée de 40 ou 50 cm d'eau. Il y en avait pour 7000 €, 2 ou 3 ans auparavant. J'y suis allé en leur montrant les photos de leur maison et ils m'ont répondu qu'ils « avaient oublié ». Je pense qu'il y a une perte de mémoire collective, volontaire ou pas, il n'y a pas la mémoire et le souhait de prendre en compte ce risque-là. Mais avec tout ce qui est en train de se passer, ça va peut-être faire avancer les mentalités. C'est malheureux à dire, mais on se demanderait presque s'il ne faudrait pas qu'il se passe à Dunkerque un évènement comme dans le Sud pour que les gens se rendent compte. »

Les évènements exceptionnels de type grande marée ou tempête ne semblent pas inquiéter la population, et paraissent même fasciner certains habitants. Comme en témoigne cette photographie, les habitants n'hésitent pas à venir « admirer » ce type d'évènement, prendre des photos, promener son chien ou pratiquer des sports nautiques malgré l'alerte annoncée (voir photographie 3-21). Par exemple durant la tempête Xaver, des attroupements ont été constatés sur le front de mer malgré l'état de vigilance orange :

« Il y a eu une médiatisation de l'évènement en disant : "risque d'inondation, protégez-vous il y aura un joli coup de vent", il fallait voir le nombre de spectateurs sur la digue des Alliés pour aller voir les vagues ! » Responsable de service de la DDTM du Nord – 05.12.14

**Photographie 3-21.** Petit-Fort-Philippe – Attroupement de population sur la digue pour observer le phénomène de marée du siècle



Source : Vandertischel N. (21.03.2015)

Ce phénomène a été également constaté durant les épisodes de grandes marées en mars 2015. Ce type d'évènement n'était pas perçu comme un danger mais plutôt comme une occasion d'admirer un spectacle hors du commun, à l'instar de ce père de famille invitant ses enfants à la promenade le long de la digue, lui permettant alors de réaliser une vidéo et de la publier en ligne pour partager ce moment au plus grand nombre (voir figure 3-9).

**Figure 3-9.** Promenade sur la digue de Petit-Fort-Philippe durant la tempête Xaver – 06.12.2013



Source : capture d'écran issue d'une vidéo en ligne<sup>1</sup> intitulée « Gravelines Tempête Xaver et grande marée plage de Petit Fort Philippe le 06.13.2013 » ; mise en ligne par « zabriskien » le 06.12.2013)

Pour les adeptes de sensations fortes, ce type d'évènement peut être perçu comme un challenge. En effet, de nombreux pratiquants de sports nautiques étaient présents pour tester leurs aptitudes dans des conditions exceptionnelles (voir photographie 3-22). Sur cette même photographie, on peut observer en second plan la jetée de Petit-Fort-Philippe, permettant de séparer la mer de l'embouchure du delta de l'Aa. Ainsi durant la « marée du siècle » du 21 mars 2015, le niveau d'eau était suffisamment exceptionnel pour que la jetée soit pratiquement submergée, ce qui fut l'occasion pour certains pratiquants de la traverser à l'aide de leur équipement. Au-delà de prendre ce risque pour se challenger, l'objectif était aussi d'immortaliser ce moment et de le publier en ligne (voir figure 3-10).

---

<sup>1</sup> Vidéo disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=FDyjaUyAmug>

**Photographie 3-22.** Praticiens de sports nautiques sur la plage de Petit-Fort-Philippe durant la marée du siècle de Mars 2015



source : N. Vanderstichel

**Figure 3-10.** Kite-surfeur franchissant la jetée de Petit-Fort-Philippe durant la marée du siècle de Mars 2015



Source : capture d'écran issue d'une vidéo en ligne (youtube – aujourd'hui supprimée)

Ainsi, comme le montre le travail mené par les étudiantes de l'ULCO, la conscience du risque d'inondation ne semble pas ou peu développée au sein de ce territoire, ce que nous confirme le chargé de mission risques majeurs de la CUD au cours d'un entretien :

« Les données que je possède sont celles de l'étude des étudiantes de Master MUTUDIL. Les gens savent en général qu'ils sont en zone de polders, en zone potentiellement inondable, ne savent pas forcément quels sont les cas, car n'ont pas connaissance des cartes, mais ça en reste là. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

Ceci confirme que ce rapport est le seul travail mené à ce sujet au sein du territoire CUD. Par ailleurs, il semblerait que les habitants n'aient pas connaissance des zones inondables officielles, ce qui est d'autant plus plausible que les cartes des zones à risque ont récemment changé suite à la phase de négociation entre la CUD et l'État ainsi que la prise de compétence GEMAPI.

Sur le plan politique, ce rapport de la population au risque s'explique – selon le président de la CUD qui considère que le risque d'inondation est « faiblement » perçu – de par les performances du système des wateringues, qui contrecarre l'aléa :

« Le système des wateringues a plutôt bien fonctionné puisqu'on n'a pas eu à déplorer d'accident majeur sur le territoire dunkerquois depuis des décennies. Or quand vous regardez les journaux télévisés, vous avez des inondations dans le Sud, en particulier dans le Sud-Est, vous avez eu Xynthia, etc... et ça n'arrive jamais ici ! Donc finalement "à Dunkerque on est à l'abri", voilà, puisque les catastrophes arrivent ailleurs, à Dunkerque on est à l'abri. En fait le système marche trop bien, c'est-à-dire que petit à petit on oublie que tout ça est fondé sur une vraie culture du risque et sur un vrai système qui a été mis en place pour protéger et éviter ça [...] du coup on pense qu'on n'est pas concerné par le risque » Président de la CUD – 21.02.17

Cette absence d'aléa réellement dommageable depuis 1949 et 1953 peut être en grande partie imputée au système de défense géré par le SMW. Cependant, en l'absence d'une information et prévention régulière auprès de la population, un des effets pervers de garantir cette protection sans l'intervention des habitants est celui de la diminution de leur conscience du risque.

Par ailleurs selon certains services de l'État, cette faible perception se retrouve également au sein des acteurs du territoire autres que les habitants. Ainsi, des élus, gestionnaires et techniciens seraient dans le « déni du risque » afin de préserver leurs intérêts, ce qui constitue un frein supplémentaire à la prise de conscience des populations :

« On a un déni des communes, parce que derrière ça impose des contraintes sur l'urbanisation future [...] ils disent "On sait vivre avec l'eau et tout ça.... ", Vous avez vu quand il y a eu Xaver ? Les pompiers ont pompé pas mal de caves. Voilà, Xaver, ce n'était même pas du cinquantennal sur Dunkerque. » Responsable de service de la DDTM du Nord – 05.12.14

« On a travaillé sur le PPRT on était dans le même cas : un déni complet du risque : "Oh ben ça pètera jamais, c'est pas possible !" » Chargé de mission de la DDTM du Nord – 05.12.14

Les habitants du territoire ne semblent pas ou peu informés à ce sujet. Pour certains, l'IAL leur permet de prendre conscience qu'ils vivent dans une zone à risque d'inondation, qu'ils perçoivent alors comme une contrainte importante pour leurs biens :

« Aujourd'hui les habitants, les seules nouvelles qu'ils en ont c'est quand ils sont propriétaires d'un bien en zone inondable, ils sont dans une situation où on leur dit "votre terrain ne vaut plus grand-chose" ou "votre maison ne vaut plus grand-chose elle est en zone inondable", donc ils en perçoivent les effets négatifs » Adjoint à l'urbanisme de la commune de Dunkerque – 08.09.15

Ainsi, au cours de plusieurs entretiens, les acteurs ont évoqué la tendance des habitants à adopter une attitude passive par rapport à l'information. Visiblement ces derniers seraient dans l'attente que l'information leur soit apportée :

« Quand nous avons travaillé l'an passé avec l'atelier du littoral (ndlr : les étudiantes de master), beaucoup de gens étaient conscients qu'ils étaient en zone inondable, ils demandaient à avoir de l'information, mais ne vont pas forcément la chercher – [...] la même chose pour le risque industriel – ils attendent que l'information vienne. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

« À chaque fois les gens de la société civile – plutôt des militants associatifs d'ailleurs – nous disent "la population n'est pas informée". La population n'est peut-être pas informée, mais elle a souvent l'information à disposition. Mon exemple est le DICRIM que je distribue et que personne ne lit. » Maire de Zuydcoote – Vice-Président du département du Nord – 03.11.15

De plus, selon le témoignage de cet élu, il ne serait pas suffisant d'apporter l'information à domicile pour qu'elle soit consultée. Par ailleurs, il semblerait que les habitants n'aient pas conscience de la présence de zones inondables au sein de leur territoire ainsi que de leur localisation. Ce fait ne serait pas étonnant si l'on tient compte du fait que le zonage officiel du risque a connu d'importants changements ces dernières années, notamment dans le cadre du PPRL Dunkerque-Bray-Dunes :

« Je pense qu'au fur et à mesure que la population prendra connaissance des zones d'aléas dans lesquelles elle se trouve, elle aura une perception plus importante. » Chargé de mission risques majeurs de la CUD – 25.02.15

En effet, on peut supposer que la connaissance de ces zones d'aléa pourrait être un premier pas vers la prise de conscience.

Les différents entretiens menés laissent à penser que la culture du risque d'inondation est peu développée au sein de cette population. Au regard des spécificités du territoire par rapport au risque, il existe donc un réel enjeu à l'acculturation de ces dernières :

« L'exercice nous fait vraiment prendre conscience un peu plus qu'il faut vraiment que la population soit concernée ou plus prête [...] il y a encore un progrès à faire. » Maire de Zuydcoote – Vice-Président du département du Nord – 03.11.15

« Nous avons aussi besoin des médias [...] On a besoin de ce genre de communication pour que les gens prennent conscience qu'il y a des risques, mais qu'on peut vivre ici. » Président du Syndicat mixte des Wateringues et vice-président du Conseil Départemental du Nord – 24.03.15

"Aujourd'hui, ici, il y a toute une stratégie du risque à remettre à plat, à réexpliquer aux gens comment on faisait. Aujourd'hui la culture du risque ne doit pas être réglementaire, elle doit être pragmatique [...] Ça commence à venir du côté des acteurs comme le CPIE Flandres Maritime, je pense que l'université a aussi un rôle à tenir. Il y a aussi tout un travail auprès des écoles. Dès l'école maternelle ou l'école primaire dans la région de Dunkerque on devrait expliquer aux enfants ce que c'est une dune, ce que c'est qu'une plaine maritime, comment elle s'est créée, il y a tout un travail à faire. » Adjoint à l'urbanisme de la commune de Dunkerque – 08.09.15

Ainsi différents aspects semblent figurer parmi les pistes de réflexion des acteurs du territoire pour favoriser le développement de la perception des populations, tels que la participation des habitants dans des exercices de prévention, l'importance de l'effet médiatique et la sensibilisation des jeunes publics pour apporter de la connaissance à propos du risque.

Pour autant, en dehors de ces témoignages et du travail mené par les étudiantes de Master de l'ULCO, les services de la CUD nous ont indiqué au cours d'un entretien en février 2015 qu'aucune étude de perception du risque d'inondation n'était prévue sur le territoire. C'est pourquoi, au regard des enjeux du secteur par rapport à ce sujet et des premières investigations menées, le choix de ce territoire apparaît particulièrement cohérent pour mener une enquête conséquente de perception du risque d'inondation auprès de sa population. L'intérêt de ce choix réside tant dans la contribution au champ d'étude en perception du risque – notamment dans les zones côtières fortement anthropisées exposées aux effets du changement climatique – que dans l'apport d'éléments pragmatiques au développement d'une politique du risque adaptée aux spécificités de la population de ce territoire. Ce travail aspire donc à une visée théorique et opérationnelle.

### 3.4.4 Un cas d'étude adapté aux trois hypothèses majeures : perception, représentation et consentement à payer

D'après les éléments recueillis sur le terrain ainsi que sur le plan théorique grâce à la phase de recherche bibliographique, ce cas d'étude semble bien adapté pour y mener une enquête permettant de répondre aux trois hypothèses majeures qui guident ce travail.

- **Première hypothèse** : « Dans ce territoire de côtes basses exposé à des risques divers ainsi qu'aux conséquences du changement climatique, le risque d'inondation est peu perçu et peu pris en compte par la population ».

Le contexte et les spécificités du cas d'étude sont idéals pour tester cette hypothèse. Actuellement, en l'absence de données statistiques, il n'est possible de s'appuyer que sur une intuition de chercheur, quelques observations de terrain ainsi que les discours des acteurs locaux pour mesurer la perception du risque d'inondation des habitants de ce territoire, ce qui n'est pas satisfaisant ou pas suffisamment solide sur le plan scientifique. Le fait qu'un unique travail ait été mené localement sur cette question et qu'aucun autre ne soit programmé par les pouvoirs publics en place rend d'autant plus intéressant – et nécessaire – d'y tester cette hypothèse.

- **Seconde hypothèse** : « De même que pour le processus de perception des risques, il existe un écart entre la représentation du risque par les habitants (dite profane) et la représentation officielle définie par les institutions publiques (dite experte) ».

Suite à la phase de recherche bibliographique à propos de la notion de perception du risque, nous supposons l'existence d'un lien entre les facteurs d'influence de la perception et les divergences de perception entre « expert et profane », tout en nous questionnant sur la façon de mesurer cette dichotomie. Concernant le cas d'étude, une remarque suggérée par le chargé de mission risques majeurs de la CUD au cours d'un entretien exploratoire a retenu toute notre attention, à savoir que les habitants ne connaissent probablement pas l'emplacement des zones inondables, et que le fait de prendre conscience de leur localisation pourrait contribuer positivement à leur perception du risque. Il nous semble peu probable que ces derniers n'aient aucun avis sur la question, tout comme il nous paraît tout à fait plausible que cet aspect oriente la perception des individus. C'est pourquoi nous considérons pertinent de tester cette hypothèse au sein de ce territoire, en questionnant les habitants sur leur représentation des zones concernées par le risque d'inondation. Ainsi, en effectuant un travail autour de la représentation du risque croisé avec des facteurs de perception et le zonage officiel du risque défini par les experts, il devient possible de mesurer cette dichotomie.

- **Troisième hypothèse** : « Le consentement à payer pour assurer la prévention et la protection contre l'inondation est en grande partie déterminé par la perception que les habitants ont du risque, cette perception étant elle-même soumise à l'influence de plusieurs facteurs (préoccupation pour le risque, expérience vécue, caractéristiques sociodémographiques, etc.) ».

La troisième hypothèse se base sur le lien entre la perception du risque d'inondation des habitants et leur consentement à payer pour s'en prémunir. Peu de travaux ont été menés sur cet aspect, c'est pourquoi il nous semble intéressant de mesurer l'impact des différents facteurs d'influence de la perception sur la participation financière. Dans le cadre de la GEMAPI prise par accès anticipé, la CUD a décidé de collecter la taxe deux ans avant l'obligation légale. Ainsi, mener l'enquête au sein de ce cas d'étude pour répondre à cette hypothèse est une réelle opportunité. Cette enquête est donc la première à mesurer le CAP cette taxe auprès des habitants, et ce avant qu'ils la paient pour la première fois.

Au regard de ces éléments, il apparaît tout aussi intéressant de tester ces hypothèses au sein de ce territoire pour contribuer au champ de la recherche en sciences cindyniques, que pour apporter de la connaissance à propos de la perception du risque des habitants afin que les gestionnaires locaux puissent effectuer des choix et fixer des orientations en connaissance de cause.

## Conclusion du chapitre 3

Ce cas d'étude concerne donc une côte basse densément peuplée. Ce territoire est soumis à des conditions météorologiques et hydrodynamiques parfois exceptionnelles, ce qui le rend vulnérable aux tempêtes qui tendent à être renforcées par les effets du changement climatique. Le risque d'inondation est historiquement présent sur le territoire, notamment à travers les inondations de 1949 et 1953. Malgré les aménagements réalisés, certains événements récents prouvent que ce risque est encore présent. L'inondation peut tout autant se réaliser par submersion marine qu'à cause des eaux continentales. Le système des waterings permet de garantir une protection du territoire, mais n'est pas infaillible, comme en témoignent les acteurs en charge de sa gestion. En condition de tempête, en présence d'un vent de Nord-Nord-Est et de facteurs climatiques défavorables, le territoire – en particulier son cœur d'agglomération le secteur dunkerquois – peut être particulièrement exposé à ce risque. La protection est assurée le long de la côte par un système de défense artificiel, mais aussi naturel par la présence d'un cordon dunaire. Ce cordon est, en certains points, vulnérable au phénomène d'érosion, ce qui renforce le risque d'inondation. Ce territoire côtier est fortement attractif pour l'industrie, ce qui entraîne un important risque technologique de par la présence de la centrale nucléaire de Gravelines et de 14 sites SEVESO. Ainsi, le territoire de la CUD est exposé à un ensemble de risques de natures diverses, dont la conjonction semble, fort heureusement, peu envisageable selon les éléments recueillis.

La politique de gestion du risque d'inondation est en cours de réflexion et de développement sur ce territoire. En effet, plusieurs outils administratifs ont été récemment approuvés ou sont en cours d'élaboration. De nombreux acteurs se positionnent en tant que porteurs de ces projets et tiennent un rôle prépondérant pour assurer la prévention du risque et sa gestion sur le territoire, à l'instar du SMW qui assure une protection quotidienne contre l'invasion des eaux marines et le débordement des eaux intérieures excédentaires. La présence de ces différents outils témoigne d'une répartition entre les différents échelons administratifs, mais également d'une forme d'« inflation législative et réglementaire » (Dauphiné & Provitolo, 2013) de par leur nombre

conséquent. Ceci induit inévitablement des difficultés de coordination et de cohérence entre ces outils, ce qui entraîne – comme en témoignent certains propos recueillis – une situation difficilement appréhendable pour les acteurs et presque incompréhensible pour les citoyens. Cette complexité contribue sans aucun doute au détachement des habitants à l'égard du risque d'inondation. Malgré la présence de la SNGRI, la coordination des outils et leur clarification ne semblent pas encore d'actualité, comme le prouve l'existence de désaccords entre les différents échelons des pouvoirs publics. La CUD occupe une place importante dans la gestion du risque d'inondation sur son territoire et tend à élargir son champ d'intervention. Elle siège dans de nombreuses instances de décisions liées aux outils administratifs. À travers sa politique de gestion du risque, elle adopte deux stratégies complémentaires : agir sur l'aléa et agir sur la vulnérabilité. Sur le plan de la vulnérabilité, la CUD propose un accompagnement de ses communes membres ainsi que la mise en place d'exercices d'évacuation. Cependant, cet axe est aujourd'hui fortement tourné vers les élus et techniciens, et non la population. Par rapport à l'aléa, la CUD s'inscrit clairement dans une stratégie conservatrice de préservation du trait de côte par la mise en place de solutions dures et souples, telles que les travaux de confortement de la digue des Alliés et le rechargement en sable de la plage de Malo-les-Bains. Cette stratégie « hold the line » qui n'envisage aucunement la dépoldérisation, n'est pas en phase avec les recommandations de l'État au travers de la SNGRI et ne s'inscrit qu'en partie dans une démarche de GIZC. En comparant cette politique de gestion avec les sept piliers de la prévention des risques, il apparaît que le troisième pilier qui porte sur l'éducation et l'information préventive des citoyens – aspect encore nouveau pour les gestionnaires de la CUD – pourrait et devrait être davantage développé.

Ce territoire a fait l'objet de nombreux travaux menés par le collectif de chercheurs Irénée Zwarterook, qui portent notamment sur la perception du risque technologique, la gouvernance et la concertation. Cependant, le territoire est dépourvu d'étude portant sur la perception du risque d'inondation des habitants, en dehors d'un travail mené par un groupe d'étudiantes (Bourgeois et al., 2015). Ce dernier confirme nos premières observations de terrain ainsi que les discours de plusieurs acteurs locaux interrogés : les habitants se préoccupent peu du risque d'inondation. La culture de ce risque, au sens que l'entend Giddens (1991), semble peu développée et influence très probablement la perception des individus qui ne s'y intéressent et ne s'en inquiètent pas ou peu. Les gestionnaires du risque locaux sont en phase de réflexion à ce sujet dans le but d'acculturer la population. La perception des habitants n'est pas en phase avec les spécificités de ce territoire et les enjeux qui y gravitent par rapport au risque d'inondation. Il y a donc une nécessité de se centrer sur les perceptions de la population de la CUD au travers d'une étude : (i) d'une part, car elle est représentative des zones côtières fortement urbanisées exposées aux effets du changement climatique, ce qui est adapté à notre problématique et permettrait de contribuer au champ de la recherche en sciences cindyniques ; (ii) d'autre part, car aucune étude d'ampleur n'a été menée localement sur ce sujet ; (iii), mais aussi, car de nombreux éléments laissent à penser que cette perception actuelle est susceptible de renforcer la vulnérabilité des habitants en cas d'aléa.

Pour répondre à ces enjeux, nous réalisons une étude axée sur la perception du risque d'inondation de la population du territoire de la CUD, qui semble idéale pour tester nos trois hypothèses majeures et répondre à notre problématique. À cet effet, nous avons réalisé une enquête par questionnaire standardisé auprès des habitants, dont nous allons expressément présenter la méthodologie.

## Chapitre 4 : Mener une enquête pluridisciplinaire de perception du risque : de l'élaboration du protocole à la collecte des données

Dans ce quatrième chapitre, l'enquête menée dans le cadre de ce travail est présentée. Son but est de récolter des données afin d'apporter des éléments de réponses aux trois hypothèses majeures. Une attention plus particulière est portée sur la méthodologie employée.

Le premier point porte sur la présentation de l'enquête de perception et l'intérêt de mener ce type de démarche au sein du territoire de la CUD. Une rapide description du protocole d'enquête suivi tout au long du processus est effectuée. Les différents terrains d'enquête retenus sont ensuite présentés, en prenant soin de mettre en avant les spécificités de chacun par rapport au risque d'inondation ainsi que leurs éventuels antécédents à ce sujet. Le troisième point apporte des informations sur les différents outils d'enquête employés. Ces derniers ne sont pas tous utilisés dans le même but : certains permettent de récolter des données qualitatives, d'autres des données quantitatives. Tous sont au service de la méthodologie pour répondre aux hypothèses. La méthode de constitution de l'échantillon est abordée. L'échantillon est élaboré dans le but d'être représentatif de la population du cas d'étude, ou plus précisément des populations des différents terrains d'enquête (qui au total se rapprochent fortement de celle de la CUD). Finalement, le dernier point de ce chapitre décrit la phase de passation et la démarche adoptée, notamment à travers le questionnaire, qui a permis de récolter la plus grosse partie des données. La présentation du mode de passation permet de mettre en avant les avantages qu'il possède, ainsi que les difficultés qui ont été rencontrées.

Afin de ne pas alourdir ce chapitre, les aspects techniques liés à la saisie ou l'exploitation de données via certains outils ne seront pas abordés ici. Davantage de précisions seront apportées au début des chapitres de résultats relatifs à ces outils. En effet, il semblait plus pertinent et compréhensible pour le lecteur d'intégrer des éléments techniques liés à leur exploitation juste avant de présenter les résultats qu'ils ont permis d'obtenir.

## 4.1 Mettre en place une enquête de perception

### 4.1.1 L'enquête de perception du risque : un apport pour les sciences cindyniques

À la fin du premier chapitre, l'importance de s'intéresser – en tant que chercheur, élu ou gestionnaire – aux perceptions des habitants a été évoquée. Ces informations peuvent s'obtenir grâce à l'enquête. Ainsi, pour faire le lien entre ces deux éléments, il convient de présenter la démarche d'enquête de perception.

Les enquêtes en sciences cindyniques permettent de mieux caractériser les populations exposées aux risques d'origine naturelle et leur façon de vivre cette situation dans leur quotidien. Les enquêtes de perception visent à mieux comprendre les perceptions, connaissances et vécus des individus face au risque ou l'aléa (Beck, 2015). Elles présentent un réel intérêt pour collecter des informations sur la culture locale du risque, les comportements, les savoirs, et permettent donc d'identifier les points de vulnérabilité dans le but de les réduire.

À l'échelle de l'individu, la perception du risque influence ses pratiques, ses stratégies d'adaptation, ses préférences, ainsi que sa capacité de réponse individuelle et collective (Hénaff & Philippe, 2014). C'est la raison pour laquelle leur étude peut être réinvestie dans la mise en place d'une politique de gestion adaptée, pour entreprendre des aménagements et des actions de préventions mieux acceptées. Les enquêtes permettent aussi d'identifier les manques pour la mise en place d'une gestion sociale du risque (Anselme et al., 2008) afin de renforcer la mémoire et la connaissance du risque ainsi que la conscience du danger. La perception du risque des populations est donc « essentielle à la décision » (Hellequin et al., 2013, p.387).

Par ailleurs ce type d'enquête aussi permet de mieux comprendre les décalages qui existent au sein d'une même population en termes de perception. Il est alors possible d'entreprendre des actions dans le but de tendre vers une culture commune du risque parmi les habitants.

La géographie est la science idéale pour mener une enquête de perception. Par l'approche spatiale, cette discipline permet de faire le lien avec d'autres, telle que l'économie ou la sociologie. Le géographe est donc apte à identifier, mesurer et interpréter ces perceptions en s'appuyant sur des outils traditionnellement utilisés dans d'autres champs disciplinaires. Il contribue scientifiquement au développement des sciences cindyniques et fournit un éclairage utile pour les gestionnaires des cas étudiés, alors libre de se saisir de cet apport pour prendre des décisions en connaissance de cause.

### 4.1.2 Le choix du territoire de la CUD pour un apport théorique et opérationnel

L'échelon administratif de l'EPCI est intéressant pour mener ce type d'enquête. En effet, l'EPCI possède des compétences relatives à la gestion des risques. À notre sens, l'échelon communal aurait été trop petit, celui du département trop étendu. Sélectionner le littoral du Dunkerquois ou de la côte d'Opale ne semblait pas suffisamment précis. Le bassin du delta de l'Aa aurait pu être un choix

cohérent sur le plan hydrographique, mais aurait été trop étendu pour pouvoir y mener une enquête de terrain représentative. Le choix s'est donc porté sur le territoire de la CUD, bien délimité géographiquement, tout en gardant à l'esprit que l'eau ne s'arrête pas aux frontières administratives. Ce territoire couvre un lot varié de situations par rapport au risque d'inondation : certaines communes sont situées en front de mer, d'autres plus à l'intérieur des terrains, certaines sont urbaines, d'autres rurales, certaines encore ont vécu l'inondation, d'autres non. Leur point commun est d'être concernées par ce risque<sup>1</sup> (submersion marine ou inondation continentale) toujours lié au facteur maritime et de dépendre du système des waterings. Toutes les communes de la CUD ne sont pas exposées au même degré à ce risque : selon la topographie et l'emplacement géographique, certaines sont plus exposées que d'autres.

Nous voulions sélectionner des terrains d'études représentatifs des différentes situations pouvant être rencontrées dans ce territoire concernant le risque. De plus, il semblait pertinent de choisir des terrains qui possèdent leurs propres spécificités concernant l'inondation, et qui s'inscrivent dans les enjeux actuels de la politique de gestion locale<sup>2</sup>. Pour résumer, on peut dire que ce territoire de la CUD a été sélectionné, car : (i) il possède des compétences propres dans la gestion des risques. Celle-ci est enrichie par la récente prise de compétence GEMAPI ; (ii) la CUD est systématiquement sollicitée par les autres acteurs portant des projets liés à ce sujet ; (iii) l'ensemble du territoire est concerné par le risque d'inondation et dépend du même système de protection ; (iv) de multiples situations peuvent y être rencontrées par rapport au risque d'inondation ; (v) le seul travail de perception des risques d'inondation mené sur ce territoire (Bourgois et al., 2015) a été commandité par la CUD, ce qui témoigne d'un besoin à ce sujet. Ces raisons ont donc motivé ce choix, afin de mener un travail pouvant contribuer scientifiquement à notre domaine de recherche, mais aussi apporter des pistes de réflexion opérationnelles répondant à des enjeux de terrain localement identifiés.

### 4.1.3 La mise en place d'un protocole d'enquête en sept étapes

Les protocoles de recherche et d'enquête ont été élaborés en suivant les sept étapes définies par Van Campenhoudt et Quivy dans leur manuel de recherche en sciences sociales (2011, que sont : (1) la question de départ ; (2) l'exploration ; (3) la problématique ; (4) la construction du modèle d'analyse ; (5) l'observation ; (6) l'analyse des informations ; (7) les conclusions.

La question de départ est l'étape obligatoire pour permettre au chercheur d'exprimer le plus clairement ce qu'il cherche à savoir, à élucider ou mieux comprendre. Pour traduire correctement un projet de recherche, la question de départ doit remplir des qualités de clarté, de faisabilité et de pertinence. La phase d'exploration est guidée par la question de départ. Elle se décompose en trois parties que sont les opérations de lecture (ou « état de l'art »), les entretiens exploratoires ainsi que les méthodes d'exploration complémentaires telles que l'observation ou l'analyse de documents. Les entretiens exploratoires sont passés auprès des experts, témoins ou publics concernés. Ils permettent de compléter les pistes de travail et mettre en lumière les aspects du phénomène étudié auxquels le chercheur n'aurait pas pensé à l'issue de ses lectures. Contrairement aux entretiens

---

<sup>1</sup> Le risque d'inondation par submersion marine ou inondation continentale, bien qu'il soit toujours rattaché au facteur maritime (rupture d'ouvrage, débordement ou impossibilité d'évacuer les eaux intérieures).

<sup>2</sup> Par exemple dans le cadre de l'écriture des plans de préventions des risques ou de la construction de nouveaux quartiers d'habitation.

individuels semi-directifs, il s'agit ici de poser le moins de questions possible et d'intervenir de la manière la plus ouverte possible. L'objectif de cette phase est de vérifier que la question de départ est adaptée au sens de la recherche, ou d'exploiter les éléments récoltés pour la formuler. La problématique se définit en prenant du recul par rapport aux informations recueillies afin de préciser les grandes orientations de la recherche. Elle correspond à l'approche théorique que le chercheur se décide à adopter pour traiter le problème défini par la question de départ. Ainsi, la formulation de la question de départ, l'exploration et la problématique sont trois étapes en interaction. La construction du modèle d'analyse est l'étape charnière entre la définition de la problématique et le travail d'élucidation qui sera réalisé. Il s'agit d'une conception et sélection dont le but est d'identifier le concept et les dimensions qui le constituent, et aussi de définir les indicateurs permettant de les mesurer. Deux types de concepts existent, les concepts opératoires isolés et les concepts systémiques :

« Pour construire le concept opératoire isolé, on part des indicateurs que le réel présente, on sélectionne, on regroupe ou on combine. Dans la construction du concept systémique, la procédure est inverse. On commence par raisonner à partir de paradigmes développés par les grands auteurs et dont l'efficacité a déjà pu être testée empiriquement » Quivy & Van Campenhoudt, 2011, p.126

Dans le cadre de ce travail de thèse, la démarche est systémique, car elle s'appuie sur les paradigmes déjà définis dans la perception des risques. Cette conceptualisation s'accompagne de la définition d'hypothèses, proposition provisoire anticipant la relation entre deux termes et demandant à être vérifiée et donc confrontée aux données d'observations.

L'observation est l'étape de confrontation du modèle d'analyse à des données observables. Cette phase correspond à la collecte des données, pour les exploiter dans une phase ultérieure. Cette collecte se base sur les trois questions : observer quoi ? Qui ? Et comment ? Elle se décompose en trois temps qui correspondent à la conception des instruments d'observation, leur phase de test et enfin la collecte de données pertinentes. Plusieurs outils permettent la collecte de données, dont le choix dépend des hypothèses de travail et de la définition des données pertinentes à collecter au regard du sujet. L'analyse des informations consiste à vérifier si les données collectées correspondent bien aux résultats attendus par rapport aux hypothèses de recherche préétablies. Cette phase se réalise par trois opérations d'analyse d'information : la description des données et leur agrégation, l'analyse de relation entre les variables et la comparaison des résultats observés avec les résultats attendus selon les hypothèses pour mesurer les éventuels écarts. Deux méthodes d'analyse sont principalement utilisées : l'analyse statistique des données quantitatives et l'analyse de contenu pour les données qualitatives. Enfin, la dernière étape des conclusions se compose de trois parties : le rappel des grands axes de la démarche suivie, une présentation détaillée des apports de connaissances par rapport à la thématique étudiée, ainsi que les nouvelles perspectives de recherche pouvant être préconisées sous forme d'ouverture.

Ainsi, ce travail de recherche s'inscrit dans le schéma de ces sept étapes. Il permet de préciser l'objectif de cette étude, structurer la réflexion et constituer le fil conducteur de l'intégralité de ce travail.

## 4.2 Choisir des terrains d'enquête adaptés aux hypothèses

### 4.2.1 Des critères de sélection permettant de répondre aux questionnements

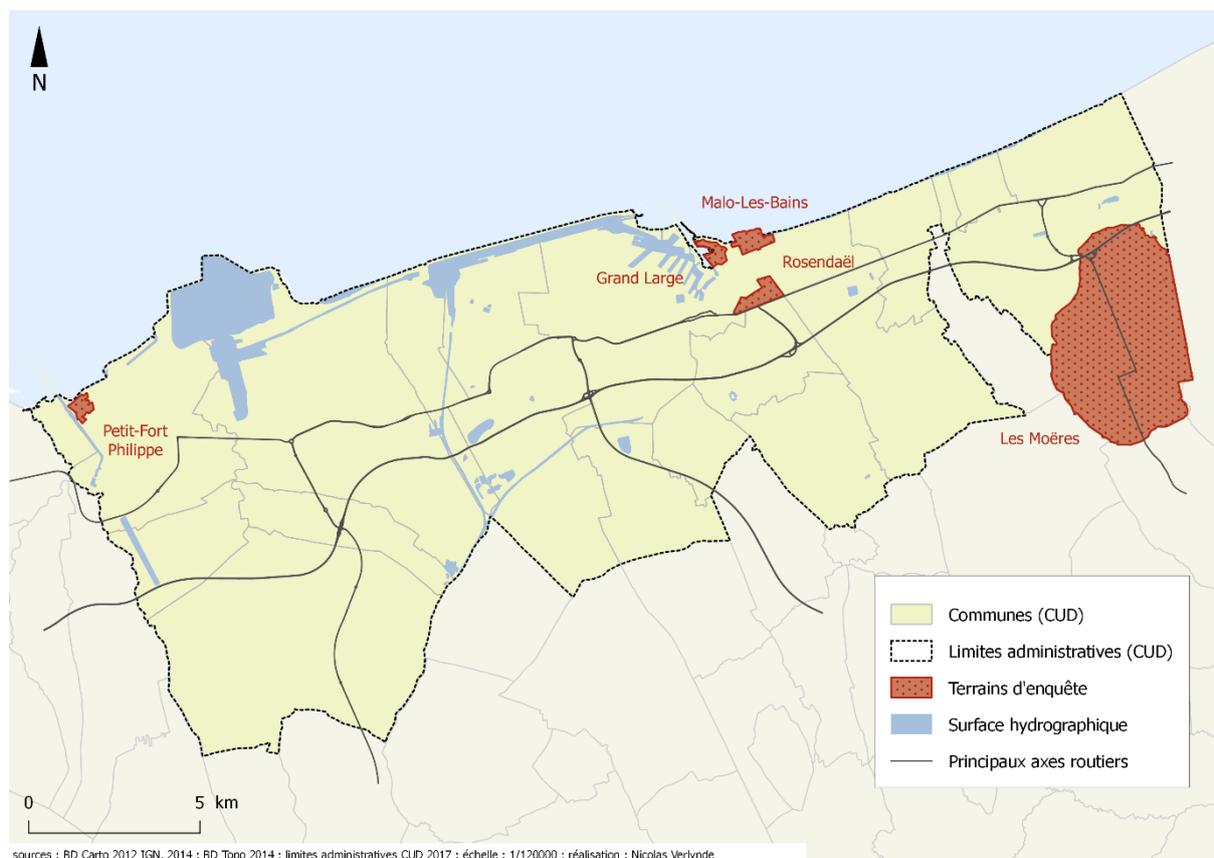
La sélection s'est portée sur des terrains d'enquête permettant de répondre aux trois hypothèses majeures et à la problématique de ce travail de thèse. Différents critères de sélection ont été définis à partir des spécificités du cas d'étude : (i) la présence du risque d'inondation sur le plan historique ; (ii) l'apparition d'évènements inquiétants récemment (tempêtes, niveaux d'eau importants, dégâts mineurs causés sur les ouvrages ou le mobilier urbain) ; (iii) le fait que le secteur ait déjà été inondé ou non ; (iv) la présence de zones inondables officielles sur la majeure partie du terrain d'enquête ; (v) la proximité de la mer ; (vi) la proximité du risque technologique (industriel ou nucléaire) ; (vii) le fait d'être plus concerné par le risque d'inondation continentale que la submersion marine ; (viii) être un territoire rural ; (ix) le fait que les habitants paient déjà une taxe pour se prémunir de l'inondation.

Les terrains ont donc été sélectionnés de manière à répondre ou non à ces critères afin de balayer un nombre varié de situations. Ainsi, chaque terrain possède ses spécificités par rapport au risque d'inondation dans le but de mesurer leurs impacts sur les différents facteurs de la perception. Si certains facteurs de perception se révèlent influents dans chaque situation, alors ils peuvent être considérés impactant pour l'ensemble de la population étudiée.

Dans le cas de la première hypothèse, il est donc envisageable de mesurer la prise en compte de l'inondation par la population à travers les différentes situations retenues. Concernant la seconde, la définition des zonages officiels du risque d'inondation par les PPRL et de l'étude Hydratec permet de les confronter aux représentations des habitants. Par rapport à la troisième, l'influence de la perception sur le CAP pour la prévention du risque peut être observée au sein de plusieurs terrains, dont certains paient déjà une taxe à ce sujet.

Selon le travail mené par le groupe d'étudiantes de Master (Bourgeois et al., 2015), il serait pertinent que la prochaine enquête de perception menée sur ce territoire soit idéalement menée en interrogeant un échantillon représentatif, ce qui alourdit la passation. Au regard de cette recommandation et des différents choix de secteurs s'offrant dans ce territoire, la limite a été fixée à cinq terrains d'enquête que sont : Rosendaël, Malo-les-Bains, Petit-Fort-Philippe, Grand Large et les Moères (voir carte 4-1).

**Carte 4-1.** Les 5 terrains d'enquêtes sélectionnés au sein du territoire CUD



Source : Verlynde (2018)

Trois terrains proches géographiquement (mais aux caractéristiques bien distinctes) ont été volontairement choisis dans le but de comparer des représentations du risque de populations faisant partie du même zonage officiel (PPRL Dunkerque-Bray-Dunes). Ceci aurait été plus difficilement réalisable (ou tout du moins pas à la même échelle) en prenant des terrains plus éloignés. Les caractéristiques principales de ces cinq terrains vont être présentées.

#### 4.2.2 Rosendaël : théâtre des inondations de 1949 et 1953

À l'origine, Rosendaël est l'un des faubourgs de Dunkerque. Devenue ensuite une commune, elle est de nouveau rattachée à Dunkerque depuis 1972. Rosendaël n'existe plus aujourd'hui en tant que commune et est divisée en plusieurs quartiers ; elle compte environ 17.500 habitants en 2011 (source : commune de Dunkerque).

Rosendaël n'est pas située sur le front de mer, mais un peu plus à l'intérieur des terres à proximité du centre-ville de Dunkerque. Une partie se situe à proximité de l'ouvrage des 4 écluses, le long du canal Exutoire ainsi que le long du canal de Furnes. Il s'agit du secteur le plus impacté par les inondations de 1949 et 1953 (voir photographie 4-1, ainsi que photographie 3-3 dans le chapitre 3). Comme il a été précisé dans le précédent chapitre, la digue céda lors de ces deux événements, entraînant une invasion des eaux marines. Ces eaux débordèrent d'abord à Rosendaël au niveau

des 4 écluses et le long du canal de Furnes. Cette partie de Rosendaël a donc été sélectionnée, ce qui correspond au périmètre de l'IRIS<sup>1</sup> Rosendaël Hôpital (voir carte 4-2). Le choix de l'échelon IRIS sera détaillé dans la suite du chapitre.

**Photographie 4-1.** Rosendaël – Inondation de 1953 (carte postale)



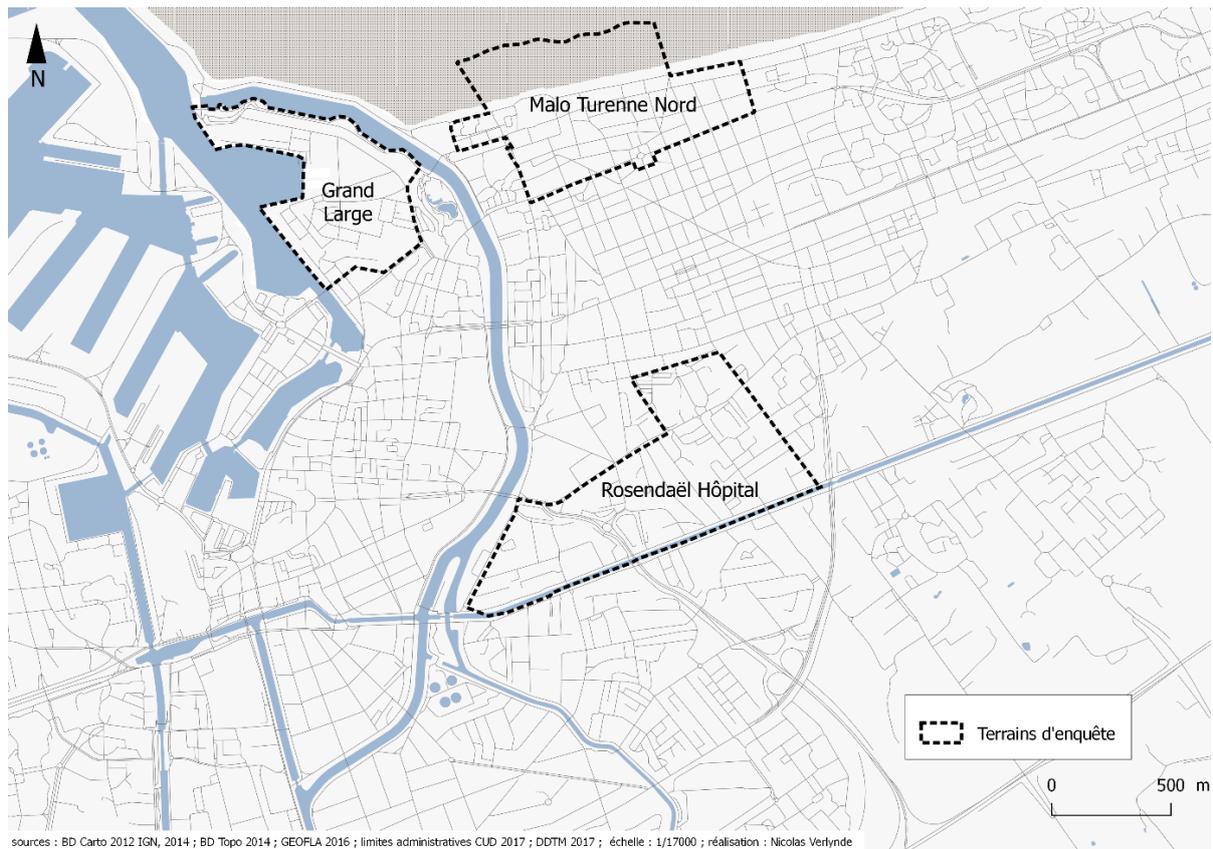
Source : Delcampe.net

Comme la modélisation des zones inondables du PPRL Dunkerque-Bray-Dunes s'appuie sur l'évènement historique de 1953, Rosendaël – dont notamment le périmètre de l'IRIS Rosendaël-hôpital – est sans conteste le secteur le plus concerné officiellement par le risque (voir carte 4-3). En tant que secteur historiquement et officiellement concerné par ce risque, l'hypothèse est émise que les habitants de ce secteur aient une perception de ce risque plus développée qu'ailleurs. La seconde hypothèse est qu'ils possèdent davantage la mémoire du risque ou l'expérience de l'aléa, bien que les dernières inondations soient anciennes. Par ailleurs, le fait que les individus se considèrent ou pas en zone inondable pose question, sachant que les premières investigations menées indiquent que les habitants semblent plus préoccupés par le risque de submersion marine venant du front de mer, que de celui d'une inondation continentale.

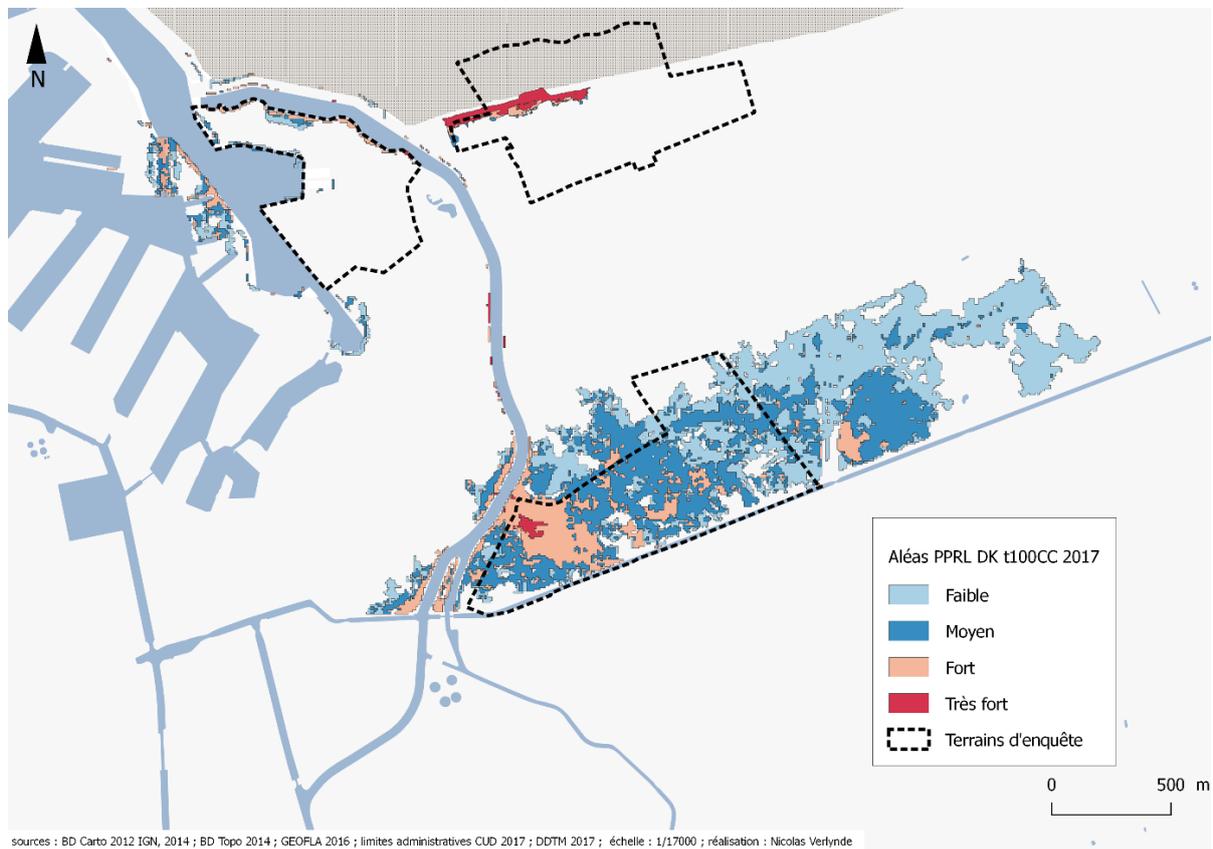
---

<sup>1</sup> IRIS : îlots regroupés pour l'information statistique

**Carte 4-2.** Terrain d'enquête de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large



**Carte 4-3.** Zones inondables officielles au sein des terrains d'enquête de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large



### 4.2.3 Malo-les-Bains : la proximité du front de mer

Comme Rosendaël, Malo-les-Bains est une ancienne commune indépendante qui a fusionné avec Dunkerque en 1970. Malo-les-Bains est la station balnéaire de Dunkerque, et environ 16.500 habitants y vivent aujourd'hui (source : ville de Dunkerque). C'est dans ce secteur que se trouve la digue des Alliés, qui fut brisée en 1949 et 1953 par la force des vagues, permettant à l'eau d'entrer à l'intérieur des terres et de déborder à Rosendaël sans inonder Malo-les-Bains. Ce terrain d'enquête est localisé au plus proche de la mer. Pour autant ce secteur n'est que peu concerné par les zones inondables du PPRL Dunkerque-Bray-Dunes, hormis pour la place du Centenaire. Celle-ci, comme indiqué dans le chapitre 3, a été affectée par des événements récents. En effet, durant la tempête Xaver, les autorités locales ont été contraintes de condamner temporairement l'accès au perré dans la nuit du 6 décembre, les vagues ayant débordé au point d'atteindre les pieds des commerces (voir photographie 4-3). Cette tempête causa des dégâts sur la digue et des morceaux de l'ouvrage furent arrachés en plusieurs endroits (voir photographie 3-5 dans le chapitre 3). La place du Centenaire fut inondée, l'information fut relayée par la presse locale et ne passa pas inaperçue dans la population.

Au cours des dernières années, le secteur de Malo-les-Bain a fait l'objet de plusieurs aménagements : des travaux de confortement de la digue des Alliés, le rechargement en sable au bout de la digue, l'installation de filets brise-vents et la plantation d'oyats. Il est probable que l'ensemble de ces aménagements a suscité des questionnements chez les passants ainsi que parmi les riverains, notamment à propos de leur raison d'être.

#### **Photographie 4-2.** Tempête Xaver – les autorités bloquent l'accès au perré de Malo-les-Bains



Source : Mikaël Libert – 20 minutes – 07.07.2014<sup>1</sup>

---

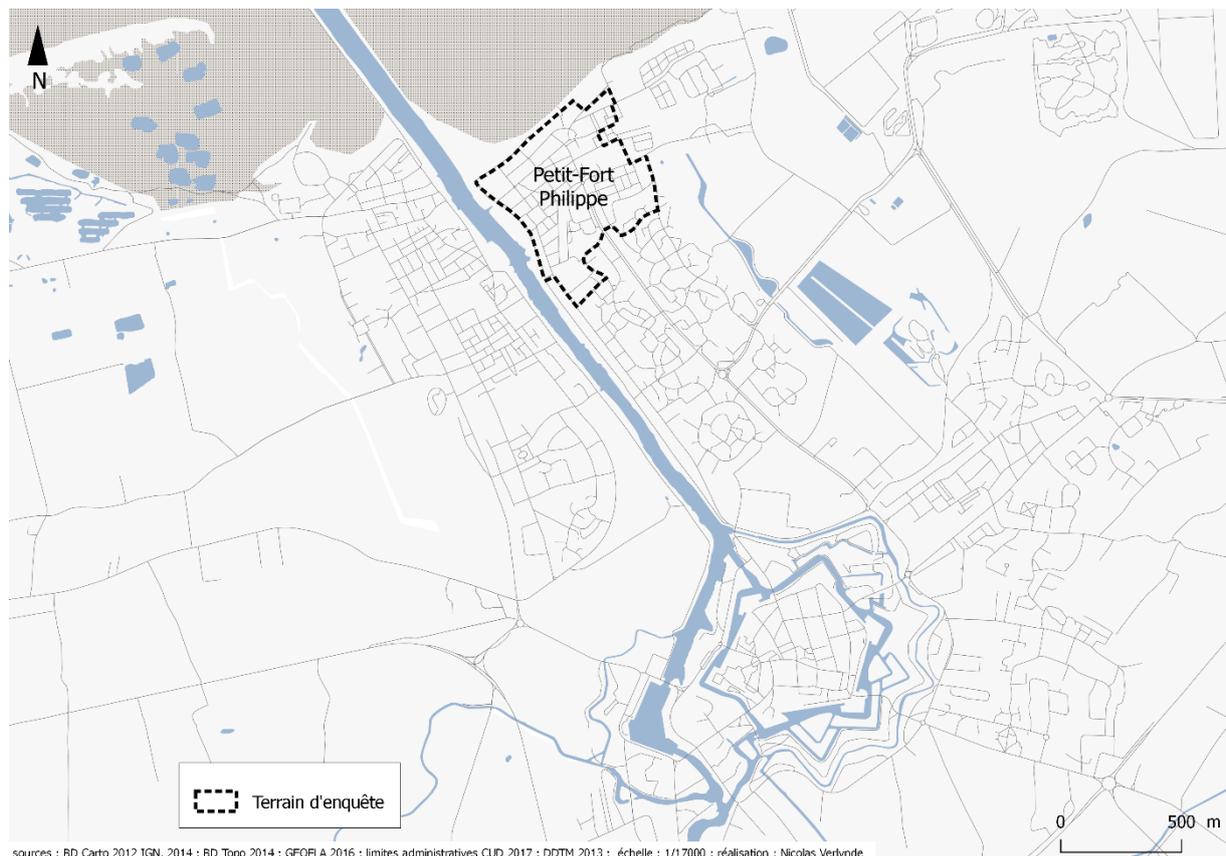
<sup>1</sup> Disponible sur : <https://www.20minutes.fr/societe/diaporama-2611-photo-754807-objectif-20-minutes>)

L'IRIS de Malo Turenne Nord a donc été sélectionné (voir carte 4-2). Il s'agit du secteur de Malo-Bains le plus concerné par ces éléments ainsi que par le zonage officiel. Par rapport aux premiers éléments recueillis, il est envisageable que les habitants de ce terrain – bien que peu concernés par le zonage officiel – se sentent plus concernés par le risque d'inondation que les terrains éloignés du front de mer.

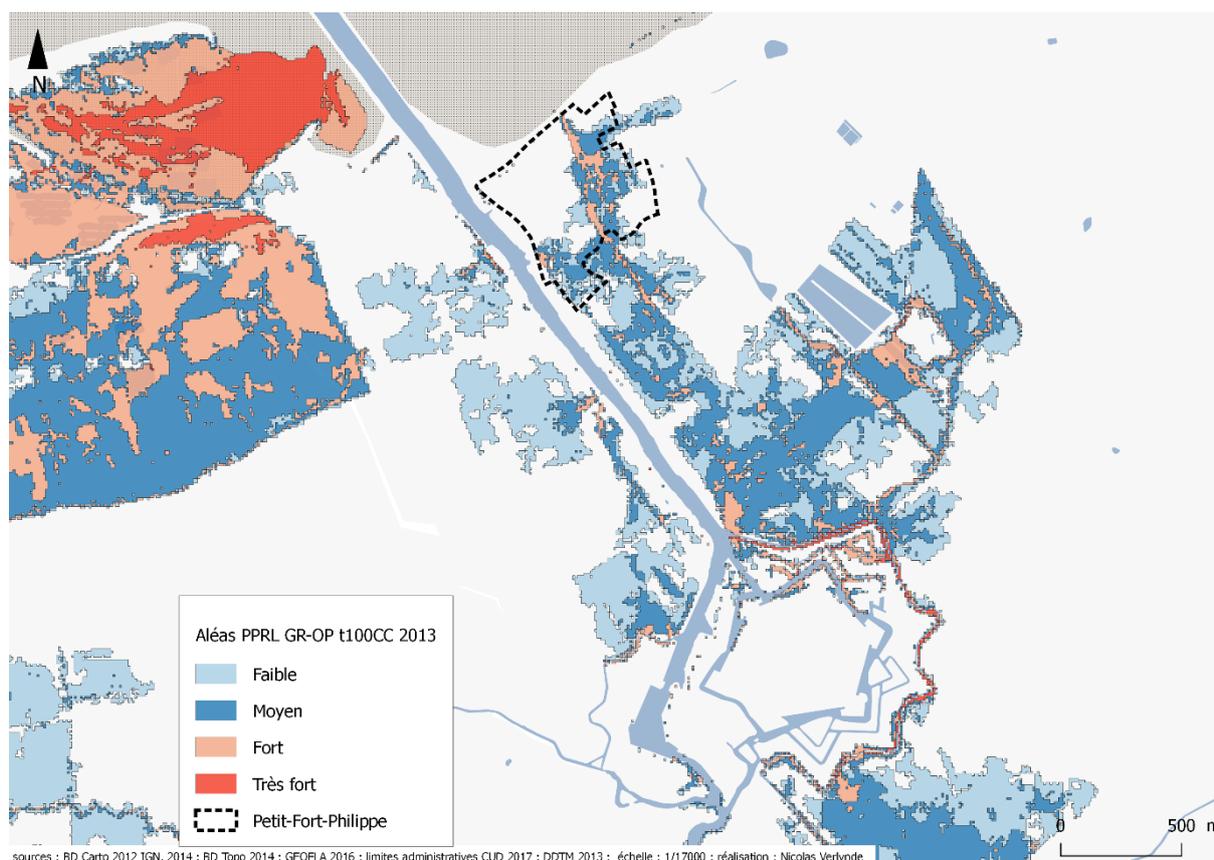
#### 4.2.4 Petit-Fort-Philippe : entre risque d'inondation et risque nucléaire

Rattaché à la commune de Gravelines, Petit-Fort-Philippe est un hameau qui s'est développé autour du chenal de l'Aa. Il s'agit de la station balnéaire de Gravelines, situé à 1 kilomètre du centre-ville en direction du bord de mer (voir carte 4-4). Ce terrain de Petit-Fort-Philippe, situé à l'extrémité ouest de la CUD, au bord de l'Aa, est concerné à la fois par les zones inondables officielles (voir carte 4-5) et est géographiquement très proche de la centrale nucléaire de Gravelines (moins de deux kilomètres).

**Carte 4-4.** Terrain d'enquête de Petit-Fort-Philippe



Carte 4-5. Zones inondables officielles au sein du terrain d'enquête de Petit-Fort-Philippe



Plusieurs évènements inquiétants par rapport au risque d'inondation ont eu lieu dans ce secteur. Durant la tempête Xaver, les habitants ont constaté des niveaux d'eau importants au niveau du canal de l'Aa et de la digue. Cet évènement causa des débordements impressionnants (voir figure 3-6 et photographie 3-6 dans le chapitre 3), ce qui entraîna des dégâts sur le mobilier urbain (poubelles et bancs). Cette même tempête entraîna des débordements du canal, causant l'inondation d'une aire de jeux et de quelques rues entre Petit-Fort-Philippe et Gravelines. Lors de la « marée du siècle », en mars 2015, les niveaux d'eau furent impressionnants pour les habitants de ce secteur. Ces derniers ont donc déjà eu l'occasion de vivre des évènements préoccupants au cours des dernières années. À cela s'ajoutent des ouvrages de protection vieillissants (voir photographie 4-3), tels que la digue longeant le canal de l'embouchure de l'Aa, ce qui contribue à préoccuper la population.

**Photographie 4-3.** Digue endommagée le long canal de l'Aa à Petit-Fort-Philippe



Source : Verlynde N. (04.03.2016)

Selon les modélisations du PPRL Gravelines-Bray-Dunes, le secteur de Petit-Fort-Philippe est concerné par le risque d'inondation. Par ailleurs, en plus du risque d'inondation, la proximité de la centrale entraîne l'exposition des habitants au risque nucléaire. Régulièrement, les habitants de ce secteur sont informés des risques occasionnés par la centrale : des documents de prévention sont distribués, des campagnes de sensibilisation sont réalisées en lien avec la distribution de pastilles d'iode, etc.

D'après les résultats de l'enquête des étudiantes de Master (Bourgois et al., 2015), les habitants de Petit-Fort Philippe et Grand-Fort-Philippe se sentent moins exposés au risque d'inondation que ceux de Malo-les-Bains et Rosendaël. Bourgois et al. expliquent ce fait par la présence historique de l'inondation au sein de ces deux derniers secteurs. Cependant, nous supposons que la mémoire du risque est globalement trop éloignée pour être le seul facteur. Il est envisageable que la présence plus visible et directe de risques plus proches (technologique et nucléaire) pousse les habitants à effectuer un arbitrage – comme le suggère la théorie du panier de risque (Flanquart, 2016) – qui s'effectue au détriment du risque d'inondation. L'enquête permettra donc de mesurer si la proximité géographique de la centrale nucléaire ainsi que la prévention du risque d'inondation viennent influencer – pour ne pas dire minimiser – la perception du risque d'inondation. Ceci est intéressant dans le cadre de notre enquête, car permet de vérifier l'impact des autres risques sur la perception de celui d'inondation.

Au sein de la commune de Gravelines, le choix s'est porté sur l'IRIS nommé Petit-Fort-Philippe, qui correspond à la zone la plus proche du front de Mer et de la centrale nucléaire, tout en se situant le plus dans le secteur de zones inondables officielles.

## 4.2.5 Le Grand Large : un quartier récent situé dans une zone vulnérable

Le quartier du Grand Large a été construit à Dunkerque à la suite d'un concours d'urbanistes lancé en 2005. Ce nouveau quartier s'inscrit dans la continuité du projet Neptune lancé en 1989, qui a pour objectif de relier le port et la ville afin de connecter les différents tissus urbains et redonner une cohérence à l'organisation du territoire dunkerquois. Le Grand Large fait l'objet d'un important projet d'aménagement axé sur l'environnement et la mixité sociale.

Le Grand Large est construit sur les quais proches de la mer et de l'entrée du Port-Est du GPMD. Comme indiqué dans le chapitre précédent, le quartier est bâti dans un secteur de Dunkerque particulièrement exposé au risque d'inondation en cas de conditions météorologiques défavorables combinées à un vent de nord-nord-est, qui permettrait l'entrée de l'eau depuis le port. Durant les premières investigations, des habitants ont indiqué que l'eau monte parfois jusqu'au niveau de la végétation située dans le haut d'une pente située dans le quartier et connecté au bassin de plaisance (voir photographie 4-4 et figure 4-1). Lors de conditions météorologiques et marégraphiques plus intenses, l'eau peut atteindre les ganivelles présentes sur la photographie. La présence de déchets marins et anthropiques déposés par la marée confirme qu'il ne s'agit pas d'un témoignage exagéré. Dans ces conditions, l'eau ne se trouve qu'à quelques dizaines de mètres des habitations.

**Photographie 4-4.** Ouverture du bassin de plaisance sur le quartier Grand Large



Mode de lecture : à gauche : vue de l'ouverture du bassin depuis une habitation ; à droite : présence de déchets témoignant d'un niveau d'eau élevé dans la pente ;

Source : Verlynde N. (11.04.2016)

**Figure 4-1.** Niveau d'eau élevé au niveau de l'ouverture du bassin de plaisance dans le quartier du Grand Large



Mode de lecture : en comparant avec les photographies précédentes, il est observable que l'eau atteint le niveau des ganivelles situées proches des habitations ;  
source : captures d'écran issues d'une vidéo<sup>1</sup> intitulée « Marée du siècle à Dunkerque le 21 mars 2015 » mise en ligne par « Kerboua K » le 24.03.2015)

Pour autant, le quartier n'a encore jamais connu d'inondations. Ses habitants n'ont donc aucune inondation à déplorer en ces lieux. En revanche, à l'occasion de certains épisodes tempétueux, l'eau du canal atteint le bord des quais, prête à déborder. Il est probable que ces éléments sont susceptibles d'inquiéter les habitants du quartier (voir figure 4-2).

**Figure 4-2.** Important niveau d'eau au pont de la bataille du Texel de Dunkerque situé à proximité du quartier Grand Large durant la « marée du siècle » du 21 mars 2015



Source : captures d'écran issues d'une vidéo<sup>2</sup> intitulée « Marée du siècle à Dunkerque le 21 mars 2015 » mise en ligne par « Kerboua K. » le 24.03.2015)

<sup>1</sup> et <sup>2</sup> Vidéos disponibles sur : <https://www.youtube.com/watch?v=IScDJqXpthk>

La présence du risque d'inondation n'empêche pas le quartier de continuer à s'étendre (voir photographie 4-5). Le Grand Large est situé de façon modérée dans les zones à risque d'inondation selon le zonage du PPRL Dunkerque-Bray-Dunes, ce qui limite peu son urbanisation (voir cartographie 4-3). Des travaux sont réalisés régulièrement depuis la création du quartier. Les premiers habitants, arrivés en juillet 2009, assistent à un l'état de chantier permanent depuis cette période.

**Photographie 4-5.** Construction de nouveaux logements au quartier Grand Large



Source : Verlynde N. (08.05.2016)

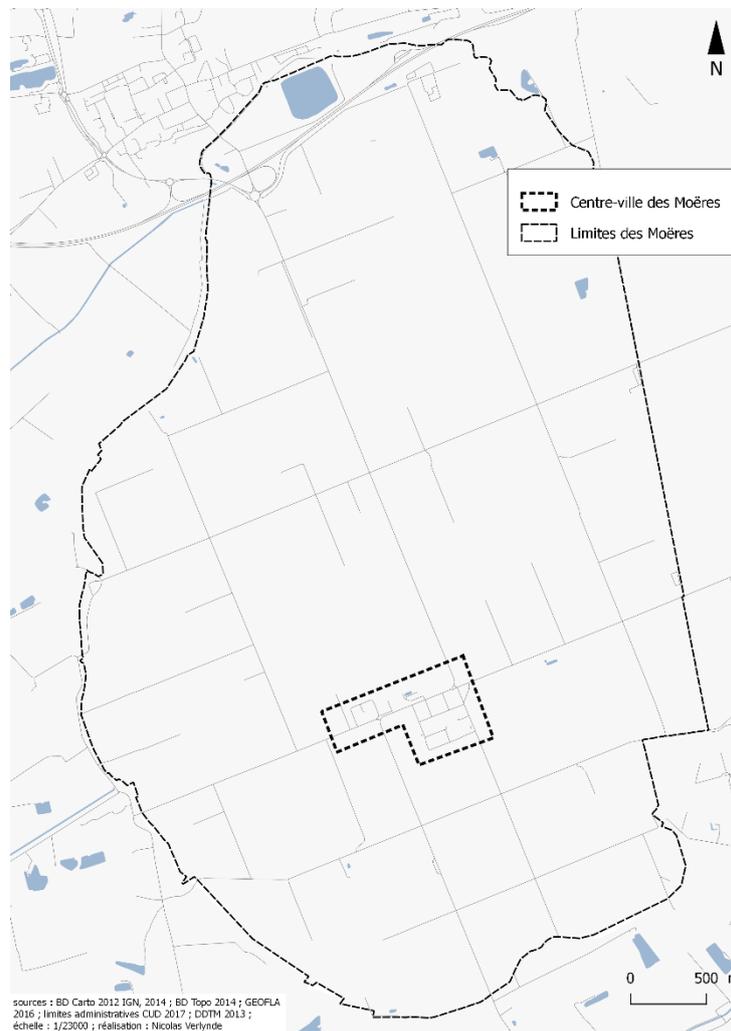
Le quartier Grand Large n'est pas une entité administrative distincte. Il est inclus dans l'IRIS Citadelle-Victoire de Dunkerque. La délimitation du périmètre d'enquête du quartier a été effectuée en appui sur les constructions bâties à partir de 2009. Selon l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2006, les habitants sont tenus d'être informés des risques naturels et technologiques majeurs auxquels ils s'exposent lorsqu'ils emménagent dans un nouvel habitat. Ces derniers sont donc logiquement informés du fait d'emménager dans une zone inondable. Ainsi, nous supposons que de nombreux résidents de ce quartier sont informés des risques qu'ils encourent, dont celui d'inondation.

Cependant, les premières investigations menées préalablement à l'enquête au sein du quartier indiquent que les préoccupations des habitants sont tournées vers d'autres problèmes. En effet, les principales préoccupations concernent les défauts de construction du bâti, le fait que le quartier soit continuellement en travaux, les problèmes d'humidité, les conflits de voisinage, les problèmes de gestion des déchets ainsi que d'accès au quartier par le service de transport public. La plupart de ces problèmes sont d'ordre social et semblent bien éloignés du risque d'inondation.

## 4.2.6 Les Moères : la culture de l'inondation et des wateringues

Les Moères, village rural d'environ 950 habitants (INSEE, 2013), est situé à proximité de la frontière franco-belge (voir carte 4-6). Il s'agit d'une ancienne commune, aujourd'hui commune déléguée de la nouvelle commune de Ghyvelde depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016. C'est grâce à cette fusion que Les Moères, auparavant membre de la CCHF, a intégré la CUD. Les Moères est réputée être la commune la plus basse de France, son altitude étant en moyenne inférieure à deux mètres en dessous du niveau de la mer.

**Carte 4-6.** Terrain d'enquête des Moères



Historiquement, la commune est située dans une zone marécageuse (voir carte 4-7). Pour des raisons sanitaires, des travaux d'assèchements ont été réalisés par Wenceslas Cobergher entre les années 1619 et 1626. Ces travaux consistèrent à creuser un fossé-digue nommé le « ringsloot<sup>1</sup> » d'une longueur de trente-deux kilomètres autour du marais et à y installer vingt-trois moulins à vent équipés de vis d'Archimède. Cet aménagement, relié à un réseau de canaux et de wateringues pour

<sup>1</sup> Le « ringsloot » (néerlandais) se traduit par l'anneau d'eau.

compléter le dispositif de poldérisation, a permis d'assécher le marais et d'y bâtir les Moères, ainsi préservé des eaux. Historiquement, la commune a connu plusieurs inondations naturelles et stratégiques. Elle a été principalement inondée en 1646, en 1770, en 1793, ainsi que durant la Première Guerre mondiale par les Alliés et durant la Seconde Guerre mondiale par l'Axe.

« Par temps de guerre, ces eaux dormantes pouvaient volontairement ou non être relâchées et inonder les terres. » - archive de l'ancienne commune des moères

Pour ne pas oublier l'histoire du village et ces événements passés, des aménagements ont été réalisés sur la place des Moères par la municipalité. Les bandes de délimitation des places de parking, habituellement blanche, ont été peintes en bleue. D'autres bandes bleues ont été peintes sur le principal axe routier traversant le centre-ville. Ces bandes ont pour objectif de rappeler les flots, et l'époque à laquelle la commune était inondée. À cet effet, certains éléments du mobilier urbain ont également été peints en bleu, comme les poubelles (voir photographie 4-6). En référence aux travaux de Corbergher, une vis d'Archimède – comme celles utilisées dans les moulins à vent –, dont l'extrémité est immergée dans une fontaine, a été installée sur la place (voir photographie 4-7). Il est possible d'activer manuellement la vis afin d'observer le processus de pompage de l'eau de la fontaine. À côté de celle-ci est installé un encadré retraçant l'histoire du village, les travaux de Corbergher et les inondations vécues. La devise du village y est inscrite : « À la place du jonc, on a mis des épis », ainsi qu'une citation de l'Abbé Deneve, curé des Moères de 1896 à 1903. Selon ce panneau implanté par la municipalité, les Moères serait bien située « à deux mètres sous le Niveau Général Français » (voir photographie 4-8). Un repère du niveau d'eau est installé sur la mairie, afin d'indiquer le niveau atteint par l'inondation de la commune durant la période 1944-1946 (voir photographie 4-9).

**Carte 4-7.** Le Delta de l'Aa et l'ancien lac des Moères durant l'époque romaine



Mode de lecture : le lac des Moères se situe à l'est de la carte ; Source : PMCO, 2016

**Photographie 4-6.** Les Moères – mobilier urbain et bandes de parkings de couleur bleue



Source : Verlynde N. (04.05.2016)

**Photographie 4-7.** Fontaine en forme de vis d'Archimède de la place des Moères



Source : Verlynde N. (04.05.2016)

**Photographie 4-8.** Panneau explicatif situé sur la place des Moères



Source : Verlynde N. (04.05.2016)

Au mois de mai 2017, une vis d'Archimède de 8 mètres de haut a été installée sur un rond-point situé proche d'une sortie d'autoroute entre Les Moères et Ghyvelde (photographie 4-10). Le but de ce monument est de symboliser le territoire des wateringues, ainsi que la fusion entre les deux communes. Cet ouvrage a fonctionné pendant de nombreuses années dans l'une des stations de pompage en charge de l'évacuation de l'eau des wateringues. Il a été offert à la commune par une entreprise belge.

**Photographie 4-9.** Repère du niveau d'inondation historique (1944-1946) situé sur la mairie des Moères



Source : Verlynde N. (06.05.2016)

**Photographie 4-10.** Vis d'Archimède installée en guise de monument symbolisant le pompage des eaux, rond-point des Moères



Source : Verlynde N. (19.12.2017)

Comme il a été indiqué dans le chapitre précédent, il est courant que des champs soient inondés dans ce secteur lors des périodes de précipitations importantes ou continues (voir photographie 3-7). Selon l'étude Hydratec, les Moères est officiellement concernée par le risque d'inondation. D'après le scénario retenu<sup>1</sup>, l'inondation serait provoquée selon les conditions suivantes : une pluie de période de retour centennale, une élévation du niveau marin de 60 centimètres, une panne électrique totale et un renforcement potentiel du maillage de Watten. Le territoire des Moères serait en grande partie inondé dans ces conditions. Le centre-ville situé sur la place du village ainsi que le nouveau lotissement bâti en 2008 semblent moins concernés. En revanche, le nouveau lotissement (rue Michel Figoureux) construit en 2005 est concerné (voir carte 4-7).

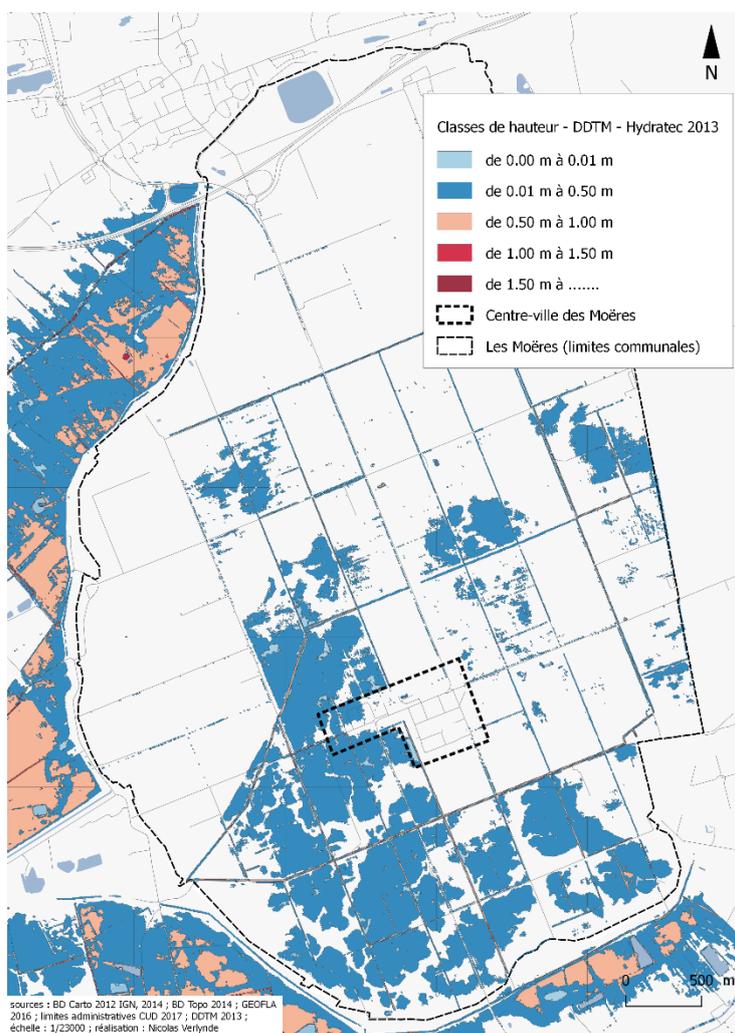
L'entrée de la commune dans la CUD au 1<sup>er</sup> janvier 2016 entraîne le devoir pour ses riverains de payer la taxe GEMAPI. Cependant, les habitants des Moères paient déjà une taxe annuelle pour se prémunir des inondations : la taxe wateringue. Cette taxe est utilisée pour faire fonctionner le réseau de wateringues et les différentes stations permettant de préserver la commune des eaux. Il est envisageable que les habitants des Moères soient peu enclins à payer la taxe GEMAPI s'ajoutant à la taxe wateringue.

Le terrain des Moères est donc le seul des cinq à être situé dans une zone rurale. Ceci permet des comparaisons avec les terrains urbains, pour mesurer l'importance de ce facteur dans la perception du risque. Ce terrain est fortement lié à l'inondation, et possède un rapport particulier à l'eau. Selon les premières investigations, les habitants des Moères semblent avoir conscience de la faible altitude de leur lieu d'habitation. À travers les aménagements de la municipalité pour entretenir la mémoire du risque ainsi que la taxe wateringue, il est possible que les habitants soient sensibles à ce sujet et perçoivent globalement le risque.

---

<sup>1</sup> Le scénario retenu est une combinaison des scénarios 3 et 4b.

Carte 4-8. Zones inondables officielles au sein du terrain d'enquête des Moères



#### 4.2.7 Synthèse des particularités des cinq terrains d'enquête

Ainsi, les cinq terrains possèdent leurs propres spécificités et balayent un panel de situations variées face au risque d'inondation (voir tableau 4-1).

Rosendaël est le terrain d'enquête ayant connu les inondations par submersion marine les plus intenses du territoire de la CUD. Le risque d'inondation y est historiquement présent, c'est pourquoi il est le secteur le plus concerné par le zonage officiel du PPRL. Pour autant, il n'y a pas eu d'évènement récent qui laisse à penser que ce secteur est encore vulnérable. Cet élément combiné au fait d'être plus éloigné du front de mer que d'autres est susceptible d'influencer la perception des habitants, qui penseront peut-être ne pas être concernés par ce risque. Rosendaël correspond donc à un terrain d'enquête éloigné de la zone à risque d'inondation probablement perçue par les habitants<sup>1</sup>, mais qui est le secteur le plus concerné par les zones officielles du risque.

<sup>1</sup> Nos premières investigations tendent à montrer que les habitants sont plus sensibles au risque de submersion marine que d'inondation continentale.

Malo-les-Bains est situé proche de la mer. Plusieurs évènements tels que des tempêtes ou de grandes marées ont affecté ce secteur au cours des dernières années, bien que les dégâts soient mineurs. Pour autant, en dehors de la place du Centenaire endommagée par la tempête Xaver, le territoire n'est que modérément concerné par le zonage officiel du risque d'inondation. L'information médiatique autour de ces évènements ainsi que les nombreux aménagements mis en place dans un but d'assurer la protection sont susceptibles d'avoir éveillé les consciences des habitants. Il s'agit donc du terrain situé au plus proche de la source du risque probablement perçu, mais faiblement concerné par le risque selon les données officielles.

Petit-Fort-Philippe est surtout caractérisé par sa proximité au risque technologique, notamment à celui engendré par la centrale nucléaire de Gravelines. Cette station balnéaire est également située sur le front de mer et est fortement concernée par le risque d'inondation selon le PPRL Gravelines-Oye-Plage. Par ailleurs, les récentes tempêtes et grandes marées ont démontré que ce territoire était vulnérable et susceptible d'être inondé, sous la présence et le regard de nombreux habitants. Par ailleurs, certains de ses ouvrages de défense, dont la digue du canal de l'Aa, sont particulièrement endommagés, ce qui ne contribue pas à rassurer les habitants. Petit-Fort-Philippe est donc le terrain d'enquête situé à proximité de la mer qui est à la fois le plus proche de la centrale nucléaire de Gravelines – symbole du risque technologique sur le territoire – et concerné par le zonage officiel du risque d'inondation. Il est envisageable que la présence de la centrale à proximité entraîne un impact sur la perception du risque des habitants.

Le Grand Large a été sélectionné dans l'enquête pour plusieurs raisons. Premièrement, ce quartier est récent et peut être considéré comme étant vierge en termes d'évènement : il n'a pas vécu d'inondation. Deuxièmement, il est considéré comme modérément en zone inondable selon les cartes officielles. Cependant le Grand Large est situé proche de la mer, à l'entrée du port Est, au bord des quais. Ce secteur est vulnérable à l'inondation selon certaines conditions : il existe donc un risque d'inondation potentiel. Par ailleurs, certains évènements récents s'avèrent inquiétants, l'eau étant prête à déborder dans ce quartier comme le montrent les niveaux d'eau de certains clichés. Troisièmement, les habitants du quartier semblent se focaliser sur des problématiques bien différentes de l'inondation. Quatrièmement, le fait d'avoir changé récemment d'habitat (2009 pour les plus anciens du quartier) favorise le fait d'être informé sur les risques encourus grâce à l'IAL. Ces éléments sont susceptibles d'impacter la perception du risque des habitants de ce quartier. Le Grand Large est donc le terrain le plus récent, vierge de tout aléa d'inondation, mais situé proche de la mer et vulnérable au risque sous certaines conditions. Il est peu concerné par le zonage officiel, bien que certains évènements tendent à prouver qu'une inondation pourrait se produire.

Le terrain de Moères est historiquement concerné par le risque d'inondation, de par son histoire et le nombre d'inondations vécues. La présence de zones inondables sur la majeure partie de ce territoire confirme la présence du risque, bien qu'il semble ne concerner qu'une partie du centre-ville. Ce terrain est situé plus à l'intérieur des terres et est donc notamment concerné par le risque d'inondation continentale plutôt que la submersion marine. Par ailleurs, il s'agit du seul territoire rural figurant dans notre panel. Les habitants des Moères paient déjà la taxe wateringue, ce qui risque d'entraîner des réactions vis-à-vis de la taxe GEMAPI. Les Moères est donc le seul secteur rural parmi les terrains d'enquête, éloigné du front de mer et notamment concerné par le risque d'inondation continental. L'histoire et la culture du risque d'inondation y sont importantes, ses habitants paient déjà une taxe pour se prémunir du risque.

**Tableau 4-1.** Synthèse des spécificités des 5 terrains d'enquête par rapport au risque d'inondation

Spécificités	Terrains d'enquête				
	Rosendaël	Malo-les-Bains	Petit-Fort-Philippe	Grand Large	Les Moères
Présence historique du risque d'inondation	✓				✓
Évènements récents inquiétants (tempêtes, niveaux d'eau importants, dégâts mineurs sur les ouvrages de protection)		✓	✓	✓	
N'a jamais été inondé				✓	
Présence de zones inondables officielles sur la majeure partie du terrain d'enquête	✓		✓		✓
Proximité de la mer		✓	✓	✓	
Proximité du risque technologique			✓		
Principalement concerné par l'inondation continentale					✓
Territoire rural					✓
Habitants paient déjà une taxe de protection contre l'inondation					✓

Au regard des terrains sélectionnés, il apparaît clairement que ce travail s'oriente plus vers le risque de submersion marine qu'à celui d'inondation continentale. Lorsque ce travail s'appuiera sur les cartes officielles, ce seront principalement celles des PPRL. Parmi les terrains sélectionnés, le choix s'est surtout porté sur des terrains côtiers. Cependant, la situation du risque par rapport au risque d'inondation est particulière sur ce territoire, car la submersion marine est presque toujours en interaction avec le réseau des waterings, ce qui entraîne un risque d'inondation continentale. Les deux types d'inondations sont donc fortement liés. Au regard des dernières inondations en date et des évènements récents, il semble plus cohérent de se focaliser davantage sur les terrains côtiers. Pour autant, le risque d'inondation continentale est avéré sur ce territoire et doit être considéré, c'est pourquoi un terrain d'enquête surtout concerné par le risque d'inondation continentale a été sélectionné.

Pour ces raisons, il ne semblait pas pertinent d'user exclusivement du terme de « submersion marine » dans le cadre de ce travail, c'est pourquoi celui d'inondation en général est utilisé. Par ailleurs, nous considérons qu'il est plus adapté d'utiliser un terme général dans le cadre d'une enquête auprès des habitants, car ces derniers ne sont pas des experts et ne font pas nécessairement la distinction entre différents types d'inondations.

## 4.3 Utiliser des outils appartenant à différents champs disciplinaires

L'enquête a été menée par itération (De Sardan, 1995), c'est-à-dire en suivant un va-et-vient continu entre la problématique de recherche, les écrits théoriques, la passation sur le terrain, les résultats et les interprétations. Ainsi, les interactions avec les personnes interrogées ou l'observation de leurs réactions ont permis d'ouvrir de nouvelles pistes de recherche ou de réajuster les hypothèses. De nouvelles sources bibliographiques sont venues alimenter ce travail de recherche dans son intégralité (phases de revue de littérature, de conception des outils, de passation, de production de données empiriques, et d'interprétations des données) afin de confirmer les résultats obtenus. Au travers de ce travail d'investigation et des outils employés, deux types de données étaient recherchées. D'une part des données qualitatives obtenues grâce à un carnet de terrain (permettant de recueillir de nombreuses données telles que des observations ou des extraits de discours), des entretiens exploratoires et individuels semi-directifs. D'autre part, des données quantitatives obtenues à partir de l'outil questionnaire permettant d'élaborer des résultats statistiques. Les différents outils employés dans le cadre de cette enquête vont être présentés, en précisant leur apport sur le plan théorique et leur application concrète dans notre travail.

### 4.3.1 Le carnet de terrain : saisie systématique de toute information utile

« Si le chercheur s'attache à multiplier et organiser ses observations, c'est pour en garder autant que possible trace. Il lui faut donc procéder à des prises de notes, sur-le-champ ou *a posteriori*, et tenter d'organiser la conservation de ce à quoi il a assisté, sous forme en général de descriptions écrites. » De Sardan, 1995 : 10

Ces prises de note prennent la forme concrète du carnet de terrain, outil à disposition du chercheur pour collecter et consigner systématiquement les événements et informations qu'il considère intéressants. Au fur et à mesure des faits observés, il note des éléments en lien avec le sujet d'étude, des extraits de discours, mais aussi des réflexions personnelles et des ressentis. L'enquêteur s'efforce donc de transformer en données toute forme d'interaction pertinente, et d'en organiser la trace, la description et le souvenir sur son carnet de terrain.

Pour autant, les données ne sont pas « la réalité » cueillie et conservée par le chercheur, tout comme elles ne sont pas non plus des pures constructions de son esprit (De Sardan, 1995). Elles sont une tentative d'objectivation d'éléments perçus et sélectionnés par le chercheur. Sur le terrain, la compétence du chercheur réside dans le fait de pouvoir observer ce à quoi il n'est pas préparé à l'aide de son carnet, dans le but de produire des données qui peuvent entraîner une modification de ses hypothèses préalablement définies.

« Ce carnet, au caractère volontiers obsessionnel, non sans raison, et parfois affublé de mystères qu'il ne mérite pourtant pas, ne relève ni du journal intime, ni du cahier d'explorateur, mais de l'outil professionnel de base. » (De Sardan, 1995 : 21)

Dans le cadre de notre enquête, le carnet de terrain a été utilisé au cours des sorties et durant les réunions d'instances auxquels nous avons participé (réunions publiques par exemple). Cet outil est traditionnellement utilisé dans un but qualitatif, cependant il a aussi été employé dans le cadre de ce travail pour collecter des données quantitatives. En effet, il a été systématiquement utilisé durant la phase de passation, ce qui a permis de récolter une masse considérable d'extraits de discours. Ainsi, l'ensemble des remarques formulées par les habitants et en lien avec le sujet étaient notées. Toutes ces remarques composent un important corpus de verbatim qui est analysé sur le plan textuel utilisé pour produire des données statistiques. Cependant il faut tenir compte du fait que ce verbatim a été récolté par un unique enquêteur, exposé aux biais cognitifs comme tout humain. Ces données doivent donc être manipulées avec prudence, car elles sont dépendantes de ce que le chercheur recherche, de sa problématique, sa formation, son langage, sa personnalité : l'observation pure et naïve n'existe pas (De Sardan, 1995). Pour autant, il ne faut pas sous-estimer ce type de collecte empirique, car le chercheur consciencieux, guidé par sa formation et son désir de connaissance peut triompher – du moins en partie – de ses affects et préjugés (sinon la collecte de données empiriques en sciences sociales n'existerait pas) (De Sardan, 1995). Par ailleurs dans le cadre de notre enquête, ce « filtre » de l'enquêteur – seul à collecter les données – est le même pour l'ensemble des personnes interrogées, ce qui est un avantage, car induit une certaine justesse et équité dans la collecte. L'ensemble de ces données peut être croisé et combiné aux autres résultats de l'enquête.

## 4.3.2 Le questionnaire : outil privilégié de l'enquête standardisé auprès de la population

### 4.3.2.1 La conception d'un outil standardisé

Bien que ceci tende à évoluer depuis les années 2000, l'enquête par questionnaire est un outil peu mobilisé dans les recherches en géographie de l'environnement comparé à d'autres (entretiens, observation, relevé) (Goeldner-Gianella & Humain-Lamoure, 2010). Il s'agit d'une technique standardisée ciblant une population nombreuse pour mener un traitement statistique. Son principal avantage est de pouvoir mesurer des comparaisons dans l'espace et le temps. En revanche, son défaut majeur est de potentiellement biaiser les informations si des précautions ne sont pas prises. En effet, cet outil s'expose à de nombreux biais pouvant provenir de sa conception, des individus interrogés ou de l'enquêteur lui-même.

Le but du questionnaire est d'explorer les différents aspects d'un phénomène et de récupérer les effets qui aident à le comprendre (Fenneteau, 2002). Une de ses ambitions premières est de saisir le sens objectif des conduites des individus grâce à des comparaisons avec des indicateurs sociaux (De Singly, 2005). Au-delà des pratiques, le questionnaire vise aussi à recueillir les perceptions et les représentations. Or, ces dernières sont issues d'un processus complexe, comme il a été décrit dans le second chapitre. En effet, elles se construisent à partir d'éléments de perception, d'éléments de filtrage, de contraintes, de complexifications, de simplifications ainsi que d'oublis liés au contexte spatio-temporel ou environnemental qui influencent ce processus (Moscovici, 1961). Ainsi, les perceptions et représentations qui en découlent s'inscrivent dans un contexte spatio-temporel dynamique et multidimensionnel constitué de conditions collectives (contexte territorial, économique et culturel) et individuelles (caractéristiques physiques et sociales des personnes) (Goeldner-Gianella & Humain-Lamoure, 2010). Ces perceptions et représentations peuvent être

influencées par les aspects collectifs que le questionnaire peut détecter en interrogeant une multitude de personnes sur le plan individuel, ce qui permet de révéler des effets structurels (appartenance territoriale, sociale, etc.). Pour ce faire, le questionnaire doit être passé auprès d'un grand nombre d'individus afin de tester un certain nombre d'indicateurs qui se regroupent pour influencer les perceptions, par exemple les caractéristiques sociodémographiques, culturelles ou le contexte environnemental. Pour le géographe, l'outil questionnaire permet de contribuer à la connaissance, mais aussi à la décision pour les acteurs locaux (Goeldner-Gianella & Humain-Lamoure, 2010) :

« Les enquêtes par questionnaires menées auprès des usagers ou des habitants permettent par exemple de mieux gérer les risques et de réduire la vulnérabilité. »  
Goeldner-Gianella & Humain-Lamoure, 2010 : 8

Le questionnaire nécessite que toutes les personnes interrogées soient dans la même situation pour effectuer des comparaisons, c'est pourquoi il est fondamental de ne pas modifier un questionnaire en cours de passation (reformuler des questions, en rajouter, etc.). Toutes les questions doivent avoir une utilité et doivent pouvoir être justifiées (Berthier, 2010).

Dans le cadre de ce travail, le questionnaire a été conçu à l'aide du logiciel Sphinx IQ2, qui a aussi été utilisé pour la saisie des données et leur exploitation, en appui du logiciel Excel et du module XLSTAT. Le questionnaire a été construit en suivant différentes règles (Javeau, 1990), de façon à éliminer certains effets défavorables. Ainsi, il évite de commencer par des questions pouvant entraîner des réponses de façade, impliquant un engagement personnel du répondant<sup>1</sup>, provoquant un effort particulier de réflexion ou traitant de problèmes délicats. À cet effet, le questionnaire commence par une question « brise-glace » (Berthier, 2010), c'est-à-dire une question introductive agréable, simple et positive, qui ne nécessite aucune réflexion particulière : « Quels sont les trois mots qui vous viennent à l'esprit quand on vous parle de la mer ? » Dans la mesure du possible, les questions les plus sensibles et implicantes ont été déplacées en fin de questionnaire, après les questions plus générales. En effet, les individus essaient toujours de se montrer cohérents avec leurs réponses précédentes, c'est pourquoi il faut éviter de leur poser des questions leur permettant de s'enfermer dans des positions trop implicantes dès le début de l'enquête. Le questionnaire n'abordait pas directement le risque d'inondation durant les premières questions, tout comme il n'était pas indiqué aux habitants que le questionnaire portait sur la perception du risque d'inondation. Cette manœuvre a été employée afin d'éviter le biais de préparation psychologique (ou de cadrage) faussant les réponses d'un individu informé qu'il sera interrogé sur une thématique donnée (Javeau, 1990). Nous sommes restés vigilants au fait que la préparation du répondant soit bien assurée, en incluant au questionnaire un texte d'introduction permettant d'apporter quelques précisions sur le cadre de l'enquête, l'enquêteur, la durée du questionnaire et de rassurer la personne sur l'anonymat de ses propos. La passation a été réalisée par administration indirecte (Javeau, 1990), c'est-à-dire que c'est l'enquêteur qui notait les réponses données par le répondant.

En matière d'enquête, il n'existe pas de formulation neutre, bonne ou mauvaise des questions (Piau, 2004). Les questions ouvertes permettent de faire émerger de nouveaux questionnements et offrent une grande liberté de parole. En revanche, le format fermé qui implique un choix parmi différentes réponses préétablies, est plus pertinent pour évaluer l'importance accordée aux différents aspects du thème étudié. Le passage d'une forme à une autre peut conduire à des variations dans les résultats. Pour les questions fermées, il faut éviter le problème de la réponse médiane (Piau, 2004), derrière lequel tendent à se ranger les individus lorsqu'ils ne savent pas répondre à la question ou

---

<sup>1</sup> C'est pourquoi la partie signalétique – comprenant les questions liées à la personne – a été placée à la fin.

ne parviennent pas à se positionner. À cet effet, l'option de réponse centrale a été retirée dans de nombreuses questions. Le questionnaire peut donc être composé de différentes questions, dont chaque type possède ses avantages et ses inconvénients (Fenneteau, 2010) (voir Annexe 4-1). En plus des questions ouvertes et fermées, les questions mixtes s'apparentent aux questions fermées en ajoutant la possibilité d'apporter des indications supplémentaires. Ce type peut être un bon compromis, mais renforce généralement la complexité de l'analyse, c'est pourquoi il ne faut pas en abuser. Un point de vigilance a été porté sur le fait de varier les questions ouvertes, fermées et mixtes afin de garantir une forme d'équilibre (De Singly, 2005). Cependant, la majorité de nos questions est de type fermé, afin de réduire le temps de passation, comme ce qui est recommandé pour la plupart des questionnaires (Fenneteau, 2010). Notre questionnaire comportait environ 80 questions ainsi que deux cartes à compléter à la fin. Une précaution a été portée à la longueur du questionnaire (Javeau, 1990), pour ne pas provoquer l'irritation ou le désintérêt. Malgré le nombre important de questions, peu de retours de personnes se plaignant de la longueur du questionnaire ont été obtenus, et très rares sont celles à y avoir mis fin prématurément. Il est vrai que le questionnaire a été bâti de façon à éliminer le phénomène de lassitude en alternant les différents types de questions et les méthodes, entre autres : questions fermées, ouvertes, mixtes, hiérarchisées, en cascade, consentement à payer, cartes de représentations et utilisation de plaquettes.

Par ailleurs, le questionnaire était conçu selon la méthode dite en « sablier » (Fenneteau, 2002), c'est-à-dire en partant du plus général – le changement climatique – pour aller progressivement au plus précis – le risque d'inondation – et terminer vers des questions générales pour connaître le profil de la personne. Ainsi, ce n'est que lorsque l'individu avait exprimé son opinion sur sa représentation de la mer, du changement climatique, sur ses préoccupations en termes de risques, etc., qu'était abordé le véritable objet de l'enquête : le risque d'inondation. La seconde série de questions générales comprend les trois séries d'indicateurs sociaux présentes dans la plupart des questionnaires (De Singly, 2005) que sont : la désignation biologique (genre et âge) ; les variables liées aux capitaux sociaux, culturels et économiques ; ainsi que les variables précisant l'environnement et le mode d'organisation de la vie privée de la personne. Le questionnaire a été construit de manière à être simple, compréhensible par tous et dénué d'ambiguïté. Il est donc dépourvu de termes scientifiques et techniques et est écrit dans un langage parlé (Fenneteau, 2002). En effet, il est important de résoudre les problèmes cognitifs pour les personnes, sous peine de prendre le risque de les lasser au cours de l'enquête (Berthier, 2010). C'est la principale raison pour laquelle le choix a été fait de rassembler sous le terme « inondation » à la fois la submersion marine, l'incursion marine et l'inondation continentale. En effet, cette distinction est déjà une approche de technicien.

Par ailleurs, comme le recommande Muchielli (1967), un questionnaire ne doit pas être bâti comme une série de questions. Aussi, le choix s'est porté sur une catégorisation par thème afin de suivre une certaine logique, plus cohérente pour la personne interrogée. Ces différents thèmes sont : le changement climatique ; l'intérêt et la préoccupation pour le risque ; la confiance envers les acteurs locaux ; l'acceptation des mesures de prévention et protection ; la participation et le consentement à payer ; la culture du risque et l'expérience personnelle ; les cartes cognitives ; la partie signalétique. Une logique est respectée dans l'ordre des questions pour maintenir la cohérence de l'ensemble et empêcher que l'enquêté ait le sentiment que la situation lui échappe. Cependant, afin d'éviter l'effet de halo<sup>1</sup> lié à une succession de questions (Javeau, 1990), certaines ont été volontairement dispersées au sein du questionnaire.

---

<sup>1</sup> L'effet de halo correspond à la contamination de questions les unes par rapport aux autres. En effet, l'irritation ressentie par une personne par rapport à une question peut se prolonger sur d'autres. D'une autre

On constate donc que le questionnaire nécessite une forte réflexion en amont de la passation. À travers celui bâti pour mener cette enquête, des précautions ont été prises pour minimiser le nombre de biais potentiels, tout en étant conscient qu'il ne peut en être totalement exempt.

#### 4.3.2.2 Concevoir un échantillon représentatif de la population interrogée

Une méthode d'échantillonnage représentative a été sélectionnée. Il s'agit d'une des méthodes recommandées par Van Campenhoudt et Quivy (2011). Elle consiste à interroger uniquement une partie des individus d'un secteur donné, qui expriment bien les spécificités de l'ensemble de la population qui y réside. L'inconvénient de cette méthode est d'être chronophage, puisqu'elle nécessite d'interroger des profils précis. Le choix s'est tout de même porté sur cette méthode, car elle est, à notre sens, à la fois scientifiquement rigoureuse et réalisable en termes d'effectif interrogé. En effet, interroger l'ensemble de la population est strictement impossible à l'échelle d'un cas d'étude aussi étendu que celui de la CUD. De plus, l'unique travail mené localement sur la perception du risque d'inondation (Bourgois et al., 2015) suggérait, pour les enquêtes ultérieures à ce sujet, de réaliser un échantillon représentatif.

L'enquête étant répartie dans cinq terrains différents aux caractéristiques propres en termes d'individus, un sous-échantillon par terrain d'enquête a été élaboré. La méthode des quotas (De Singly, 2005 ; Combessie, 2007) a été employée. Elle consiste à définir des échantillons en respectant des quotas basés sur les critères sociodémographiques et géographiques les plus importants. Les avantages de cette méthode sont multiples (De Singly, 2005) : (i) elle ne nécessite pas de fichier de référence, car elle s'appuie uniquement sur les données statistiques de la population ; (ii) elle permet la constitution d'un échantillon fiable ; (iii) elle autorise l'interprétation des résultats sur l'ensemble de l'échantillon. Les critères sélectionnés pour définir les quotas sont le genre, l'âge, la PCS<sup>1</sup> et la localisation spatiale, variables pouvant influencer la perception des risques comme il a été montré dans le second chapitre. Il est envisageable d'ajouter des critères supplémentaires (par exemple le statut de propriétaire ou locataire), mais ceci se fait au risque d'alourdir la phase de passation en recherchant des profils trop précis. La réalisation d'une enquête en respectant trois critères sociodémographiques n'est pas chose aisée, c'est pourquoi nous considérons qu'il s'agit d'un nombre suffisant, tout en gardant à l'esprit que d'autres critères auraient pu être sélectionnés. Cependant, au regard de la littérature scientifique consultée, nous considérons que ces trois-là étaient les plus importants.

Le périmètre retenu pour les terrains d'enquête est celui de l'ilot regroupé pour l'information statistique (IRIS) de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE). Il s'agit du plus petit échelon de base en matière de données infracommunales diffusées et possédant des critères sociodémographiques (genre, âge, profession et catégorie socioprofessionnelle) ainsi que des contours identifiables. À Dunkerque, les IRIS sélectionnés sont « Rosendaël-hôpital » pour représenter Rosendaël, « Malo-Turenne Nord » pour représenter Malo-les-Bains. À Gravelines, l'IRIS de « Petit-Fort-Philippe » a été sélectionné. Les sous-échantillons des terrains ont été bâtis à partir des données de ces IRIS. Le Grand Large ne possède pas son propre IRIS, c'est pourquoi a

---

façon, elle peut être tentée de fournir des réponses cohérentes, par souci de logique pour s'aligner avec les premières réponses apportées. Dans le cas de notre enquête, ont été séparées par exemple les différentes questions portant sur la confiance envers les acteurs afin de limiter cet effet.

<sup>1</sup> PCS : Profession et Catégorie Socioprofessionnelle.

été sélectionné celui de Citadelle-Victoire de Dunkerque qui l'inclut. Les quotas du Grand Large ont été définis en s'appuyant sur les données de cet IRIS. Cette solution, imparfaite, se rapproche néanmoins le plus de la réalité sociodémographique du Grand Large. Les données communales ont été utilisées pour les Moères<sup>1</sup>, car la commune déléguée ne possède pas de découpage IRIS. Les données concernant les populations de ces IRIS (et de la commune pour les Moères) ont été collectées sur le site de l'INSEE, afin de définir les sous-échantillons représentatifs en matière de genre, d'âge et de PCS. En effet, il est nécessaire de disposer de données exhaustives de la population de référence d'un territoire donné pour concevoir un échantillon idéal (De Singly, 2005). Ainsi, chaque terrain d'enquête possède ses propres quotas d'individus à interroger, bien que ces derniers se rapprochent globalement des données de la CUD.

La taille de l'échantillon interrogé a été définie selon l'indice de Yamane (1967) à partir de la population de la CUD afin d'obtenir un degré de précisions d'environ 5% (Israel, 1992). Ce degré est tout à fait acceptable pour ce type d'enquête. Ainsi, 450 personnes ont été interrogées au sein du territoire CUD, elles sont réparties dans les cinq terrains d'enquête : 100 individus par terrain, sauf pour la commune des Moères (50), trop petite pour le permettre. Les quotas fixés pour chaque terrain d'enquête sont calculés au prorata de l'effectif global de l'IRIS pour être appliqués sur une base de 100 personnes (50 pour les Moères).

En respectant ces quotas, il peut être considéré que l'échantillon est représentatif du secteur interrogé. En partant du principe que les terrains ont été sélectionnés au sein de la CUD de manière à couvrir le plus grand nombre de situations par rapport au risque, on peut estimer que l'échantillon tend à bien représenter la perception du risque des habitants de la CUD<sup>2</sup>. À notre sens, s'appuyer sur les données INSEE de la CUD pour définir les quotas d'individus à interroger sur l'ensemble de ce territoire est moins intéressant que de sélectionner des zones aux spécificités propres par rapport au sujet étudié. En effet, la solution retenue permet de mesurer des aspects bien précis de la perception, tels que ceux exposés dans le second chapitre.

### 4.3.3 L'entretien semi-directif : outil exploratoire et de recherche approfondie

« Plus encore que le questionnaire direct, qui part de questions formulées par le chercheur, l'entretien, qui va à la recherche des questions des acteurs eux-mêmes, fait appel au point de vue de l'acteur et donne à son expérience vécue, à sa logique, à sa rationalité, une place de premier plan. » Blanchet & Gotman, 2010 : 20

---

<sup>1</sup> Durant l'enquête, Les Moères était encore une commune, sa fusion avec Ghyvelde a eu lieu au 1<sup>er</sup> janvier 2016.

<sup>2</sup> Même si cela peut être considéré comme trop réducteur, car à notre sens, la perception dépend beaucoup des spécificités locales (par exemple à l'échelle communale ou de quartier) et de la situation personnelle des individus). Cependant, la littérature prouve que cet ensemble reste sous l'influence d'une forme de culture du risque qui, dans le cas de ce territoire bâti sur des polders, peut être perçue à un échelon plus vaste que celui de la commune, tel qu'un échelon administratif bien représenté (comme celui de la CUD).

L'entretien a pour fonction de reconstruire le sens subjectif ou vécu des comportements des acteurs sociaux (De Singly, 2005). Il permet de les interroger dans un contexte donné pour étudier un phénomène dans sa totalité (Duchesne et Haegel, 2004). L'entretien aide à mettre en lumière les mécanismes relationnels entre les acteurs, leurs actions et révèle la cohésion du territoire par rapport à une thématique (Texier, 2009). Les entretiens individuels permettent de mettre en avant la régularité ou la diversité des représentations et de la capacité de résilience par rapport au risque tel que l'inondation (Chevillot-Miot, 2017). Une seule information donnée au cours d'un entretien peut avoir un poids équivalent à une information répétée de nombreuses fois dans un questionnaire (Blanchet & Gotman, 2010).

Au cours d'un entretien semi-directif, l'enquêteur oriente la personne sur certains sujets et lui laisse ensuite la liberté de s'exprimer (Fenneteau, 2002). L'objectif est d'obtenir le point de vue de la personne, son expérience dans le cadre de son activité, mais aussi implicitement de son vécu personnel (Chevillot-Miot, 2017). Cet outil est adapté pour effectuer des recherches approfondies sur un sujet d'étude, mais se réalise aussi sous forme exploratoire dans le but de récolter des informations pour préparer une enquête par questionnaire (Fenneteau, 2002). L'enquêteur mène l'entretien à l'aide d'une grille d'entretien, qui indique la liste des thèmes à aborder. La liste des thèmes de cette grille est standardisée dans l'ensemble, mais reste évolutive selon les spécificités de l'acteur interrogé. Chaque entretien est différent et dépend de plusieurs facteurs tels que l'environnement dans lequel se déroule l'entretien, le temps consacré, les premiers rapports avec l'enquêté<sup>1</sup>, ainsi que le comportement physique et moral de l'enquêteur (Chevillot-Miot, 2017). Les relations enquêteurs et enquêtés impactent les liens de complicité et de confiance qui s'instaurent entre eux (Blanchet & Gotman, 2010). Il est important de fixer les dates et horaires selon la disponibilité de enquêtés afin qu'ils soient dans de bonnes dispositions, ce qui peut avoir une importance sur le déroulé de l'entretien (Blanchet & Gotman, 2010).

Dans le cadre de notre enquête, des acteurs de diverses provenances ont été interrogés : institutions publiques de différents niveaux (commune, communauté urbaine, région, département), élus, gestionnaires du risque, services de secours, universitaires, acteurs privés et acteurs associatifs (voir annexe 4-2). Cet éventail d'acteurs permet de recueillir différents points de vue concernant la gestion des risques. Durant la première année de ce travail, un certain nombre d'entretiens ont été menés de façon exploratoire et ont grandement contribué à la conception du questionnaire. En dehors de cette phase exploratoire, la plupart des entretiens ont été réalisés durant ou après la passation du questionnaire.

La grille d'entretien a été enrichie à partir de nos lectures, des échanges avec les membres du collectif de chercheurs Irénée Zwarterook, des retours des premiers entretiens exploratoires. Les acteurs ont été interrogés sur les thèmes suivants : la situation du territoire par rapport au risque d'inondation<sup>2</sup>, les zones à risque officielles, le rôle dans la gestion du risque, le point de vue à propos de la politique de gestion du risque locale, la perception du risque par les populations ainsi que les différents projets à venir (voir annexe 4-3).

---

<sup>1</sup> Par exemple durant la prise de rendez-vous ou au moment de l'entretien.

<sup>2</sup> Ce qui consiste par exemple, à demander à l'acteur quel est le risque le plus préoccupant, quel serait le scénario le plus critique, recueillir son avis concernant le changement climatique et l'évolution du risque, etc.

La prise de rendez-vous pour les entretiens se faisait généralement par mail ou par téléphone. Contrairement au questionnaire, le thème de l'enquête était clairement explicité à la personne interrogée dès le début de l'entretien. L'enquêteur se présentait et expliquait le contexte de son travail, le déroulé de l'entretien, les principales thématiques qui seront abordées et demande l'autorisation d'enregistrer la conversation pour faciliter l'exploitation des données. La durée moyenne de passation était variable, de 40 minutes à 2 heures. Exceptionnellement au cours de l'enquête, des entretiens ont pu être menés par téléphone à la demande de l'enquêté.

#### 4.3.4 La carte cognitive : approche spatialisée de la représentation des risques

Les discours des individus peuvent renseigner leur degré de connaissance ou de préoccupation à l'égard du risque. Cependant, d'autres outils peuvent apporter des informations supplémentaires. Parmi l'arsenal méthodologique qui s'offre au chercheur, les cartes cognitives permettent de dépasser le simple langage et offrent une approche spatialisée de l'étude des représentations du risque (Bonnet et al., 2011).

La carte permet de représenter l'espace et s'apparente à la transcription dans une image de phénomènes localisés et des relations qui émergent entre ces derniers : elle est un outil fondamental du géographe pour analyser, comprendre et communiquer l'information (Le Fur, 2010). Les cartes peuvent aussi représenter des phénomènes invisibles, des associations des phénomènes, des structures et des dynamiques (Brunet et al., 2005). Anselme et al. (2008) recommandent l'usage de ce type d'outil dans les enquêtes, afin d'intégrer les données spatialisées pour rendre plus palpables les observations des individus selon qu'ils vivent en zone à risque ou non, qu'ils ont vécu l'expérience de l'aléa ou non. Dans ce travail de recherche, le choix a été fait d'analyser les représentations à travers un outil de carte de représentation spatiale et cognitive du risque d'inondation.

Ces cartes de représentation sont souvent employées pour l'analyse de la perception des risques (D'Ercole & Raçon, 1994, 1999 ; Bonnet, 2004 ; Beck & Bonnet, 2010 ; Glatron & Beck, 2010 ; Bonnet et al., 2011 ; Mas, 2012 ; O'Neill, 2015). Elles sont appelées « cartes cognitives » et portent sur l'appréciation des phénomènes dans l'espace. Ce type de carte cherche à mesurer comment l'individu circonscrit un phénomène au sein d'un espace délimité par un fond de carte, bien que certains auteurs préfèrent l'appellation de « cartes interprétatives » (Didelon et al., 2011). Ces cartes sont différentes des cartes « à main levée », quand on demande aux participants d'une enquête de dessiner un espace sur une page vierge. Toutes ces cartes s'inscrivent dans le concept polysémique de la carte mentale (Didelon et al., 2011). La carte cognitive est relativement plus simple à analyser que d'autres cartes mentales, car elle permet de comparer l'espace réel à l'espace interprété par les individus. Ainsi, l'évaluation de la variation de la perception du risque exprimée par les répondants au travers des cartes cognitives est assez simple (O'Neill et al., 2015).

Ainsi, l'usage de ces cartes peut être une manière de lier les espaces aux enquêtes pour permettre de spatialiser le risque perçu. Les systèmes d'information géographique (SIG) se positionnent alors comme des outils permettant de numériser, traiter et analyser ces représentations. D'une part, cette approche possède un intérêt scientifique en contribuant à la compréhension de la dimension spatiale dans la perception des risques, et d'autre part un intérêt opérationnel en permettant de développer des outils de gestion plus orientés vers certaines zones identifiées durant l'enquête (Beck, 2015). Un autre de ses intérêts est de contribuer à la diminution du déni du risque lorsque les individus – qui se prête généralement bien à ce type d'invitation – sont amenés à dessiner le contour des zones exposées (Glatron, 2009).

Comme l'indique Bonnet et al. (2011), la prise en compte des représentations du risque par les habitants d'une zone exposée permet d'évaluer leur degré de connaissance et de conscience du risque, ainsi que leur disposition à agir en cas de crise ou leur capacité à adapter leur mode de vie au risque encouru. Ces intérêts se combinent avec les attentes de la société civile qui consiste à articuler les représentations des risques des habitants avec les zones officielles à risque et leurs conséquences.

Le chercheur qui utilise la carte cognitive durant son enquête doit néanmoins garder à l'esprit qu'il peut exister une différence entre les connaissances d'un individu dans un domaine et sa capacité à représenter ces connaissances sous une forme cartographique (Didelon et al., 2011), c'est pourquoi l'outil peut apporter des informations complémentaires, mais aussi parfois contradictoires (Bonnet et al., 2011). Ce type de carte est donc obtenu au cours des enquêtes dans lesquelles les personnes sont invitées à dessiner sur un fond de carte la ou les zones qu'elles considèrent comme concernées par le risque d'inondation. Dans le cas de notre travail, les personnes interrogées étaient invitées à compléter deux cartes d'échelle différente à la fin du questionnaire. Ainsi, il a été possible de comparer les représentations des individus avec les zones officielles du risque définies par les acteurs institutionnels, afin d'évaluer les distorsions entre le risque perçu et le risque « réel » (plus ou moins bien objectif) (Beck, 2015). Ces dernières peuvent présenter des points de convergence, mais aussi de divergence témoignant de désaccords sur la représentation des zones à risque pouvant être répartis en trois catégories : sur la forme, sur la surface et sur l'emplacement (O'Neill et al., 2015).

Sur le plan technique, la méthode des cartes cognitives nécessite un important travail de digitalisation des représentations inscrites sur le papier et de manipulation sous logiciel SIG. En effet, le travail consiste généralement à adopter une méthode de matrice cumulative en construisant un carroyage de mailles fines et en appliquant une jointure spatiale entre celui-ci et la couche de polygones (issu de la digitalisation des cartes) afin de comptabiliser le nombre de polygones « intersectant » chacune des mailles du carroyage (Beck, 2015). Cette manipulation permet de faire apparaître les zones les plus considérées à risques par les habitants. Davantage de précisions méthodologiques sur l'emploi de ces cartes au sein de notre enquête seront apportées au début du chapitre 6, consacré à cet aspect.

### 4.3.5 Le consentement à payer : la méthode d'évaluation contingente pour mesurer la disposition à payer pour la prévention du risque

Un autre aspect intéressant à examiner dans le cadre de cette enquête est le lien entre la perception du risque d'inondation et la volonté de payer pour son atténuation.

Sur le plan économique, les préférences des individus pour un bien ou d'un service sont mesurées à travers leur consentement à payer (CAP) pour l'obtenir. En situation de risque – dans notre cas celui d'inondation – les changements dans les stratégies d'atténuation de l'aléa potentiel peuvent affecter le bien-être individuel des personnes. Pour augmenter ce bien-être, c'est-à-dire diminuer le risque d'inondation, le CAP est la somme d'argent maximale que les individus sont prêts à payer pour obtenir ce gain. En d'autres termes, c'est la somme d'argent qui rendrait ces individus indifférents entre le fait de payer pour obtenir ce gain et renoncer à l'amélioration (Champ et al., 2003) : c'est ce qui est appelé par les économistes « mesure de l'excédent compensatoire ». Dit autrement, par rapport à une diminution du bien-être causée par une augmentation du risque d'inondation, le CAP est la somme d'argent que les individus sont prêts à payer pour éviter cette diminution. Dit encore autrement, ce CAP est la quantité d'argent qui générerait une diminution de l'utilité équivalente à la diminution qui serait entraînée si le niveau de risque augmentait (Champ et al., 2003) : c'est ce qui est appelé la mesure du surplus équivalent.

De nombreux biens – ce qui comprend les politiques d'atténuation des risques d'inondation – sont difficiles à monétiser en observant le comportement réel du marché. Pour ces biens de nature non marchande, les économistes emploient souvent des méthodes de préférence déclarées. Shabman et Stephenson (1996) ont montré que différentes méthodes étaient mobilisables pour mesurer le consentement à payer d'une population dans le cadre de la prévention du risque d'inondation. Dans le cadre de ce travail, le choix s'est porté sur la méthode d'évaluation contingente (MEC). Il s'agit une méthode d'évaluation économique développée par des économistes de l'environnement pour mesurer le CAP des individus pour des biens et services ne disposant pas de prix de marché. En raison de la nature non marchande des biens et services environnementaux, l'évaluation économique des actions publiques telles que des politiques de prévention des inondations se révèle complexe dans la mesure où il est souvent impossible de révéler indirectement les préférences des individus. La MEC repose sur la réalisation d'une enquête par questionnaire au cours de laquelle on cherche à déterminer le montant que chaque individu serait prêt à payer pour la réalisation du projet concerné (pour une présentation détaillée de la méthode, voir Luchini, 2002). Durant l'enquête, un marché hypothétique est présenté aux individus permettant d'entraîner un changement dans la qualité ou la quantité d'un bien non marchand. Ces derniers sont donc interrogés sur leur CAP pour obtenir ce changement (Mitchell & Carson, 1989 ; Bonnieux, 1998).

Dans le questionnaire, la MEC est utilisée pour obtenir le CAP des habitants de la CUD pour la prévention des risques d'inondation à travers la taxe GEMAPI. La taxe est facultative, plafonnée et affectée. Elle est répartie entre les habitants soumis aux taxes sur les terrains bâtis, les terrains non bâtis, la taxe d'habitation et l'impôt foncier des sociétés, et ce proportionnellement au produit de chaque taxe. Notre enquête a été réalisée début 2016, alors que la taxe devait être payée pour la première fois peu de temps après, durant la saison d'Automne 2016. À notre connaissance, cette étude est donc la première à poser explicitement des questions sur le CAP de cette taxe.

D'autres travaux ont été menés à propos des liens entre perception du risque d'inondation et CAP. Une étude portant sur le CAP des modes de gestion des digues (Goeldner Gianella et al. 2013) montre que les individus ont une préférence systématique pour ceux visant la protection et le renforcement des ouvrages de défense. Dans une autre enquête, plus de la moitié des individus déclarent être prêts à payer pour construire des défenses afin de protéger leur habitat contre le risque d'inondation en cas de nécessité (Hellequin et al., 2013). Selon un autre travail, les individus les plus exposés au risque d'inondation ont généralement un CAP plus élevé (Bailly et al., 2016), ce d'autant plus quand il s'agit de protéger leur logement. Par ailleurs, le CAP peut être faible en cas de résistance sociale aux aménagements ou mesures proposées (par exemple dans le cas d'une délocalisation de logement). L'étude de Bailly et al. (2016) témoigne de la complexité de la rationalité des individus quant à leur choix en termes de CAP pour la prévention du risque d'inondation, c'est pourquoi les auteurs encouragent à la mise en œuvre de politique de relocalisation progressive et d'importantes actions de sensibilisation pour tenir compte de l'ensemble des diversités de perception. Ainsi, les outils d'enquête permettent de mesurer l'évolution des perceptions au fur et à mesure de la mise en place d'actions<sup>1</sup> ou de la survenue d'aléas. Elles permettent donc de tenir compte des données recueillies – dont le CAP pour se prémunir du risque – pour réajuster les politiques publiques de gestion et mesurer l'acceptation sociale des actions menées ou prévues.

Un nombre croissant d'études ont exploré le lien entre la perception des risques et les comportements préventifs sur le plan individuel, incluant par exemple l'achat d'assurance, de mesures de protection personnelle ou de relocalisation volontaire (Bubeck et al., 2011 ; Wachinger et al., 2013). Cependant, contrairement aux études précédentes menées sur cet aspect, nous tentons de fournir une image plus complète d'un tel lien en considérant un large éventail de déterminants de la perception du risque d'inondation afin d'observer leur influence sur le CAP. Comme pour les cartes cognitives, davantage de précisions méthodologiques sur l'emploi de cette méthode au sein de notre enquête seront apportées dans le chapitre 7 qui est consacré à cet aspect.

#### 4.3.6 Une sélection d'outils en adéquation avec les 3 hypothèses

Les différents outils ont été sélectionnés en fonction de leur capacité à répondre aux 3 hypothèses majeures et contribuer à apporter des éléments de réflexion à la problématique.

Ainsi, le questionnaire permettra notamment de répondre à la première hypothèse : « Dans ce territoire de côtes basses exposé à des risques divers ainsi qu'aux conséquences du changement climatique, le risque d'inondation est peu perçu et peu pris en compte par la population ». Les cartes cognitives sont adaptées pour apporter des informations sur les représentations et sont donc fortement liées à la seconde hypothèse : « De même que pour le processus de perception des risques, il existe un écart entre la représentation du risque par les habitants (dite profane) et la représentation officielle définie par les institutions publiques (dite experte) ». Enfin le consentement à payer, via la méthode d'évaluation contingente, et l'évaluation de la participation financière à la taxe GEMAPI sont adaptés pour répondre à la troisième hypothèse : « Le consentement à payer pour assurer la prévention et la protection contre l'inondation est en grande partie déterminé par la perception que les habitants ont du risque, cette perception étant elle-même soumise à l'influence

---

<sup>1</sup> Comme des actions à but préventif, la mise en place d'une nouvelle taxe, etc.

de plusieurs facteurs (préoccupation pour le risque, expérience vécue, caractéristiques sociodémographiques, etc.) ».

Concernant les autres outils, les entretiens ont permis d'une part de fournir des pistes exploratoires pour la définition des hypothèses, le choix des thèmes abordés et l'élaboration du questionnaire ; et d'autre part d'apporter des informations complémentaires en cours de passation. Le carnet de terrain est apparu comme étant un outil efficace durant la phase exploratoire pour mener de premières investigations, mais également complémentaire avec le questionnaire pour appuyer les résultats quantitatifs obtenus.

## 4.4 Sélectionner des modalités de passation d'une enquête pluridisciplinaire

### 4.4.1 Une phase de passation exigeante et nécessitant une importante préparation en amont

Le questionnaire a été passé par un unique enquêteur durant la période hiver/printemps 2016 sur une durée d'un peu plus de 4 mois. Sur le plan qualitatif, 26 entretiens ont été menés durant l'intégralité de ce travail. L'enquête par questionnaire s'étale sur un intervalle de temps restreint afin de minimiser les chances d'apparition d'événements pouvant entraîner un biais (tempête, épisode de pollution, submersion marine). Ainsi, l'enquêteur s'est principalement concentré sur cette tâche au cours de cette période. Un total de 122 demi-journées (soit 61 jours) a été consacré à la passation, ce qui représente une moyenne de sept à huit questionnaires par jour. Préalablement à l'enquête, des lettres ont été envoyées aux maires des communes des terrains d'enquête pour les informer de la démarche (voir annexe 4-4). Une lettre a été envoyée au maire de Gravelines et une autre au maire de Dunkerque. Le maire des Moères a été informé au cours d'un entretien.

L'enquête par questionnaire a été menée selon un mode de passation en face à face. Les personnes ont été sélectionnées au hasard, en effectuant du porte-à-porte et en prenant soin de respecter au maximum les quotas fixés (genre, âge, PCS). La durée de la passation de la grande majorité était comprise entre 20 et 40 minutes. Chaque personne interrogée s'est vu attribuer un identifiant composé d'une lettre et d'un chiffre en prévision de la phase d'exploitation des données.

Le questionnaire abordait les thèmes suivants : le changement climatique ; l'intérêt et la préoccupation pour le risque ; la confiance envers les acteurs locaux ; l'acceptation des mesures de prévention et protection ; la participation et le consentement à payer ; la culture du risque et l'expérience personnelle ; la représentation du risque à travers les cartes cognitives ; la partie signalétique (voir les annexes 4-5 et 4-6). Durant chaque questionnaire, l'enquêteur inscrivait sur son carnet de terrain l'ensemble des remarques en lien avec le sujet formulées par la personne. À l'issue de la phase de passation, l'ensemble de ces remarques constituait un important corpus de verbatim, permettant de disposer de données pour mener une analyse textuelle à même de faciliter l'interprétation des résultats quantitatifs.

Avant la passation, la phase de test du questionnaire a permis d'interroger une quarantaine d'individus, ce qui est un effectif satisfaisant (Javeau, 1990 ; Berthier, 2010). Les personnes ont été interrogées dans des lieux d'attente (gare, sous-préfecture) et à domicile au sein de zones géographiquement proches de celles sélectionnées pour l'enquête. Nous avons veillé à ce que les deux genres et les différentes tranches d'âge soient présents. Cette phase de test a permis : (i) de repérer quelles étaient les questions peu compréhensibles, afin d'en améliorer la tournure ; (ii) d'observer si l'ordre des questions ne suscitait pas de réaction ou n'entraînait pas de déformation des réponses ; (iii) si la forme des questions permettait de recueillir l'information recherchée ; (iv) si le questionnaire n'était pas trop long, ne provoquait pas le désintérêt ou l'irritation des participants ; (v) si les textes d'introduction et de liaisons étaient suffisamment clairs et efficaces ; (vi) si certaines questions n'étaient pas redondantes avec d'autres ; (vii) d'identifier d'éventuelles questions sensibles. Ainsi, certaines tournures de questions furent retravaillées et d'autres, identifiées comme sensibles, ont été abordées d'une autre façon. Par exemple, près de la moitié des individus étaient réticents à déclarer leur niveau de revenu ainsi que leur orientation politique. C'est donc à l'issue de ce test qu'a été imaginé un système de fiches permettant aux personnes de répondre plus aisément aux questions dans lesquelles étaient présentées certaines listes de réponses, ainsi que des fiches pour les questions sensibles (voir annexe 4-7). Pour l'orientation politique, la fiche permettait d'indiquer avec le doigt une case parmi une échelle. Pour le niveau de revenu, la fiche permettait d'indiquer une lettre qui correspondait à un montant, l'enquêteur ne notait alors que la lettre, car il ne disposait pas des montants sur son questionnaire. Les lettres sélectionnées ne suivaient pas de logique par rapport au montant, ce qui signifie qu'elle ne suivait pas l'ordre alphabétique selon l'augmentation des tranches de revenus, les lettres étaient aléatoires. Par exemple grâce à ce système, les individus refusant d'indiquer leur niveau de revenu sont passés d'environ 50% à environ 10%.

Conformément à ce qui était prévu, 450 personnes ont été interrogées (100 par terrain d'enquête et 50 aux Moères). De façon générale, l'enquête a été bien acceptée par la population locale, qui voyait d'un bon œil ce type de démarche scientifique « neutre », puisque non motivée par des intérêts financiers (commanditaire privé) ou politiques (collectivité locale). Tous terrains confondus, 206 refus nets ont été essuyés, ce qui correspond à un taux de refus d'environ 31%. Les personnes indisponibles sur l'instant et ayant invité l'enquêteur à réitérer sa demande ultérieurement n'ont pas été comptabilisées comme des refus. L'enquêteur disposait d'un plan détaillé de chaque terrain, sur lequel il annotait à l'aide d'un code couleur les habitations dont les occupants avaient accepté de répondre, celles qui avaient refusées, et celles pour lesquels les personnes avaient exprimé le souhait de répondre plus tard ou lorsqu'aucun résident n'était présent. Dans ce dernier cas, afin de favoriser les chances d'être recontacté par les occupants, un flyer a été déposé avec les coordonnées de l'enquêteur dans la boîte aux lettres (voir annexe 4-8). Ces flyers ont permis d'obtenir quelques rendez-vous supplémentaires pour répondre au questionnaire.

Des tableaux de quotas par terrains d'enquête ont été réalisés préalablement à l'enquête (voir annexe 4-9). Chaque terrain d'enquête disposait de quatre tableaux, dont deux pour les hommes et deux pour les femmes. Chaque genre disposait d'un tableau avec les tranches d'âge et d'un autre selon la PCS. Au fur et à mesure de l'enquête, l'enquêteur cochait les cases des tableaux en fonction des profils interrogés, ce qui lui permettait de suivre l'évolution de ces quotas durant la phase de passation. Lorsqu'un quota était rempli et qu'un profil qui lui correspondait était interrogé, celui-ci était quand même ajouté dans une case supplémentaire. Il pouvait ainsi identifier quelles étaient les catégories pour lesquelles il y avait des surplus ou des manques par rapport à l'objectif théorique,

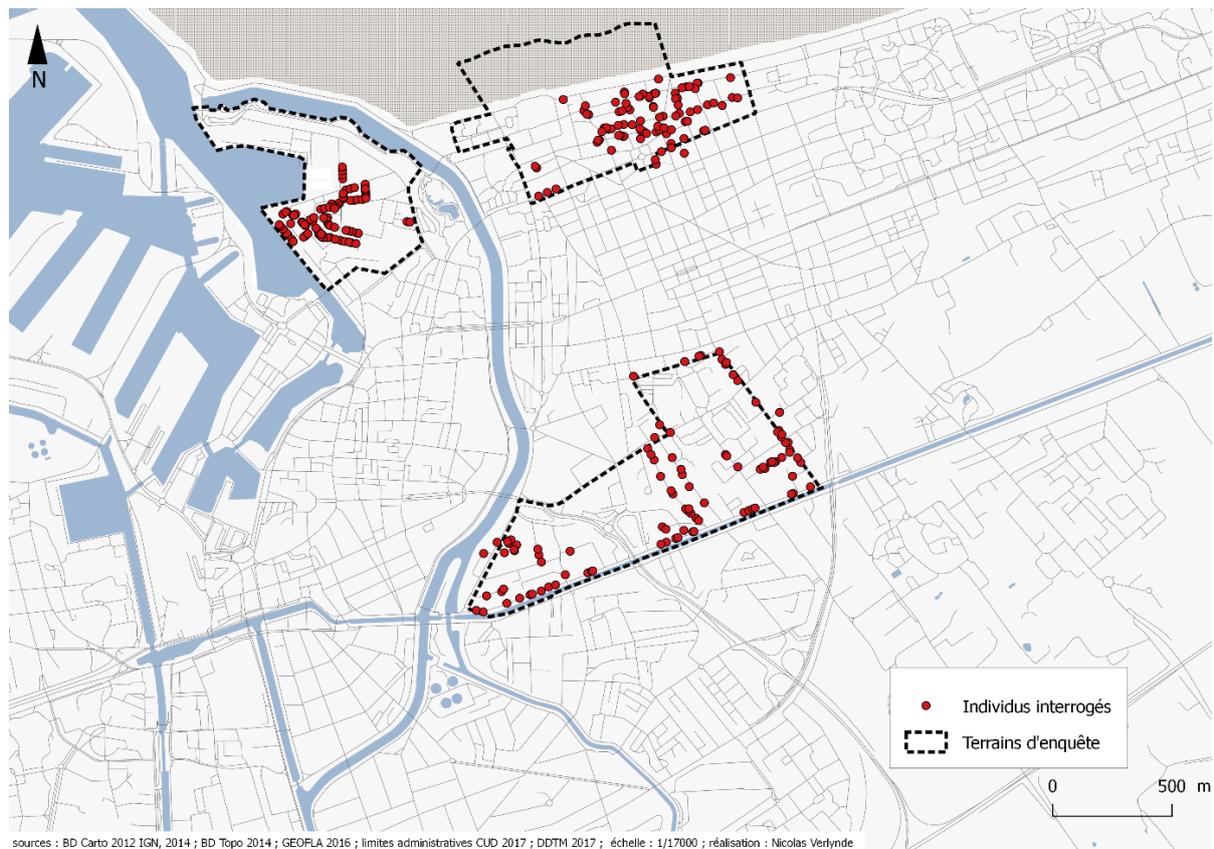
L'objectif étant de cocher le plus de cases possible en créant un minimum de cases supplémentaires. Il avait ainsi une idée plus précise des profils recherchés lors de la phase d'affinage de l'échantillon.

En effet, les premières semaines ont permis de passer une majorité de questionnaires. Au bout de quelque temps, certains quotas étaient remplis ce qui obligea l'enquêteur à se montrer plus sélectif sur les profils afin de garantir la représentativité de l'échantillon. Ceci correspond à la phase d'affinage de l'échantillon, c'est-à-dire la recherche de profils précis pour compléter les quotas. L'enquête a donc été effectuée sur plusieurs terrains en même temps, afin d'effectuer la plus grosse partie de la passation avant de passer à la phase d'affinage. Cette phase fut l'objet d'une méthode d'investigation quelque peu différente. Premièrement, l'enquêteur abordait des personnes dans la rue dans le périmètre des terrains d'enquête qui semblaient correspondre aux critères recherchés (du moins pour les aspects visibles tels que le genre et la tranche d'âge). Deuxièmement, en utilisant la méthode du « bouche-à-oreille », c'est-à-dire en discutant avec les habitants, et en leur demandant s'ils connaissaient des personnes correspondant aux profils recherchés dans leurs connaissances, voisins, proches qui accepteraient d'être mises en relation avec l'enquêteur. Ce dernier leur demandait s'ils acceptaient de communiquer leurs coordonnées, en précisant bien qu'il ne fallait pas que ces personnes soient informées du but de l'enquête afin éviter tout biais. Il s'agissait simplement de leur proposer de « répondre à une enquête réalisée par un étudiant ». Grâce à ces deux aspects, plusieurs individus ont pu être contactés en direct, par téléphone ou par mail pour fixer des rendez-vous, ce qui a grandement contribué à l'affinage de l'échantillon en plus de la méthode standard de porte-à-porte.

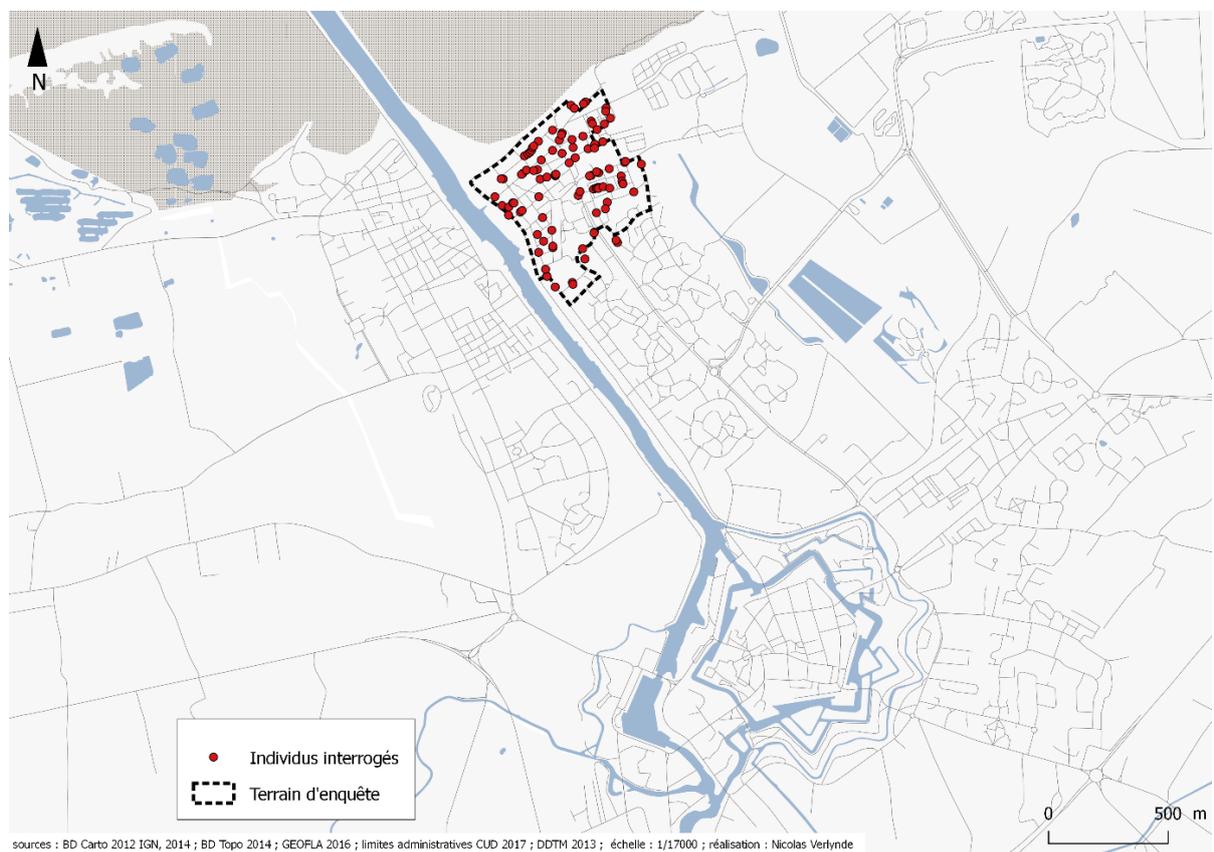
En termes de quotas d'habitants interrogés et par rapport aux quotas prévisionnels, on constate une sous-représentation des plus de 75 ans et retraités, pour lesquels le taux d'acceptation était faible en raison d'une méfiance à l'égard de l'enquêteur et de la complexité du questionnaire. Deuxièmement, on observe une légère sous-représentation des personnes ayant une profession intermédiaire, PCS qui a été peu rencontrée. Ce décalage s'est reporté sur la PCS « employé », plus courante. Le dernier écart est au niveau du nombre de femmes interrogées au Grand-Large, légèrement supérieur à ce qui était prévu. Ceci n'est pas réellement problématique, car l'échantillon théorique du Grand Large n'était d'emblée pas parfait. En effet, il a été conçu à partir des données INSEE de l'IRIS Citadelle-Victoire, qui est plus vaste que le Grand Large. Bien que les quotas réalisés ne correspondent pas exactement aux quotas prévisionnels, ils s'en rapprochent fortement et peuvent donc être jugés satisfaisants (voir annexe 4-10). Ainsi, nous pouvons considérer que l'échantillon est globalement représentatif et de qualité suffisante pour permettre une exploitation fiable des données.

Pour être réellement représentatifs, les habitants devaient être également bien répartis spatialement au sein des terrains d'enquête, pour ne pas entraîner de biais, c'est pourquoi l'enquêteur était muni de plans sur lesquels il localisait les personnes interrogées, il pouvait ainsi veiller à en interroger sur l'ensemble de chaque secteur. Ainsi, les habitants sont globalement bien répartis spatialement au sein des cinq terrains d'enquête (voir cartes 4-9, 4-10 et 4-11).

**Carte 4-9.** Localisation de personnes interrogées au sein de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large



**Carte 4-10.** Localisation de personnes interrogées au sein Petit-Fort-Philippe

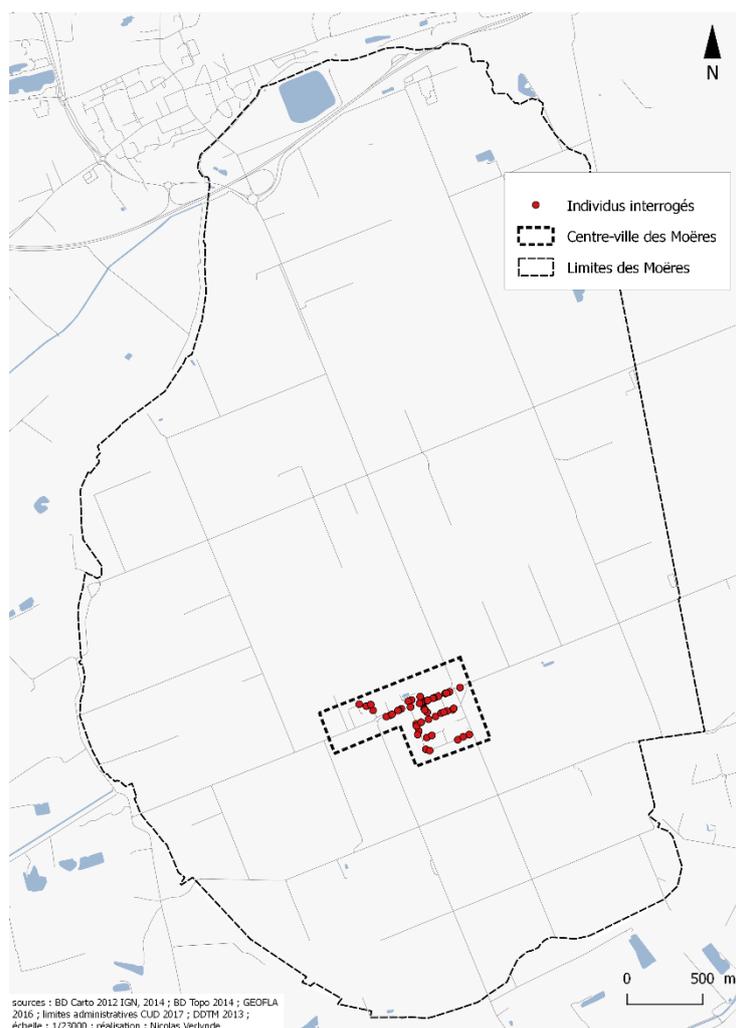


Pour mesurer si la localisation spatiale et la distance au risque avaient un impact sur la perception du risque des individus et leur prise de conscience, a été collectée dans un premier temps par questionnaire – conformément aux recommandations de Beck (2015) – la localisation des lieux de résidence des individus pour les croiser avec leurs autres réponses (par exemple au fait de craindre ce risque ou de se sentir concerné). Sur le plan technique, ceci a permis dans un second temps de créer une couche de points dans laquelle chaque point correspond à un lieu de résidence des habitants interrogés. Dans un troisième temps, les données de l'enquête ont été intégrées dans le SIG à travers un processus de jointure attributaire pour compiler les réponses au questionnaire avec la couche de points. Dans notre cas, une variable permettant de mesurer la distance à la source du risque l'inondation la plus proche a été créée pour être croisée avec les autres variables du questionnaire.

Ainsi les adresses ont été notées à la fin de chaque questionnaire. Le choix s'est porté sur l'adresse plutôt que sur la localisation GPS. En effet, la localisation GPS n'a pas donné de résultats satisfaisants et les tests effectués avec les différents outils de calcul de coordonnées GPS n'ont pas été concluants. Ceci ne nous a pas semblé déontologiquement contradictoire avec la garantie d'anonymat, car les points sur les cartes ne permettent pas de repérer les adresses exactes et qu'en plus rien ne dit que la personne interrogée – dont n'est relevé ni le nom ni le prénom – restera indéfiniment dans son logement.

L'enquête étant une méthode qui exige de la standardisation (De Singly, 2005), les questions du questionnaire n'ont pas été modifiées au cours de l'enquête. L'enquêteur était vigilant au fait de ne rien ajouter de personnel aux questions et de les présenter de façon identique à chaque personne (Piau, 2004). Même si le maximum a été fait en ce sens, il faut garder à l'esprit que ce schéma est un idéal auquel doit tendre l'enquêteur, mais qui ne peut être parfaitement respecté, car une interaction particulière s'établit entre les deux protagonistes que sont l'enquêteur et l'enquêté, ce qui dépend des rapports humains et varie inexorablement selon les personnes interrogées. Ces interactions influencent donc – même faiblement – la passation du questionnaire. Conformément à ce que recommande Javeau (1990), l'enquêteur était aussi vigilant à sa posture tout au long de l'enquête. D'une manière générale, il est conseillé pour ce type d'enquête d'adopter une posture donnant l'impression d'être impersonnel et une tenue vestimentaire adaptée, c'est-à-dire ne contrastant pas trop avec celle des enquêtés. L'enquêteur veillait à la bonne introduction de l'enquête auprès des différentes personnes, en respectant des horaires socialement acceptables pour répondre à ce type d'enquête (ni trop tôt dans la matinée ni trop tard en soirée, ni le dimanche).

Carte 4-11. Localisation de personnes interrogées au sein des Moères



Après avoir détaillé la phase de passation, il est important d'indiquer que certaines difficultés furent rencontrées au cours de l'enquête. Certaines d'entre elles sont liées au fait d'avoir opté pour un mode de passation en face à face et seul, bien que cette situation ait entraîné certains avantages qui vont être exposés.

#### 4.4.2 Les avantages liés à une méthodologie...

Le fait d'avoir opté pour un mode de passation en face à face plutôt qu'un mode autoadministré<sup>1</sup> a apporté plusieurs avantages. La présence de l'enquêteur était stimulante pour les enquêtés, ce qui les incitait à participer et à répondre à l'ensemble des questions. L'enquêteur pouvait s'appuyer sur différents supports physiques comme les plaquettes pour faciliter certaines réponses. L'enquêteur avait aussi la possibilité d'assister les personnes en cas de difficulté, par exemple en reformulant les consignes ou les questions incomprises. De plus, cette méthode a permis d'éviter les réponses

<sup>1</sup> Un mode auto-administré correspond à un questionnaire en ligne, reçu par mail, par courrier ou complété en autonomie dans un point de dépôt.

erronées en contrôlant le bon respect des consignes par les répondants. Ces éléments favorisent la fiabilité des données.

Le fait d'avoir mené seul la passation a apporté d'autres avantages. Premièrement, ceci a permis de limiter certains biais, dont celui de l'enquêteur. En effet, ce biais est le même pour l'ensemble des personnes interrogées, ce qui n'aurait pas été le cas pour plusieurs enquêteurs. Ceci garantit donc une certaine équité dans la phase de passation vis-à-vis des individus. Cette situation a permis à l'enquêteur d'interagir avec l'ensemble des personnes interrogées et d'effectuer de nombreuses observations durant la passation pour enrichir sa compréhension et l'appropriation du sujet. C'est un atout pour l'analyse des résultats et leur présentation. Par ailleurs, comme il a été précédemment indiqué, les remarques effectuées par les personnes en lien avec le sujet et capturées par l'enquêteur à l'aide de son carnet de terrain, ont subi un seul et même « filtre ». Sachant quels profils il était nécessaire d'interroger pour garantir la représentativité de l'échantillon, il pouvait sélectionner les individus directement sur le terrain afin de n'interroger que celles permettant de compléter les quotas définis.

#### 4.4.3 ...qui induit son lot de difficultés

À l'inverse, plusieurs difficultés ont été rencontrées au cours de l'enquête. À la lecture, plusieurs d'entre elles pourront paraître très pragmatiques, voire dérisoires. Cependant, mis bout à bout, l'ensemble de ces difficultés contribuent à rendre l'exercice de l'enquête par questionnaire exigeant et parfois laborieux.

Les entretiens ont révélé l'existence de conflits d'acteurs par rapport à la gestion du risque. Lors de certains entretiens, des acteurs ont demandé à l'enquêteur d'éteindre son dictaphone pour répondre aux questions sensibles. Les réponses apportées étaient donc de l'ordre de l'informel, ce qui pose question dans l'utilisation qui en est faite. En effet, ces données sont une source d'information, mais ne sont pas tangibles, ce qui peut être problématique pour le chercheur souhaitant présenter ses résultats et appuyer sa démonstration. Face à cette situation, la décision a été prise de ne pas citer le nom des acteurs interrogés afin de préserver l'anonymat et d'essayer de limiter l'usage de ces citations. La méthode d'enquête employée s'est avérée chronophage, car nécessitant la présence de l'enquêteur durant l'intégralité du processus. Par ailleurs, cette méthode était coûteuse en termes de ressources<sup>1</sup>. Au niveau du mode de passation, la présence de l'enquêteur entraînait le risque d'obtenir des réponses de façade, c'est-à-dire des réponses supposées attendues par l'enquêteur dans le but de faire bonne figure. La période d'affinage est une phase importante pour garantir la représentativité de l'échantillon. Cependant, cette période est : (1) très chronophage dans la recherche de profils précis, et ne permet de passer que peu de questionnaires par demi-journée; (2) frustrante, car elle entraîne des situations paradoxales. En effet, dans certains cas, l'enquêteur se présentait à un habitant pour exposer sa démarche, rencontrait une personne prête à participer, mais devait lui refuser la passation, car elle ne correspondait pas au profil recherché. Finalement, l'utilisation des questions mixtes – peut-être trop nombreuses dans notre questionnaire – ou la présence de réponses récurrentes qui n'étaient pas apparues durant la phase de test ont demandé à

---

<sup>1</sup> Elle a entraîné l'impression de plusieurs centaines de questionnaires ainsi que de nombreux déplacements dont certains dans des secteurs géographiquement éloignés.

plusieurs reprises de créer de nouvelles modalités durant la phase de saisie. Ceci a contribué à alourdir cette phase, comme l'illustre cet exemple (voir figure 4-3).

**Figure 4-3.** Exemple de création d'une nouvelle modalité induite par une réponse récurrente

---

**Q7B - Pourquoi le nombre d'inondations n'augmentera pas ?**

- Le problème des inondations est réglé sur ce territoire
- Les inondations ont lieu ailleurs
- Nous n'avons jamais connu d'inondations ici
- 10 ans est une période trop courte pour voir apparaître des inondations
- Autre (préciser) : **Nous sommes bien protégés ici**
- NSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).*

---

Cette réponse était récurrente durant la passation, elle est donc ajoutée aux autres modalités de réponse avant de rentrer les données sur le logiciel afin d'en obtenir des données statistiques

En termes de traitement, la saisie des cartes cognitives a été effectuée manuellement sous SIG, c'est-à-dire à l'aide de la souris. Ce procédé fut long, car il demande d'être particulièrement minutieux, et aboutit à un résultat largement perfectible. Cependant nous ne disposons pas de l'équipement permettant de numériser directement les cartes. Le fait d'avoir mené ce type d'enquête en utilisant un support questionnaire papier a présenté d'autres difficultés. En effet, les processus d'impression, de triage et d'assemblage des différentes parties du questionnaire demandent du temps. Cette organisation nécessite de la rigueur, tout comme le fait de tenir à jour les quotas d'échantillon et les plans des habitations sollicités par terrain d'enquête, s'approvisionner en questionnaire, trier ces derniers par terrain d'enquête à l'issue de la passation, prendre des rendez-vous, effectuer des relances et stocker les questionnaires<sup>1</sup>. L'utilisation systématique du carnet de terrain en parallèle de la passation du questionnaire est une méthode très riche pour collecter des informations. Cependant, il est assez fastidieux pour l'enquêteur de jongler continuellement entre cet outil et le questionnaire sans trop ralentir le rythme de l'enquête auprès des habitants. Par ailleurs, le fait d'avoir mené l'enquête seul pour obtenir un volume considérable de questionnaire a mis la motivation de l'enquêteur à rude épreuve, ce d'autant plus lorsque l'enquête est majoritairement réalisée au cours de la période hivernale induisant des conditions météorologiques parfois peu avenantes.

---

<sup>1</sup> Le volume et le poids que peuvent représenter 450 questionnaires de plusieurs pages nous a surpris.

#### 4.4.4 Une méthodologie pluridisciplinaire faisant l'originalité de cette approche

L'originalité de cette méthodologie réside dans son caractère interdisciplinaire. Elle permet de faire appel à différents outils traditionnellement utilisés dans des domaines autres que la géographie. Notre approche se base sur l'analyse des perceptions des phénomènes environnementaux et des risques à travers une démarche principalement géographique, appuyée par les domaines de la sociologie, la psychosociologie et l'économie : (1) au niveau géographique, elle correspond à l'observation spatiale des représentations du risque des habitants par l'utilisation de cartes cognitives ; (2) sur le plan sociologique, elle fait appel aux différentes techniques d'enquête (quantitative et qualitative) et l'analyse de données statistiques ; (3) dans le domaine de la psychosociologie, elle repose sur l'analyse des différents facteurs qui impactent les perceptions des individus et l'étude des liens de confiance entre habitants et gestionnaires ; (4) Dans le champ économique, elle se rapporte à la mesure des consentements à payer selon une méthode d'évaluation contingente.

Ainsi, ces différents outils sont au service de cette méthodologie orchestrée par la géographie. Ils sont complémentaires dans leurs apports respectifs et peuvent être croisés pour apporter des résultats originaux. Peu d'équipes utilisent ce type d'approche interdisciplinaire qui est, à notre sens, très adaptée à une appréhension globale des liens environnement/société et des enjeux pour les populations et les gestionnaires. Un autre de ses atouts est d'être entièrement adaptable à d'autres thématiques, par exemple à d'autres risques ou l'étude d'autres phénomènes environnementaux.

### Conclusion du chapitre 4

Au regard de ce qui vient d'être présenté dans ce quatrième chapitre, le domaine de la géographie apparaît idéal pour mener notre enquête de perception. En effet, il permet de créer des passerelles avec d'autres disciplines telles que l'économie ou la sociologie. Ce type d'étude se révèle nécessaire pour enrichir les connaissances dans le domaine des sciences cindyniques ainsi que fort utile pour les gestionnaires des risques.

Le choix se porte sur le territoire de la CUD, car : (i) il s'agit d'un échelon administratif intéressant; (ii) la prise de compétence GEMAPI tend à rendre les EPCI plus légitimes en termes de gestion de risques ; (iii) l'ensemble du territoire est concerné par le risque d'inondation et dépend du maintien d'un même système de défense ( les waterings) ; (iv) ses différents secteurs représentent un panel de situations variées par rapport au risque d'inondation ; (v) la CUD est la seule commanditaire d'un travail ayant porté sur la perception du risque d'inondation, ce qui témoigne des besoins et de la pertinence de cet échelon.

Les terrains d'enquête ont été sélectionnés de manière à apporter des réponses à nos trois hypothèses majeures. Notre choix s'est donc porté sur cinq terrains d'enquête : Rosendaël, Malo-les-Bains, Petit-Fort-Philippe, Grand Large et les Moères. Au regard des cinq terrains sélectionnés, notre étude s'intéresse davantage au risque de submersion marine que d'inondation continentale.

Cependant, il faut garder à l'esprit que le risque d'inondation de ce secteur est toujours lié au facteur maritime. De plus, il n'aurait pas été adéquat d'utiliser des termes techniques tels que la submersion marine et l'inondation continentale auprès de la population dans le cadre d'une enquête. En effet, ces derniers ne sont pas des experts et ne réalisent pas forcément la différence entre ces deux aléas.

En termes d'échantillonnage, le choix s'est porté sur la conception d'un échantillon représentatif. Ceci consiste à interroger les individus exprimant bien les caractéristiques globales de la population étudiée. Comme l'enquête est répartie en cinq terrains aux caractéristiques propres, un sous-échantillon a été élaboré pour chacun. Pour définir les périmètres d'enquête a été sélectionné l'échelon des IRIS de l'INSEE (hormis aux Moères qui n'en possède pas). Ainsi, 450 personnes ont été interrogées au sein du territoire de la CUD, soit 100 personnes par terrain d'enquête, mis à part dans la commune des Moères (50) trop petite pour le permettre.

L'enquête a été menée par itération (De Sardan, 1995), ce qui signifie qu'elle suit un va-et-vient continu entre la problématique de recherche, les écrits théoriques, la passation sur le terrain, les résultats et les interprétations. Différents outils ont été employés.

Le carnet de terrain a été utilisé durant les sorties et les différentes instances auxquelles nous avons participé tout au long de cette étude. Bien qu'utilisé traditionnellement dans un but qualitatif, il a permis d'extraire des données quantitatives dans le cadre de l'enquête. Le questionnaire standardisé a permis de cibler une population nombreuse en vue de réaliser un traitement statistique. Afin de suivre une certaine logique, il a été catégorisé par thèmes que sont : le changement climatique ; l'intérêt et la préoccupation pour le risque ; la confiance envers les acteurs locaux ; l'acceptation des mesures de prévention et protection ; la participation et le consentement à payer ; la culture du risque et l'expérience personnelle ; les cartes cognitives de représentation du risque ; la partie signalétique. L'entretien semi-directif a été utilisé pour interroger différents acteurs et mettre en lumière la cohésion du territoire par rapport à ce sujet, les mécanismes relationnels entre les gestionnaires locaux du risque ainsi que leurs actions. Dans le cadre de ce travail, l'entretien a été employé à des fins exploratoires – pour alimenter l'enquête et contribuer à la construction du questionnaire – et de recherche approfondie pour appuyer les résultats. Les cartes cognitives permettent de représenter l'espace, retranscrire des phénomènes localisés et les relations qui émergent entre ces derniers. L'objectif est de mesurer comment l'individu circonscrit un phénomène – en l'occurrence le risque d'inondation – au sein d'un espace délimité par un fond de carte. Cet outil contribue à la compréhension de la dimension spatiale de la perception des risques, mais également un intérêt opérationnel, car permet développer des outils de gestion plus orientés vers les zones identifiées durant l'enquête (Beck, 2015). Enfin, le CAP permet d'examiner le lien entre la perception du risque d'inondation et la volonté de payer pour l'atténuer. Dans le cadre de notre étude, la méthode d'évaluation contingente est employée pour obtenir le CAP des habitants de la CUD à payer la taxe GEMAPI. Notre étude tente de fournir une image complète en considérant un large panel de facteurs d'influence de la perception du risque pour observer leur impact sur le CAP.

Ces outils retenus sont adaptés pour fournir des éléments de réponses à nos trois hypothèses. L'analyse statistique du questionnaire permet de contribuer à la première, les cartes cognitives à la seconde et le CAP à la troisième. Le carnet de terrain et les entretiens ont permis de contribuer à

la définition de ces hypothèses durant la phase exploratoire et apportent des éléments complémentaires à l'analyse des résultats obtenus grâce aux autres outils.

Concernant la passation de l'enquête sur le plan quantitatif, 26 entretiens semi-directifs ont été menés sur l'intégralité de la période d'étude. Sur le plan quantitatif, les 450 questionnaires ont été passés par un unique enquêteur en face à face en effectuant du porte-à-porte. L'enquêteur a veillé au maximum au respect des quotas fixés pour garantir la représentativité de l'échantillon. Bien qu'ils ne correspondent pas exactement aux quotas prévisionnels, ils s'en rapprochent fortement, ce qui permet de considérer que l'échantillon est globalement représentatif et d'une qualité suffisante pour une exploitation fiable des données. Sur le plan spatial, les habitants sont bien répartis au sein des périmètres des cinq terrains d'enquête. En termes de difficultés, le mode de passation s'est avéré particulièrement chronophage, coûteux (temps, moyens, volonté) et laborieux pour un unique enquêteur.

Finalement l'originalité de la méthodologie employée pour mener cette étude réside dans : (1) son caractère interdisciplinaire (bien que la géographie y soit dominante) ; (2) la complémentarité entre les différents outils sélectionnés, permettant des croisements entre les résultats obtenus pour chacun d'eux ; (3) sa rigueur, liée à sa méthode d'échantillonnage et de sélection des terrains d'enquête ; (4) sa capacité à être adaptée à d'autres thématiques, telles que d'autres risques ou phénomènes environnementaux.

La présentation de notre démarche ainsi que la méthodologie employée pour apporter des éléments de réponses à nos hypothèses permet de clôturer la seconde partie de ce travail de thèse.

# Mesurer la perception du risque sous différents angles d'approche : cas d'étude et méthodologie d'enquête – Conclusion

Le territoire de la CUD est situé sur une côte basse densément peuplée concernée par les conséquences du changement climatique. Malgré les aménagements effectués et la présence du système des waterings, le territoire reste exposé au risque d'inondation, notamment en cas de conditions météorologiques et hydrodynamiques exceptionnelles. Par ailleurs la présence des risques d'érosion, technologique et nucléaire renforce celui d'inondation, bien que la conjonction avec ces derniers soit peu envisageable.

La politique de gestion du risque de la CUD est en phase de développement et tend à gagner en compétences et en importance, notamment avec la GEMAPI. On observe que le thème du risque d'inondation rassemble de nombreux acteurs de ce secteur et qu'une multitude d'outils administratifs répartis à différents échelons institutionnels se mettent en place. Ceci provoque certains désaccords entre les acteurs et entraîne des difficultés de lisibilité et de coordination qui contribuent au détachement de la population pour ce sujet. Les aménagements de la CUD sont principalement axés sur une stratégie de préservation du trait de côte dite « hold the line » s'inscrivant peu dans une démarche de GIZC. Par rapport aux sept piliers de la prévention des risques, il apparaît que l'éducation et l'information de la population devraient être davantage développées, ce qui semble être en cours de réflexion selon les gestionnaires.

Selon les premières pistes d'investigation, la culture de ce risque auprès de la population semble peu développée, et les habitants paraissent ne pas ou peu prendre en compte. Il apparaît donc nécessaire de mener l'enquête au sein de cette zone côtière fortement urbanisée et exposée aux effets du changement climatique.

L'approche par le biais de la géographie est idéale pour mener cette enquête, car il permet de faire le lien avec d'autres disciplines pour identifier, mesurer et analyser les perceptions grâce à divers outils. Cinq terrains d'enquête ont été sélectionnés de manière à apporter des éléments de réponses aux hypothèses : Rosendaël, Malo-les-Bains, Petit-Fort-Philippe, Grand Large et Les Moères. Chacun de ces terrains a une situation spécifique par rapport au risque d'inondation, ce qui permet d'en observer l'influence sur la perception des habitants. Bien que ces terrains soient surtout concernés par le risque de submersion marine, il nous semblait inadéquat de ne pas tenir compte des possibilités d'inondation continentale au regard des spécificités du territoire. Ainsi, l'enquête porte sur l'inondation en général, ce qui nous semblait également plus accessible pour les habitants que les termes techniques.

L'échantillon a été établi selon la méthode des quotas à partir des données de l'INSEE et est représentatif de la population interrogée. Les outils retenus pour récolter des données qualitatives et quantitatives sont issus de différents champs disciplinaires : le carnet de terrain, l'entretien semi-directif, le questionnaire standardisé, la carte cognitive et le consentement à payer par la MEC. Le carnet de terrain et les entretiens exploratoires ont grandement contribué à la conception du

questionnaire (testé auprès d'une quarantaine d'individus). Au niveau de la passation et pour l'aspect qualitatif, 26 entretiens ont été réalisés. Au niveau quantitatif, 450 habitants ont été interrogés par questionnaire. Les personnes ont été interrogées en face à face à domicile par un unique enquêteur. En plus des questions permettant de mesurer les facteurs de la perception du risque, le questionnaire abordait la représentation du risque via les cartes cognitives et le CAP la taxe GEMAPI. L'échantillon récolté est de qualité suffisante pour permettre une exploitation fiable des données. La conception des outils a été réalisée rigoureusement pour éviter au maximum les biais, et l'enquêteur a veillé à sa posture durant l'intégralité de l'enquête.

L'enquête a été bien acceptée par les différents acteurs et les habitants. Globalement, la méthodologie employée permet de garantir la fiabilité des informations, mais s'avère fastidieuse et chronophage. Son originalité réside surtout dans son caractère interdisciplinaire et la possibilité d'être adaptée à d'autres thématiques, risques ou phénomènes environnementaux.

Ainsi, ces deux chapitres démontrent l'intérêt de mener une enquête de perception du risque d'inondation au sein du territoire de la CUD. Ils prouvent que ce cas d'étude est particulièrement adapté pour la mise en œuvre de notre méthodologie interdisciplinaire. Cette dernière permet de croiser des outils d'analyse statistique, cartographique, économique et textuelle. À présent, il convient d'aborder la troisième partie de ce travail, dans laquelle seront présentés les résultats obtenus à partir des données de l'enquête, suivis de leurs analyses respectives.



## Partie 3.

Les résultats de l'enquête : une perception du risque qui tend à entraver la nécessaire adaptation

---

Après avoir présenté l'intérêt du cas d'étude et développé la méthodologie d'enquête dans la seconde partie, cette troisième et dernière partie se focalise sur la présentation des résultats et leur analyse. L'objectif de cette partie est d'apporter des éléments de réponses aux trois hypothèses majeures définies dans le cadre de ce travail. Elle se divise en trois chapitres qui portent sur l'analyse statistique du questionnaire, cartographique des cartes cognitives et économique du consentement à payer la taxe GEMAPI.

Le cinquième chapitre porte sur l'analyse statistique du questionnaire de perception afin de mesurer si le risque d'inondation est peu pris en compte par la population. Il aborde donc la crainte du risque des populations et les différents facteurs susceptibles de la renforcer ou de la diminuer. Dans un second temps, il étudie la posture des habitants vis-à-vis de ce risque à travers leur curiosité, leurs attentes, leurs préférences en termes de gestion ainsi que leur disposition à s'en prémunir. Le troisième point de ce chapitre porte sur l'analyse de la culture du risque des individus, qui se mesure à partir de leur niveau de connaissance vis-à-vis du sujet, leur mémoire du risque, leur état de conscience ainsi que la perception de leur environnement.

Le sixième chapitre est axé sur l'analyse cartographique des représentations spatiales du risque par les habitants afin d'évaluer si elles diffèrent de celles des institutions publiques. Afin d'appréhender l'aspect technique, des précisions méthodologiques seront apportées au cours du chapitre. Les cartes cognitives à l'échelle intercommunale sont les premières à être traitées, pour identifier les mécanismes de sélection des communes considérées à risque. Ensuite, les cartes à l'échelle des terrains d'enquête seront individuellement analysées et comparées au zonage officiel du risque. Les cartes des répondants des terrains d'enquête situés dans un même secteur géographique font aussi l'objet d'une comparaison. L'analyse est ensuite poursuivie grâce à l'interprétation des résultats de quatre indices de représentation fournissant un apport sur le plan quantitatif.

Le septième et dernier chapitre aborde l'analyse économique des consentements à payer des habitants pour la prévention du risque dans le but de mesurer quels sont les facteurs d'impact de la perception des risques influant sur la participation financière. Un focus est d'abord porté sur la disposition des habitants à s'engager sur le plan financier et l'influence des variables de perception du risque. Ceci permet de répartir la population en quatre groupes aux spécificités propres et qui sont caractérisés par des mécanismes distincts favorisant ou diminuant leur CAP. L'appréhension du fonctionnement de ces groupes sera facilitée par l'appui des extraits de discours des habitants recueillis durant la phase de passation du questionnaire.

L'analyse des résultats de ces trois chapitres ambitionne de contribuer scientifiquement au domaine des sciences cindyniques et d'apporter plusieurs suggestions d'adaptation pour la politique locale de gestion du risque d'inondation du cas d'étude.

## Chapitre 5 : La faible prise en compte du risque d'inondation par la population : une perception dissonante

Ce chapitre présente la majeure partie des résultats du questionnaire passé auprès des 450 personnes de l'enquête de perception du risque d'inondation. Il met en lumière trois dimensions principales.

La première concerne la préoccupation des habitants à l'égard du risque d'inondation. Elle analyse dans quelles proportions le risque d'inondation les inquiète au sein de ce territoire multirisque, et comment il se situe par rapport aux autres risques. Cette dimension se concentre également sur la façon dont est perçu le changement climatique, dont les conséquences amplifient les risques côtiers. D'autres facteurs seront mis en avant, tels que la croyance en l'augmentation du risque, l'expérience vécue ainsi que l'impact des médias sur la perception. La seconde dimension concerne la posture qu'adoptent les personnes vis-à-vis de ce risque. Elle se mesure à travers leur disposition à s'informer à propos du risque, leur évaluation des quantités d'informations reçues, leur adoption ou non de comportements de prévention ou protection. Un classement est réalisé pour établir quelles sont les mesures de protection ou de prévention qu'elles préfèrent. Cette dimension réalise également un focus sur leur disposition à s'investir dans la gestion et la prévention de ce risque. Finalement, la troisième dimension des résultats se concentre sur l'analyse de la culture du risque d'inondation. Il analyse la façon dont est perçu l'environnement marin, à la fois source d'aménités et de risques. Il s'intéresse également aux souvenirs de l'inondation de 1953 et à la connaissance de la mesure majeure de protection du territoire CUD au cours des dernières années : le rechargement en sable de la plage de Dunkerque. La connaissance des consignes de sécurité et des outils de prévention est mesurée au sein de cette dimension. Enfin est abordé le sentiment des habitants quant au fait de vivre ou non au sein d'une zone inondable, ainsi que leur éventuelle disposition à modifier leur mode de vie pour s'adapter au risque.

Chacune de ces trois dimensions impacte la perception dans une certaine mesure, et chacune est également sous l'emprise de différents facteurs de perception. Tout au long de la lecture de ce chapitre, le lecteur pourra constater que certains de ces facteurs sont récurrents, et que les

différentes dimensions s'influencent parfois mutuellement. Tous les résultats présentés sont statistiquement significatifs et mesurés à partir du test exact de Fisher quand les effectifs théoriques sont inférieurs à 5 et du test du Khi<sup>2</sup> lorsqu'ils sont supérieurs. La p-value sera systématiquement présentée, ainsi que la valeur observée pour le test du Khi<sup>2</sup>.

## 5.1 Le risque d'inondation loin d'être perçu comme le plus inquiétant

### 5.1.1 Des craintes principalement tournées vers les risques de pollution et de contracter une maladie grave

Parmi une liste de seize risques, les habitants devaient indiquer quels étaient ceux qu'ils craignent le plus pour eux même ou pour leurs proches. En fonction de la crainte ressentie, ils avaient la possibilité d'en hiérarchiser jusqu'à trois (voir figure 5-1).

Tous rangs confondus, les cinq risques les plus souvent cités ont ceux liés : à la pollution (air, eau, etc. ; 51%), aux maladies graves (48%), au nucléaire (32%), au terrorisme (29%) et aux aléas industriels (26%). Les risques liés à la pollution et au fait de contracter une maladie grave obtiennent des scores bien supérieurs aux suivants. De nombreux habitants ont d'ailleurs déclaré au cours de l'enquête considérer ce territoire comme étant pollué et peu attractif (voir encadré 5-1).

#### **Encadré 5-1.** Extraits de discours – risques de pollution, industriel et nucléaire

A91 : femme, 59 ans, retraitée professeur des écoles

« Ici on paie déjà énormément d'impôts pour une ville pas attirante, qui se dépeuple, qui est polluée et risquée. »

B53 : femme, 46 ans, responsable qualité hygiène santé environnement / consultante

« Il y en a beaucoup qui appellent ça la côte qui pue, c'est normal au vu du risque industriel. »

D7 : homme, 37 ans, commerçant

« Le sol est archi pollué ici. Les propriétaires ont eu un arrêté municipal : il est fortement déconseillé de faire pousser ici ! »

D9 : femme, 52 ans, enseignante

« En habitant ici c'est vraiment un problème qui me tracasse : la pollution, l'industriel, le nucléaire. »

**Figure 5-1.** Les risques les plus craints



Question posée : « Quel est le risque que vous craignez le plus pour vous et pour vos proches ? Le deuxième ? Le troisième ? »

Mode de lecture : La première ligne de chaque modalité (total) correspond au nombre de fois où elle citée en première, deuxième ou troisième position par les individus. La seconde ligne (rang 1) correspond au nombre de fois où la modalité est citée en premier choix.

Le risque d'inondation n'arrive qu'en sixième position (25%), et de nombreuses personnes indiquent ne pas s'en préoccuper (voir encadré 5-2).

**Encadré 5-2.** Extraits de discours – Visions des habitants à propos du risque d'inondation

A16 : femme, 49 ans, artisan

« [les inondations] on n'y croit pas. »

A21 : femme, 83 ans, retraitée enseignante (lycée)

« C'est rare les inondations ici, il n'y a jamais eu de catastrophe. »

A33 : homme, 66 ans, retraité agent général d'assurance

« Je n'y crois pas de trop [aux inondations], personne n'y croit. »

A38 : femme, 67 ans, retraitée enseignante (collège)

« Les inondations, ça laisse tout le monde indifférent. »

A75 : femme, 67 ans, retraitée employée au planning familial

« C'est pas vraiment ce qui me perturbe [...] ça ne me préoccupe pas les inondations. »

B65 : femme, 69 ans, retraitée documentaliste

« La connerie me fait plus peur que l'inondation. »

En prenant uniquement les réponses de premier rang (le risque que les répondants craignent le plus), les résultats varient peu. Le risque de contracter une maladie grave est en première position (28%), suivi de la pollution (27%), du risque nucléaire (10%), du risque industriel (8%), de l'inondation (7%). Ce dernier, cité en cinquième position, est donc rarement celui que les répondants craignent le plus.

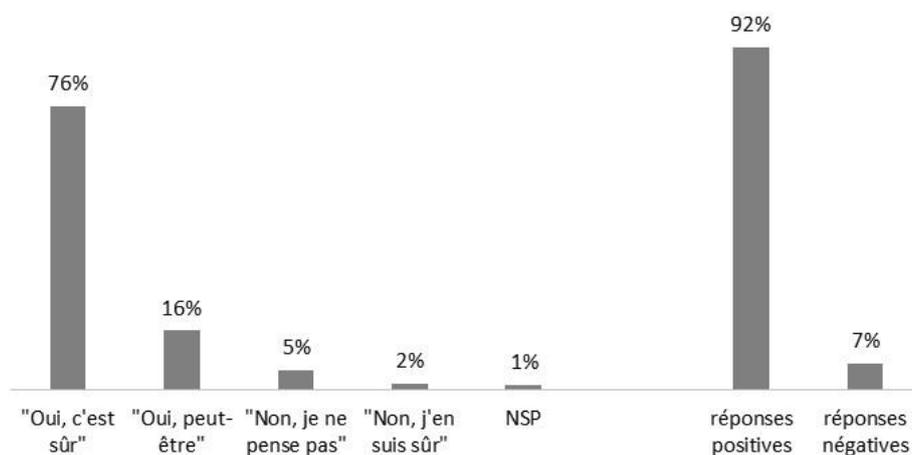
Très peu de différences sont observées chez les individus en fonction de leurs caractéristiques sociodémographiques, et ne sont pas suffisantes pour être significatives. La crainte du risque d'inondation varie également peu selon les terrains d'enquête. En revanche, d'autres risques mettent en avant l'importance de ce facteur spatial. En effet, il apparaît ( $p$ -value : 0,047 ;  $\text{Khi}^2$  : 21,252) que le risque nucléaire a davantage tendance à être cité en premier rang à Petit-Fort-Philippe (20%), proche de la centrale nucléaire, qu'au sein des autres terrains (Rosendaël : 9% ; Malo-les-Bains : 4% ; Grand-Large : 9% ; Les Moères : 10%), et moins tendance à ne pas être cité (57%) (Rosendaël : 72% ; Malo-les-Bains : 74% ; Grand-Large : 70% ; Les Moères : 62%). Autre résultat, la crainte du risque lié à la pollution est sous-représentée de façon légèrement significative ( $p$ -value : 0,064 ;  $\text{Khi}^2$  : 5,494) dans le terrain d'enquête des Moères. Cette commune – située à l'extrême Est de la CUD – correspond au terrain d'étude le plus éloigné des industries.

## 5.1.2 Une sensibilité prononcée pour le changement climatique

Une grande majorité de personnes est convaincue de l'existence du changement climatique. En effet, les trois quarts d'entre eux (76%) considèrent qu'il est sûr que ce phénomène existe. Le regroupement de l'ensemble des réponses positives (« Oui, c'est sûr » et « oui peut-être ») rassemble plus de 9 habitants sur 10 (92%) (voir figure 5-2).

La dimension spatiale apparaît dans les résultats liés à la sensibilité climatique. En effet, les réponses négatives sont significativement surreprésentées (Fisher p-value : 0,028) aux Moères, ce qui concerne 2 répondants sur 10 (20%), contre 5% à Rosendaël et à Malo-les-Bains, 6% à Petit-Fort-Philippe et au Grand Large).

**Figure 5-2.** Opinions à propos de l'existence du changement climatique



Question posée : « Pensez-vous que le changement climatique existe vraiment ? »

Mode de lecture : Les deux colonnes de droites correspondent aux regroupements des réponses positives (« Oui, c'est sûr » et « Oui, peut-être ») et négatives (« Non, je ne pense pas » et « Non, j'en suis sûr »)

Parmi les conséquences du phénomène que citent les habitants dans des proportions notables figurent l'augmentation des catastrophes naturelles (14%), la fonte des glaciers (15%), l'augmentation du niveau de la mer (19%) et les impacts sur la faune et la flore (19%). Les deux réponses les plus représentées sont : en seconde position « le réchauffement du climat », qui est cité par plus de 3 personnes sur 10 (31%) ; en première position « il n'y a plus de saisons », qui en concerne plus de quatre sur dix (44%) (voir encadré 5-3).

### Encadré 5-3. Extraits de discours – effets du changement climatique

B65 : femme, 69 ans, retraitée documentaliste

« Nous sommes sur 2 saisons, voire plus qu'une ! »

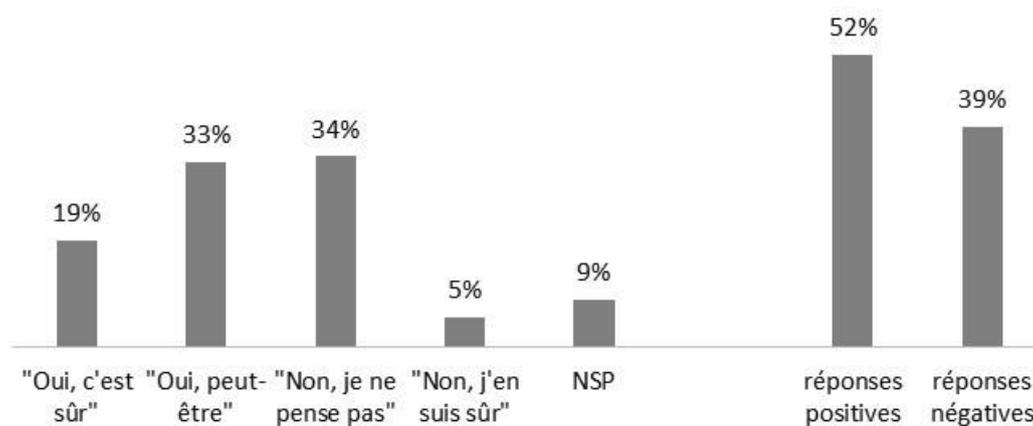
E24 : femme, 37 ans, employée de maison

« On n'a plus d'hiver, avant on se les pelait. »

### 5.1.3 Un risque d'inondation perçu comme grandissant...

Les habitants émettent des avis partagés sur le fait que le risque d'inondation augmentera dans les dix prochaines années au sein de la CUD. Environ 3 sur 10 pensent qu'il augmentera « peut-être » (33%) et près de 2 sur 10 affirment en être sûrs. Ainsi, sur l'ensemble des répondants, une majorité considère que le risque augmentera sûrement ou peut-être (52%) (voir figure 5-3).

**Figure 5-3.** Opinions à propos de l'augmentation du risque d'inondation dans les dix prochaines années au sein du territoire



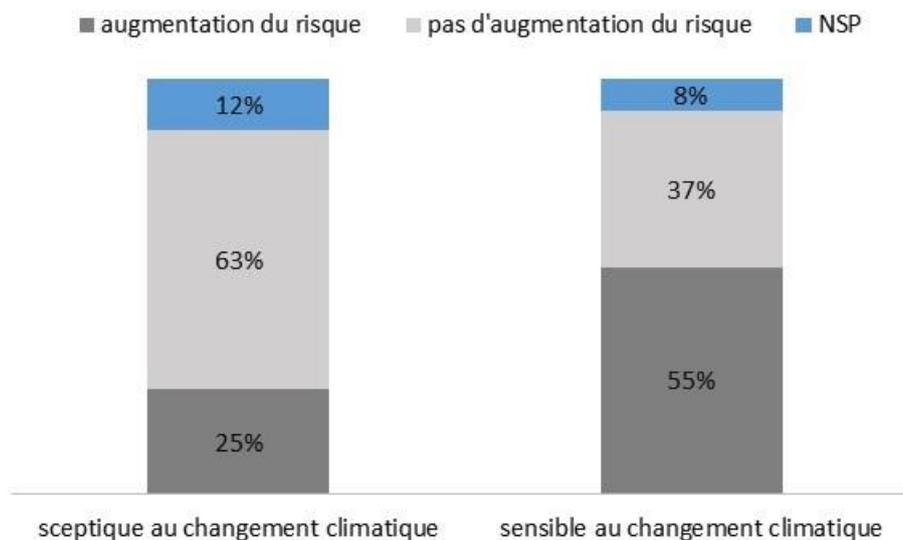
Question posée : « Pensez-vous que dans les dix prochaines années, le nombre d'inondations augmentera sur le territoire de la communauté urbaine de Dunkerque ? »

Mode de lecture : Les deux colonnes de droites correspondent aux regroupements des réponses positives (« Oui, c'est sûr » et « Oui, peut-être ») et négatives (« Non, je ne pense pas » et « Non, j'en suis sûr »)

Les personnes ayant répondu par l'affirmative invoquent principalement deux causes pour ceci : l'augmentation du niveau de la mer et/ou la fonte des glaciers (40%), ainsi que plus généralement les effets du changement climatique (38%). En revanche, celles étant sceptiques sur cette augmentation justifient principalement leur positionnement par deux autres motifs : le territoire est bien protégé (25%), et un délai de dix ans est trop court pour qu'apparaissent des inondations (25%).

Parmi ceux qui croient (sûrement ou peut-être) en l'existence du changement climatique, il apparaît très significativement (Fisher p-value : 0,005) que ceux qui pensent que le risque augmentera sont surreprésentés (55%) par rapport aux autres. Inversement, les personnes sceptiques sont plus nombreuses à considérer que le risque n'augmentera pas (63% contre 37%) (voir figure 5-4).

**Figure 5-4.** Opinions à propos de l'augmentation du risque d'inondation selon les croyances en l'existence du changement climatique

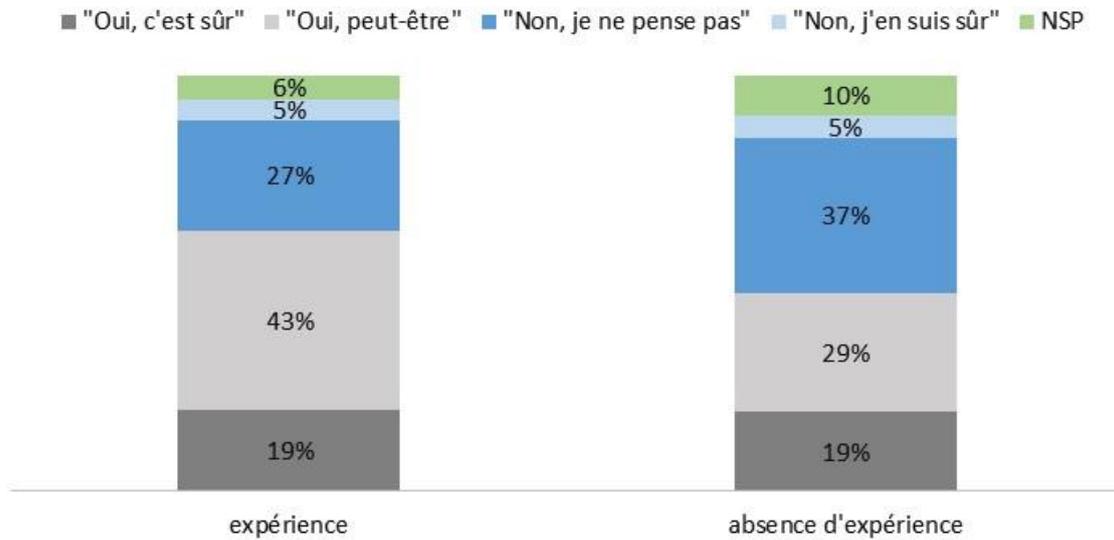


#### 5.1.4 ...dont la crainte se renforce à travers l'expérience vécue

Environ 31% des habitants déclarent avoir vécu une expérience d'inondation. Environ un tiers d'entre eux l'a vécue de manière directe (c'est-à-dire personnellement, 37%), et les autres de manière indirecte (à travers leurs familles, leurs proches ou leurs amis). Ceux qui ont vécu l'expérience directe représentent donc un peu plus de 1 sur 10 (12%).

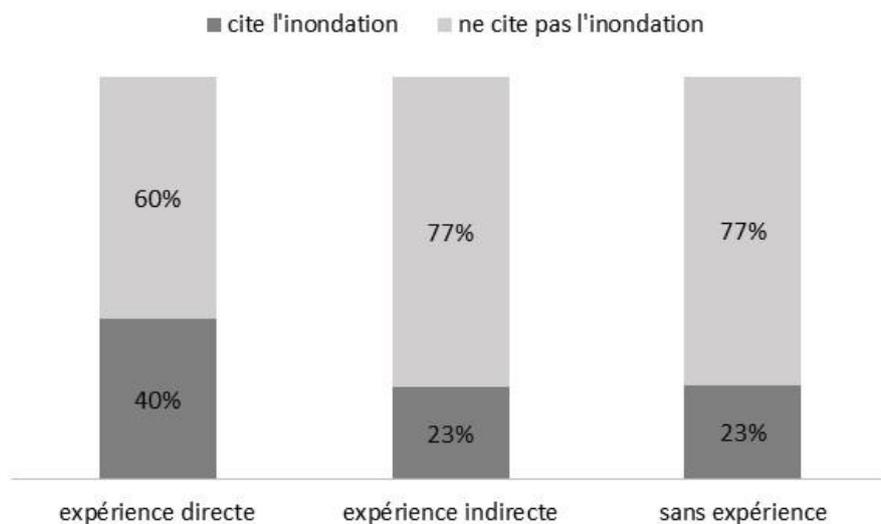
Lorsqu'ils déclarent avoir vécu une expérience (directe ou indirecte) d'inondation, les habitants ont significativement (p-value : 0,025 ;  $\text{Khi}^2$  : 11,129) plus tendance à considérer que le risque augmentera dans les dix prochaines années. Ils sont significativement surreprésentés dans la modalité « Oui, peut-être » (43%) et sous-représentés dans la modalité « Non, je ne pense pas » (27%) par rapport à ceux qui n'ont pas vécu d'expérience. Inversement, ces derniers apparaissent significativement surreprésentés au sein de la modalité « Non, je ne pense pas » (37%), et sous-représentés au sein de la modalité « Oui, peut-être » (29%) (voir figure 5-5). Il est à noter que l'expérience directe de l'aléa ne suscite pas davantage la crainte de voir le risque s'accroître que l'expérience indirecte (test de corrélation non significatif).

**Figure 5-5.** Croyances en l'augmentation du risque d'inondation en fonction de l'expérience de l'inondation



L'expérience de l'inondation au sens large n'a pas d'influence sur le fait de citer ce risque parmi les trois plus craints (test de corrélation négatif). En revanche, si on se limite aux seuls répondants ayant vécu une expérience directe, ils ont plus tendance à citer le risque d'inondation parmi les trois les plus craints : 40% contre 23% pour ceux ayant eu une expérience indirecte ou sans expérience ( $p$ -value : 0,030 ;  $\text{Khi}^2$  : 6,983) (voir figure 5-6).

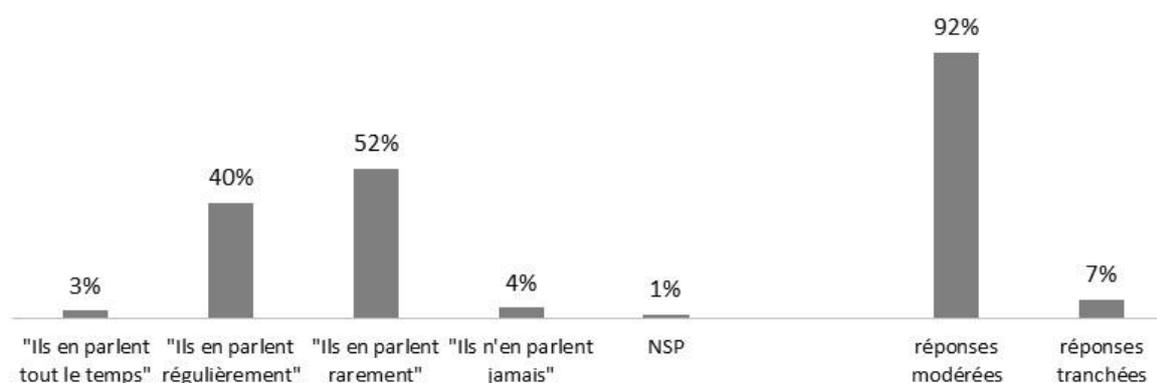
**Figure 5-6.** Citer l'inondation parmi les trois risques les plus craints en fonction de l'expérience vécue



### 5.1.5 Des habitants partagés au sujet des inondations dans les médias

Les habitants émettent des avis partagés sur la fréquence à laquelle le risque d'inondation est abordé dans les médias, tous supports confondus (journaux, radios, télévision, etc.). Peu d'entre eux déclarent qu'il est abordé « tout le temps » (3%), ou au contraire « jamais » (4%). En revanche, la plupart estiment qu'il l'est rarement (52%) ou régulièrement (40%). En rassemblant les réponses tranchées (« ils en parlent tout le temps » et « ils n'en parlent jamais ») d'un côté, et les réponses modérées (« ils en parlent régulièrement » « ils en parlent rarement ») de l'autre, les réponses modérées sont largement surreprésentées (92% contre 6%) (voir figure 5-7).

**Figure 5-7.** Opinions sur la fréquence à laquelle le risque d'inondation est abordé dans les médias

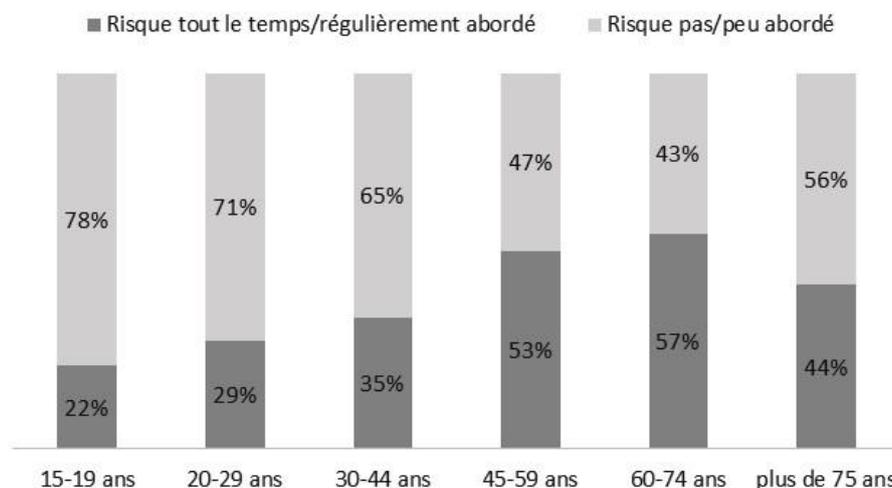


Question posée : « Estimez-vous qu'on parle souvent du risque d'inondation dans les médias (journaux, radios, télévision, etc.) ? »

Notons que suite à la question, près d'un quart des personnes (24%) déclarent spontanément que le sujet est présenté dans les médias uniquement « quand ça arrive », c'est-à-dire lorsqu'une inondation se produit.

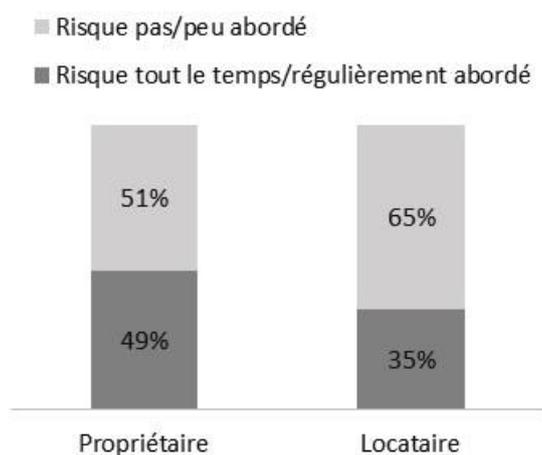
En comparant les réponses affirmatives concernant les médias (« ils en parlent tout le temps » et « ils en parlent régulièrement ») aux autres, on observe des différences selon l'âge des habitants. Les réponses affirmatives tendent globalement à augmenter avec l'âge des habitants, pour redescendre à partir de 75 ans. En effet, il apparaît très significativement ( $p$ -value < 0,0001 ;  $\text{Khi}^2$  : 24,806), que ceux d'un âge avancé (de 45 à 74 ans) considèrent plus que le risque est abordé dans les médias que les habitants plus jeunes (15 à 44 ans) (voir figure 5-8).

**Figure 5-8.** Opinions sur la fréquence à laquelle le risque d'inondation est abordé dans les médias selon les tranches d'âge



En conservant ces regroupements de réponses affirmatives et négatives, des différences apparaissent entre les propriétaires et les locataires<sup>1</sup>. Il apparaît très significativement ( $p$ -value : 0,008 ;  $\text{Khi}^2$  : 7,115) que les propriétaires considèrent plus souvent que le risque est abordé dans les médias (49%) que les locataires (35%) (voir figure 5-9).

**Figure 5-9.** Opinions sur la fréquence à laquelle le risque d'inondation est abordé dans les médias selon le statut de propriétaire ou locataire



<sup>1</sup> Les propriétaires et locataires réunis représentent 95% de l'échantillon. Les autres sont généralement des personnes hébergées gratuitement.

La crainte du risque d'inondation semble liée à la perception des médias. En effet, ceux qui déclarent craindre en priorité le risque d'inondation – c'est-à-dire qui le place au premier rang des trois risques les plus craints – ont significativement ( $p$ -value : 0,033 ;  $\text{Khi}^2$  : 8,713) plus tendance que les autres à estimer que l'on n'en parle pas assez ou pas du tout dans les médias : près de 8 sur 10 (77%) expriment cet avis (56% parmi ceux qui le citent en second rang, 43% pour le troisième rang et 57% pour ceux qui ne le citent pas).

Il apparaît significativement (Fisher  $p$ -value : 0,040) que les habitants qui pensent que les médias ne parlent que « rarement » ou « jamais » du risque d'inondation ont tendance à être plus sensibles au changement climatique (95%) que ceux qui considèrent que ce risque est « régulièrement » ou « tout le temps » abordé (90%).

## 5.1.6 Analyse d'une perception du risque d'inondation impactée par de nombreux aspects

### 5.1.6.1 Une perception du risque renforcée chez les plus inquiets

Ces résultats montrent l'existence d'un lien étroit entre le niveau de risque perçu et le niveau de crainte, comme le suggèrent Slovic, Fischhoff et Lichtenstein (1979). Ainsi, les deux risques qui sont à la fois les plus craints et les plus perçus sont ceux liés à la pollution et au fait de contracter une maladie grave. Ceci est confirmé par les travaux de Glatron (2009), qui montrent les préoccupations des citoyens<sup>1</sup> vis-à-vis de ces deux risques dont surtout celui de pollution.

D'une part, ces éléments s'expliquent par le biais de représentativité, qui correspond à l'influence des stéréotypes sur la perception (Tversky & Kahneman, 1974 ; Slovic et al., 1986). Ainsi, le territoire de la CUD, fortement marqué par ses attributs industrialo-portuaires<sup>2</sup> est globalement perçu comme un territoire pollué et peu attractif par les répondants. Les risques liés à la pollution figurent donc parmi les plus craints, ainsi que ceux industriels et nucléaires dans une moindre mesure. Ceci avait été mis en avant dans une précédente enquête menée au sein du territoire dunkerquois, ainsi qu'une fixation des habitants sur les risques d'origine anthropique au détriment de ceux d'origine naturelle (Zwarterook, 2010).

On peut supposer que les fortes craintes éprouvées vis-à-vis de ces risques sont influencées par la tendance sociale à l'accroissement du culte de la santé. Cette tendance favorise la saturation de l'espace public en recommandations vis-à-vis des risques pour la santé, et participe à l'acceptation de l'injonction qui suggère qu'« à peu de choses de près, la santé, c'est le bonheur », comme l'indiquent Peretti-Watel et Moatti (2009).

---

<sup>1</sup> Durant une enquête par questionnaire menée à Mulhouse et portant sur les représentations cognitives et spatiales des risques.

<sup>2</sup> Les attributs industrialo-portuaires tels que les sites SEVESO, la centrale nucléaire, le grand port maritime, le fort trafic de poids lourds sur l'autoroute en périphérie, la présence régulière de navires marchands, etc.

La crainte moins importante du risque de pollution au sein des Moères (terrain d'enquête le plus éloigné du centre urbain et industriel) et celle plus prononcée du risque nucléaire au sein de Petit-Fort-Philippe (terrain d'enquête le plus proche de la centrale), témoignent des spécificités du territoire : une inquiétude plus forte envers les menaces perçues comme les plus directes. Ces résultats montrent l'importance du facteur de distance au risque dans la perception des risques, qui entraîne chez l'individu une diminution de la crainte d'un risque lorsqu'il s'en éloigne et inversement (Glatron & Beck, 2010 ; O'Neill et al., 2016).

#### 5.1.6.2 Le risque d'inondation trop peu perçu sur le territoire pour être réellement craint

Le risque d'inondation est loin d'être celui qui inquiète le plus (Glatron, 2009 ; Verlynde, 2018), tout comme les autres aléas naturels. Cependant, il est tout de même craint par un quart de la population, ce qui témoigne d'une forme d'inquiétude ambiante parmi eux. Plusieurs éléments du contexte de ce territoire permettent d'expliquer sa présence moins marquée que d'autres risques.

Premièrement, les démarches de prévention et d'information menées au sein du territoire CUD concernent surtout les risques technologiques, ce qui contribue – en plus des éléments déjà exposés – à augmenter leur visibilité au détriment des risques d'origine naturelle. Ces derniers, dont celui d'inondation, ont tendance à être perçus comme moins importants et sont donc écartés des principales inquiétudes.

Deuxièmement, comme il a été indiqué précédemment, la présence des usines, de la centrale nucléaire et de leurs fumées ou vapeurs quotidiennes au sein du paysage renforcent probablement la perception des risques liés à ces installations au détriment de celui d'inondation. Un individu exposé quotidiennement à une multitude de risques ne peut porter la même attention à tous, sous peine d'y accorder un temps et des moyens considérables, ainsi que de s'exposer à de nombreux facteurs anxigènes. Les habitants réalisent un arbitrage et une hiérarchisation parmi les différents risques qu'ils perçoivent (Verlynde, 2018), ce qui est confirmé par Flanquart (2016) avec la théorie du « panier de risques », métaphore du comportement des individus face aux risques encourus afin d'adopter une stratégie d'optimisation suffisamment acceptable pour eux. Généralement, ceci se traduit par une préoccupation dirigée vers les menaces qu'ils perçoivent comme étant les plus directes et les plus dommageables au regard de leur situation.

Troisièmement, cela provient du fait que la dernière inondation marquante de ce territoire date de 1953. L'enquête montre (voir *infra*) que la mémoire du risque d'inondation tend à s'amenuiser avec le temps, comme l'appuient les travaux de Martin (2007). Ceci renforce le fait que ce risque est moins craint que d'autres chez la plupart des personnes.

#### 5.1.6.3 Une sensibilité au changement climatique et aux conséquences perçues sur le plan local

La plupart des habitants sont sensibles au changement climatique, et seule une minorité se montre sceptique par rapport à celui-ci. Ces résultats sont confirmés par ceux de l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) concernant la préoccupation des Français pour les bouleversements climatiques – ainsi que de la pollution de l'air, ce qui renforce les résultats présentés précédemment – (IRSN, 2017).

Par ailleurs, l'enquête montre que les habitants des Moères, qui sont moins craintifs que les autres vis-à-vis du risque de pollution et qui habitent dans une zone rurale, ont davantage tendance à être sceptiques quant à l'existence du changement climatique. Ceci peut s'expliquer par le fait que ce phénomène soit généralement associé dans les représentations aux émissions de CO2 et autres pollutions anthropiques plus présentes dans les zones urbaines et industrielles.

Les conséquences perçues du changement climatique<sup>1</sup> peuvent être expliquées par le biais de disponibilité (Verlynde, 2018). Il correspond à la tendance des individus, lorsqu'ils jugent de la probabilité d'un événement, d'une situation ou d'un objet, à se baser spontanément sur les exemples les plus facilement disponibles ou récupérables dans leurs souvenirs (Tversky et Khaneman, 1974). Pour nombre de ces personnes, le souvenir le plus facilement mobilisable est celui du constat qu'elles effectuent au fil des années : celui des saisons qu'elles perçoivent comme plus ressemblantes et moins froides qu'auparavant. Ainsi, les résultats montrent que les habitants témoignent prioritairement des changements qu'ils perçoivent à leur niveau, c'est-à-dire à une échelle plus locale que globale.

#### 5.1.6.4 L'augmentation du risque est considérée selon les croyances environnementales et la confiance envers les gestionnaires

Une majorité (52%) considère que le risque augmentera dans les dix prochaines années. Néanmoins, la part de ceux qui estiment qu'il n'augmentera pas est conséquente (39%). Ces derniers l'expliquent notamment par le fait que le territoire est bien protégé, mais aussi qu'une période de dix ans est trop courte pour que se produisent des inondations. Ceci témoigne à la fois d'un scepticisme quant aux conséquences de ce phénomène sur le risque d'inondation et d'un marqueur de confiance envers les gestionnaires du risque ; ce qui peut entraîner une diminution de leurs craintes (Siegrist, 2000).

En revanche, une part importante de ceux qui pensent qu'il augmentera évoque majoritairement comme causes le changement climatique et ses effets. Ainsi les croyances à propos d'un phénomène associé à un risque peuvent en affecter sa perception et la tendance à le voir augmenter. Ces résultats corroborent le principe des attitudes environnementales et montrent que les croyances environnementales des individus sont associées à une plus grande perception des risques environnementaux ainsi que du changement climatique (Carlton & Jacobson, 2013 ; Verlynde, 2018).

#### 5.1.6.5 L'expérience de l'inondation renforce la crainte et diminue le biais d'optimisme

L'enquête indique que les habitants ayant fait l'expérience de l'inondation ont davantage tendance à croire que le risque augmentera dans les dix années à venir. Le biais d'optimisme qui correspond à la tendance des individus à croire qu'ils ne sont pas vulnérables (ou moins que les autres) est incontestablement réduit lorsqu'ils font l'expérience du risque (Brilly & Polic, 2005).

---

<sup>1</sup> Dans le cadre de l'enquête : le réchauffement climatique et le changement des saisons (saisons perçues comme étant décalées ou moins marquées qu'auparavant).

De plus, l'enquête prouve l'importance du caractère direct et indirect de l'expérience de l'aléa, puisque l'expérience directe de l'inondation entraîne une crainte plus importante à l'égard de ce risque que l'expérience indirecte, ce que montrent aussi les travaux de Peacock et al. (2005).

#### 5.1.6.6 Un rapport aux médias modéré et influencé par les facteurs socio démographiques, qui impacte la perception du risque

Presque la totalité des répondants (92%) donne des réponses mesurées concernant la fréquence à laquelle le sujet des inondations est abordé dans les médias. Cependant, plus de la moitié d'entre eux (56%) estime que le sujet est peu ou pas abordé. Cette proportion est conséquente au regard du contexte de ce territoire. De plus, près d'un quart des habitants considère que le sujet n'est abordé que lorsqu'une inondation se produit, ce qui dénonce d'une certaine façon la tendance des médias à passer d'un sujet à l'autre en fonction de l'actualité et ne pas les traiter dans la durée.

Les plus jeunes considèrent que le sujet est peu abordé, mais cette tendance s'inverse avec la montée en âge (jusqu'à 75 ans où elle s'inverse de nouveau) (ce qu'appuient Lai & Tao, 2003). Ces résultats montrent donc que l'âge influence – au-delà de la perception des risques – la perception des médias et la manière dont ils abordent ces sujets. Les propriétaires considèrent plus que les locataires que le sujet est présent dans les médias. Le fait de posséder son propre bien immobilier influence donc la perception du risque (Grothmann & Reusswig, 2006) et rend plus sensible ou attentif au fait que le risque d'inondation soit évoqué dans les médias. La crainte du risque d'inondation est liée au sentiment que le sujet est peu ou pas traité, ce qui témoigne de l'impact potentiel des interactions sociales et l'effet des médias sur la perception (Morgan et al., 2001 ; Frewer & al., 2002). On peut supposer que ceci révèle une envie de disposer de davantage d'informations médiatiques à propos d'un risque lorsqu'il est préoccupant. Dans la même logique, la sensibilité climatique est liée à la manière dont ce risque est perçu à travers les médias (Boykoff et Robert, 2007), dans notre cas dans le fait que le sujet soit insuffisamment abordé.

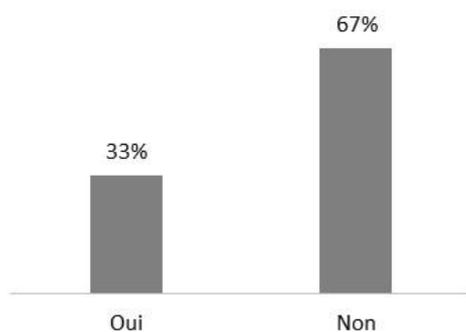
## 5.2 Une posture d'attente adoptée par une majorité d'habitants

### 5.2.1 Des habitants peu nombreux à se renseigner à propos du risque...

Lorsqu'on leur demande s'ils se sont renseignés sur les possibilités d'inondations locales, plus de deux tiers des habitants (67%) déclarent ne pas avoir réalisé cette démarche (voir figure 5-10).

Les habitants invoquent deux raisons principales pour s'être renseignés à ce sujet : environ la moitié de ceux informés déclarent l'avoir été « malgré eux, par quelqu'un d'autre » (47%) et environ 2 sur 10 (19%) indiquent avoir fait cette démarche avant de devenir propriétaire. Les autres réponses concernent toutes moins de 1 personne sur 10.

**Figure 5-10.** Déclarer s'être renseigné à propos du risque d'inondation



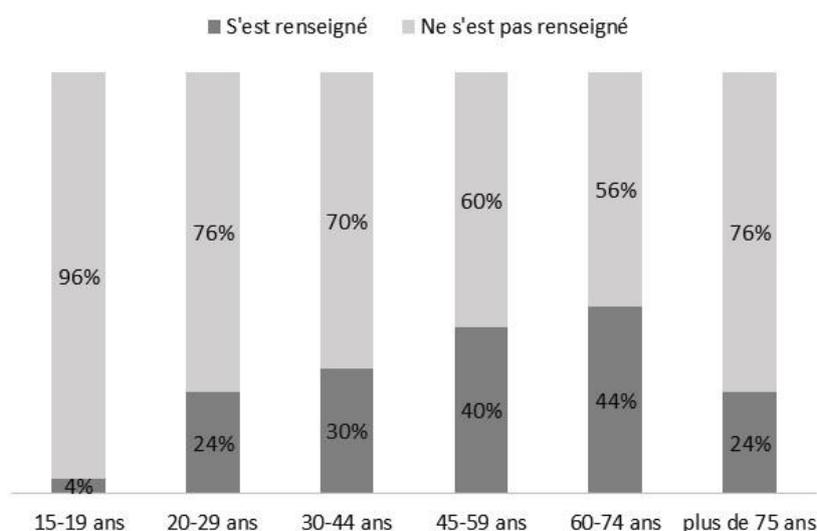
Question posée : « Vous êtes-vous renseigné sur les possibilités d'inondations locales par la mer et la pluie ? »

Les habitants qui ont été renseignés malgré eux ont ensuite précisé de quelle manière cela s'était produit. Trois réponses ressortent majoritairement : plus d'un quart (27%) affirme l'avoir été en discutant avec son entourage (famille, amis, proches), plus d'un quart (27%) par le notaire ou le promoteur, et plus de 2 sur 10 par les médias (télévision, radio, presse) (21%). La distinction entre le fait d'avoir obtenu l'information par soi-même ou non ne sera pas précisée dans les résultats qui suivent. Par souci de fluidité, le terme « se renseigner » continuera d'être employé en partant du principe qu'il englobe les différentes situations.

Une corrélation significative apparaît entre le fait de se renseigner à propos du risque d'inondation et le fait d'avoir vécu l'inondation ( $p$ -value : 0,046 ;  $Khi^2$  : 3,972). Ceux qui annoncent avoir vécu l'inondation (par eux-mêmes ou par leurs proches) ont tendance plus que les autres à s'être informés, ce qui concerne environ 4 personnes sur 10 (39%). Inversement, ceux qui n'ont pas d'expérience sont un peu moins nombreux à avoir fait cette démarche, soit 3 personnes sur 10 (30%).

Les facteurs sociodémographiques sont également influents. Au fur et à mesure de leur montée en âge, les répondants ont de plus en plus tendance à se renseigner, bien que le phénomène s'inverse au-delà de 75 ans. Les populations les plus jeunes ont très significativement moins tendance à se renseigner que les plus anciennes ( $p$ -value : 0,0003 ;  $Khi^2$  : 22,852). Moins de 1 habitant sur 10 (4%) âgé de 15 à 19 ans déclare s'être informé, contre plus de 4 sur 10 (44%) chez ceux âgés de 60 à 74 ans (voir figure 5-11).

**Figure 5-11.** Déclarer se renseigner à propos du risque d'inondation selon les tranches d'âge



En termes de professions et catégories socioprofessionnelles, les cadres et professions intellectuelles supérieures ont plus ce réflexe que les autres. Ainsi, plus de la moitié (56%) de ces derniers se sont renseignés. Inversement seul 1 élève ou étudiant sur 10 annonce s'être informé, et aucun parent au foyer n'indique avoir effectué cette démarche (voir tableau 5-1).

**Tableau 5-1.** Déclarer se renseigner à propos du risque d'inondation selon les PCS

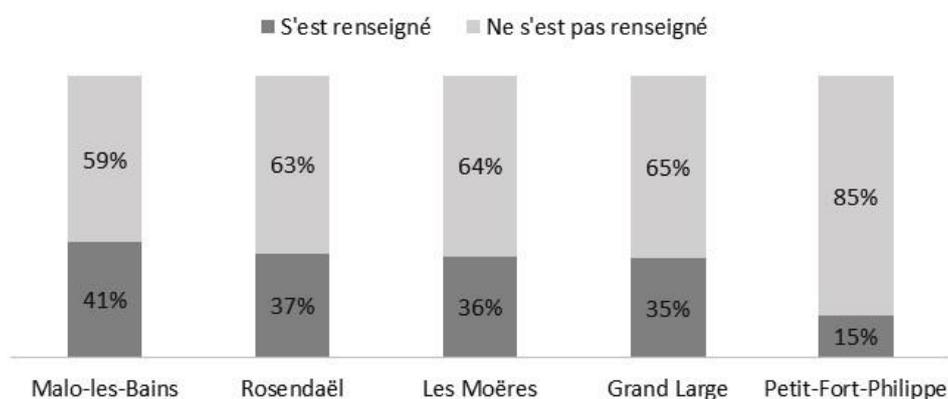
	s'est renseigné-e		ne s'est pas renseigné-e		Total	
	N	%	N	%	N	%
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	8	28%	21	72%	29	100
Cadres et professions intellectuelles supérieures	57	56%	45	44%	102	100%
Professions intermédiaires	28	44%	36	56%	64	100%
Employés	30	23%	99	77%	129	100%
Ouvriers	17	27%	45	73%	62	100%
Elèves, étudiants	4	10%	37	90%	41	100%
Parents au foyer	0	0%	13	100%	13	100%
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>33%</b>	<b>296</b>	<b>67%</b>	<b>440</b>	<b>100%</b>

Mode de lecture : les cases en orange contiennent les informations significatives. Seules les PCS ayant un effectif supérieur à cinq sont présentées dans ce tableau. « Parent au foyer » n'est pas une PCS, cependant, c'est la réponse qui était apportée par ces répondants lorsque cette question leur était posée. L'enquêteur inscrivait donc le répondant dans la catégorie « autres ». Pour la présentation de ces résultats, une recodification a été effectuée au cours de l'analyse.

En termes de statut de l'emploi, on constate aussi que ceux qui n'ont jamais travaillé – dont la majorité est composée de parents au foyer – et ceux qui appartiennent à la catégorie « autres » – dont la majorité est composée d'étudiants –, sont les catégories qui se renseignent le moins à propos du risque. La moitié des parents au foyer n'ont jamais travaillé (50%), et plus de la moitié des habitants du statut « autres » sont des étudiants (64%).

Les résultats varient également selon les terrains d'enquête. Les individus ont très significativement tendance ( $p$ -value : 0,001 ;  $\text{Khi}^2$  : 18,818) à moins se renseigner que les autres à Petit-Fort-Philippe et à Malo-les-Bains. En effet, plus de 6 personnes sur 10 (85%) déclarent ne pas s'être renseignés à Petit-Fort-Philippe contre environ 6 sur 10 (59%) à Malo-les-Bains (voir figure 5-12).

**Figure 5-12.** Déclarer se renseigner à propos du risque d'inondation selon les lieux d'enquête

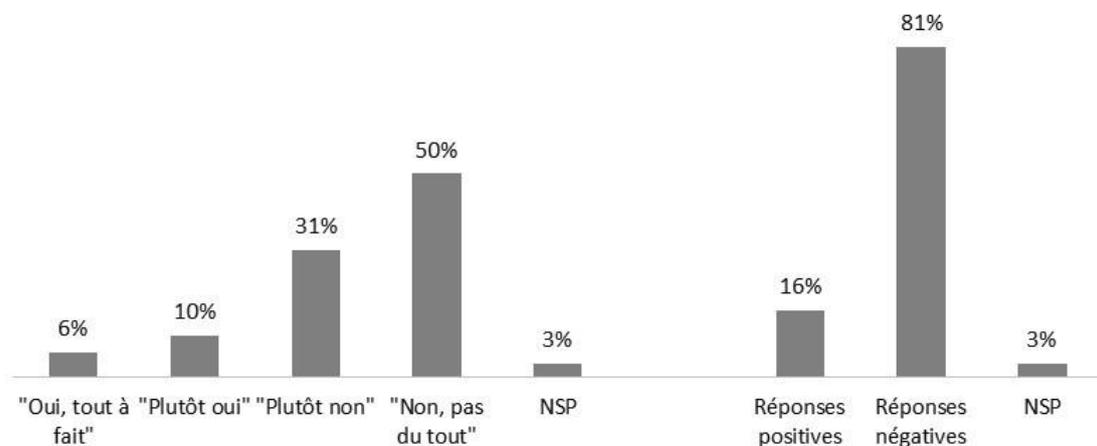


Il apparaît très significativement ( $p$ -value < 0,0001 ;  $\text{Khi}^2$  : 26,488) que les propriétaires ont deux fois plus tendance à s'informer (42%) que les locataires (21%). Par ailleurs, les habitants qui se sont renseignés ont très significativement tendance (Fisher  $p$ -value : 0,005) à moins indiquer ne pas connaître les consignes de sécurité et conduites à tenir en cas d'inondation. Parmi ceux renseignés, les deux tiers (67%) indiquent ne « Pas du tout » connaître ces consignes, contre 81% chez ceux qui ne se sont pas renseignés.

## 5.2.2 ...mais qui considèrent ne pas être suffisamment informés

Par la suite, les répondants devaient estimer si l'information qu'on leur apporte sur le risque d'inondation local – principalement les pouvoirs publics – est suffisante ou non. Une majorité déclare que non (« Pas du tout » : 50% ; « Pas assez » : 31%). En regroupant les réponses affirmatives d'un côté (« Oui, tout à fait » et « Plutôt oui ») et négatives de l'autre (« Non, pas du tout » et « Plutôt non »), on constate que les secondes représentent plus des trois quarts de la population (81% contre 16%) (voir figure 5-13).

**Figure 5-13.** Opinions sur le fait d'être suffisamment informé à propos du risque d'inondation local



Question posée : « Pensez-vous qu'on vous informe assez sur le risque d'inondation local ? »

Mode de lecture : les colonnes de gauche correspondent aux réponses selon les modalités séparées, celles de droite aux regroupements des réponses.

En croisant les réponses sur le fait de s'informer et celles de se sentir suffisamment informés par les pouvoirs publics, des corrélations apparaissent. Les habitants qui se sentent informés ont très significativement ( $p$ -value : 0,0003 ;  $\text{Khi}^2$  : 12,541) plus tendance à s'être renseignés de façon autonome (plus de la moitié, 51%). En revanche, ceux qui ne se sentent pas assez informés sont moins nombreux à avoir entrepris cette démarche (3 personnes sur 10, 30%) (voir figure 5-14).

De plus, les habitants qui adoptent un positionnement modéré quant au fait d'être suffisamment informé ont très significativement tendance ( $p$ -value : 0,0003 ;  $\text{Khi}^2$  : 13,025) à s'être déjà renseignés (plus de 4 sur 10, 43%). Inversement, ceux qui adoptent une réponse tranchée le sont moins (plus de 2 sur 10, 26%) (voir figure 5-14).

**Figure 5-14.** Opinions sur le fait d’être suffisamment informé par les pouvoirs publics à propos du risque d’inondation selon le fait de s’être renseigné de façon autonome.



Mode de lecture : les colonnes de gauche correspondent aux réponses selon les regroupements de modalités positives (« Oui, tout à fait » et « Plutôt oui ») et négatives (« Non, pas du tout » et « Plutôt non »), celles de droite aux regroupements des réponses modérées (« Plutôt oui » et « Plutôt non ») et tranchées (« Oui, tout à fait » et « Non, pas du tout »).

Les réponses varient selon les tranches d’âge. En conservant les regroupements de réponses affirmatives et négatives, il apparaît très significativement (Fisher p-value : 0,001) que les personnes ont plus tendance à être satisfait de l’information apportée à partir de 60 ans, soit environ 3 personnes sur 10 pour les 60-74 ans (29%) et les plus de 75 ans (30%). Inversement, les plus jeunes ont moins tendance à être de cet avis soit environ 1 personne sur 10 voir moins (15-19 ans : 11% ; 20-29 ans : 7% ; 30-44 ans : 11% ; 45-59 ans : 15%).

Une corrélation légèrement significative existe entre le fait de se sentir suffisamment informé et de croire en l’existence du changement climatique (p-value : 0,052 ; Khi<sup>2</sup> : 3,770). En conservant les réponses affirmatives et négatives des deux questions, on observe que les répondants qui pensent que le changement climatique existe ont moins tendance à penser qu’ils sont suffisamment informés (moins de 2 personnes sur 10, 16%). Au contraire, les plus sceptiques se considèrent plus souvent suffisamment informés (environ 3 sur 10, 29%).

### 5.2.3 Une préférence pour l’information via les médias

Dans la suite du questionnaire, les habitants étaient invités à indiquer quel était, selon eux, le meilleur moyen pour informer la population locale à propos du risque d’inondation. Ils avaient la possibilité de hiérarchiser jusqu’à trois propositions au sein d’une liste, qui restait ouverte à d’autres propositions (voir tableau 5-2).

**Tableau 5-2.** Opinions quant aux meilleures mesures pour informer la population locale à propos du risque d'inondation (par rang)

	rang 1		rang 2		rang 3		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
En créant un site internet spécifique aux inondations	52	11%	60	13%	39	9%	151	33%
En sensibilisant les enfants dans les écoles	95	21%	61	14%	52	12%	208	46%
En organisant des réunions publiques, conseils de quartiers, etc.	72	16%	71	16%	42	9%	185	41%
En distribuant des prospectus, des documents, du courrier	63	14%	99	22%	32	7%	194	43%
Par la presse, télé, radio	148	33%	108	24%	54	12%	310	69%
Autres	17	4%	6	1%	5	1%	28	6%
NSP	3	1%	0	0%	0	0%	3	1%
<b>Total</b>	<b>450</b>	<b>100%</b>	<b>450</b>	<b>90%</b>	<b>450</b>	<b>50%</b>	<b>450</b>	

Question posée : « D'après vous, quel est le meilleur moyen pour informer la population locale sur le risque d'inondation ? (ordonnez 3 réponses) »

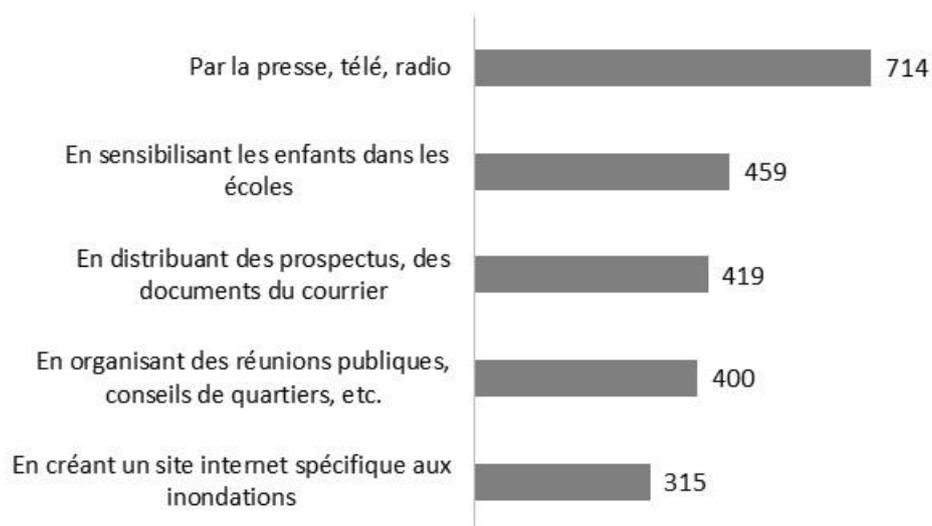
Mode de lecture : les cases orange correspondent aux valeurs surreprésentées du tableau. Les effectifs de la colonne « Total » correspondent aux effectifs cumulés des trois rangs. Les pourcentages de cette même colonne sont calculés à partir de l'effectif total de l'échantillon (N=450) afin de savoir dans quelle proportion est citée chaque modalité parmi l'ensemble des individus. Les pourcentages de chaque colonne rang sont calculés sur l'ensemble (N=450), c'est la raison pour laquelle la ligne « Total » fait apparaître systématiquement un effectif de 450.

Parmi les réponses de premier rang, la modalité « Presse, télé, radio » est la plus souvent choisie, plus de 3 personnes sur 10 (33%) la considèrent comme la meilleure solution. La seconde réponse de premier rang (sensibiliser les jeunes publics) fédère significativement moins de personnes (21%). Concernant les réponses de second rang, deux mesures sont citées plus que les autres : la modalité « Presse, télé, radio » par près d'un quart des personnes (24%) ainsi que la distribution d'information sous format papier chez les habitants par plus de 2 personnes sur 10 (22%). Pour le troisième rang, deux modalités ressortent également davantage : « Presse, télé, radio » arrive à nouveau en tête, ainsi que la sensibilisation des jeunes publics, toutes les deux choisie par un peu plus de 1 personne sur 10 (12%). En comparant les réponses cumulées, la modalité « Presse, télé, radio » arrive bien avant les autres : elle est citée par presque 7 habitants sur 10 (69%). La seconde modalité, qui concerne la sensibilisation du jeune public, est sélectionnée par un peu moins de la moitié (46%).

La modalité « Autres » rassemble les propositions minoritaires telles que : l'appel téléphonique, le porte-à-porte réalisé par un agent des pouvoirs publics, les réseaux sociaux, l'alerte SMS sur les téléphones mobiles, la sirène d'alerte, le passage d'un véhicule dans les rues muni d'un dispositif d'information, etc. L'ensemble de ces réponses, tous rangs confondus, ne rassemble que 6% des répondants, ce qui est peu comparé à la plupart des autres propositions.

En appliquant un score par rang, il est possible de déterminer un classement des meilleures mesures d'information de la population selon les répondants (voir figure 5-15). Les réponses de rang 1 ont une valeur de 3 points, celles de second rang ont une valeur de 2 points et celles de rang 3 trois de 1 point. Tous les autres cas ne rapportent pas de points. Seules les modalités ayant obtenu un score significatif sont retenues dans ce classement.

**Figure 5-15.** Classement des mesures d'information à propos du risque d'inondation à partir des réponses par rang (en points)



Mode de lecture : la modalité « Autres » a été volontairement écartée du classement, car elle correspond à un regroupement de différentes modalités et n'a pas obtenu un score significatif.

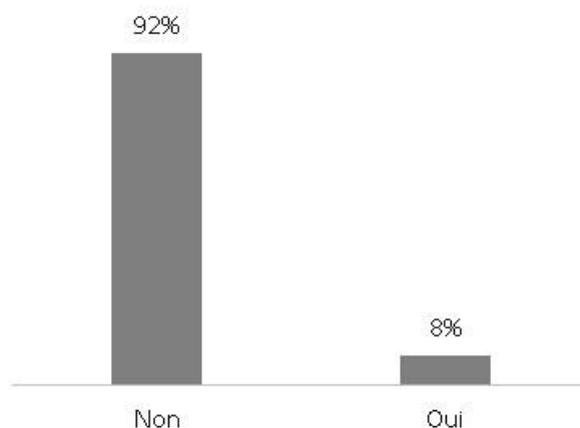
Ainsi, la modalité « presse, télé, radio » est largement préférée aux autres. Celle concernant la sensibilisation des jeunes publics est également appréciée, mais dans une moins large mesure, suivie de près par la distribution d'informations au format papier et l'organisation d'instances publiques. La dernière modalité retenue, moins sélectionnée que les autres, mais suffisamment pour figurer dans ce classement, concerne la création d'un site internet spécifique aux inondations.

#### 5.2.4 Des mesures de protection individuelles presque inexistantes

Presque l'ensemble de la population (92%) indique ne rien avoir entrepris sur le plan personnel pour se protéger contre les inondations (voir figure 5-16).

Pour ceux qui déclarent avoir entrepris quelque chose, une réponse apparaît plus que les autres : la souscription d'une assurance habitation soit 4 répondants sur 10 (43%) au sein de cette minorité. Ceci ne signifie pas que les autres n'ont pas souscrit d'assurance, mais plutôt qu'ils ne pensent pas à classer cet acte comme une démarche de protection.

**Figure 5-16.** Part des habitants s'étant personnellement protégés contre les inondations



Question posée : « Vous êtes-vous personnellement protégé contre les inondations ? »

Le fait de se sentir insuffisamment informé et celui de se protéger contre l'inondation semblent être liés. Les habitants qui considèrent s'être personnellement protégés contre les inondations ont significativement plus tendance (Fisher p-value : 0,045) à considérer qu'ils ne sont « Pas du tout » suffisamment informés par les pouvoirs publics à propos de ce risque. Ainsi, 7 personnes sur 10 (70%) se positionnent en ce sens contre 5 sur 10 (48%) pour ceux qui n'indiquent pas de protection. Par ailleurs, les femmes ont significativement tendance (p-value : 0,025 ;  $\text{Khi}^2$  : 5,008) à plus se déclarer protégées que les hommes, soit 7 femmes sur 10 répondants (70% contre 30 % pour les hommes).

### 5.2.5 Des opinions partagées quant à la mise en place de mesures de protection et de prévention

Dans la suite du questionnaire, une série de mesures d'adaptation possibles (prévention ou protection) était proposée. Pour chacune d'elles, les habitants devaient indiquer s'ils considéraient qu'il s'agit d'une idée « très bonne », « plutôt bonne », « plutôt mauvaise » ou « très mauvaise ». En plus de ces réponses, ils ont indiqué si les mesures leur paraissent complexes à réaliser (voir tableau 5-3). Les différentes mesures proposées correspondent à des types de solutions envisageables dans le cadre d'une politique de gestion des risques. Elles concernent ainsi les champs de l'information, la prévention, la participation des habitants, les mesures de protection collectives, l'imposition de mesures de protection individuelles, les déplacements de populations et les déplacements d'activités.

Toutes les mesures sont perçues par la majorité comme étant de bonnes ou très bonnes idées. Cependant certaines sont plus sélectionnées que d'autres. Ainsi, les trois mesures à avoir une surreprésentation de la modalité « très bonne idée » sont « Limiter les constructions en zones inondables » (77%), « Informer/préparer les habitants par rapport aux inondations » (77%) et « construire ou renforcer des protections (digues, brise-lames, etc.) contre les inondations » (70%). En revanche, les deux mesures à obtenir une surreprésentation des modalités négatives, donc à être le moins appréciées sont « Déplacer les habitations existantes situées en zone inondable » (23% de

« plutôt mauvaise idée ») et « Imposer la possession d'un canot de sauvetage dans les habitations exposées aux inondations » (28% de « plutôt mauvaise idée » et 11% de « très mauvaise idée »). Par ailleurs, deux mesures sont considérées plus complexes que les autres à mettre en œuvre : « Déplacer les activités exposées aux inondations (entreprises, industries, etc.) » (35%) et « Déplacer les habitations existantes situées en zone inondable » (52%).

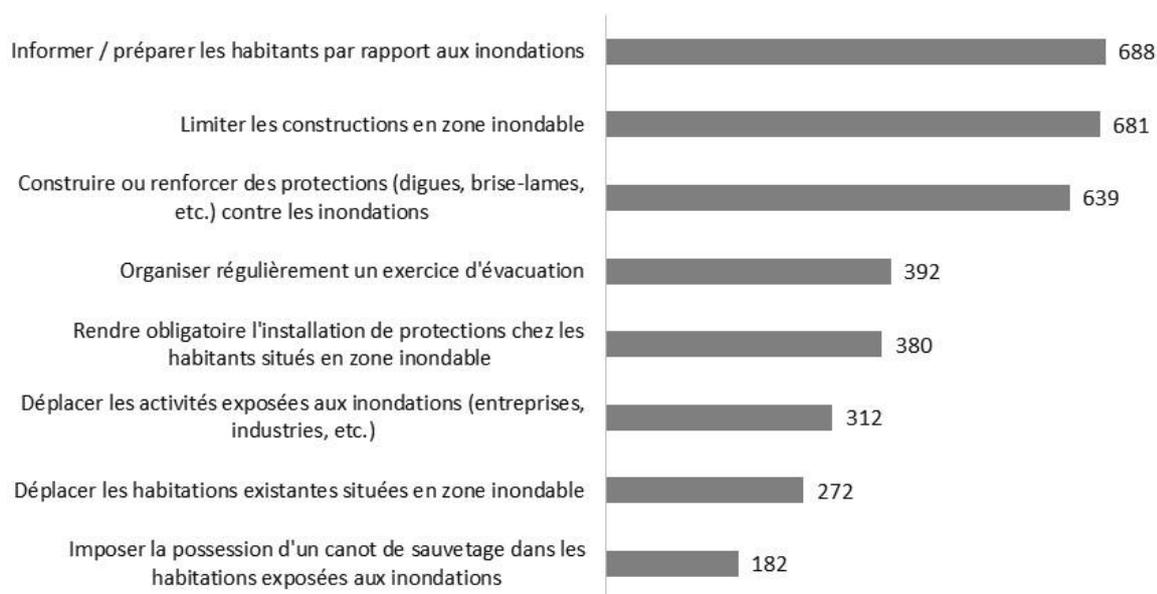
**Tableau 5-3.** Opinions à propos de mesures d'adaptation au risque d'inondation

	Très bonne idée		Plutôt bonne idée		Plutôt mauvaise idée		Très mauvaise idée		NSP		Total		idée complexe	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Limiter les constructions en zone inondable	347	77%	95	21%	3	1%	2	0%	3	1%	450	100%	6	1%
Construire ou renforcer des protections (digues, brise-lames, etc.) contre les inondations	317	70%	115	26%	12	3%	2	0%	4	1%	450	100%	4	1%
Déplacer les habitations existantes situées en zone inondable	110	24%	198	44%	104	23%	30	7%	8	2%	450	100%	232	52%
Rendre obligatoire l'installation de protections chez les habitants situés en zone inondable	173	38%	177	39%	66	15%	25	6%	9	2%	450	100%	100	22%
Organiser régulièrement un exercice d'évacuation	154	34%	215	48%	58	13%	15	3%	8	2%	450	100%	44	10%
Déplacer les activités exposées aux inondations (entreprises, industries, etc.)	144	32%	188	42%	70	16%	32	7%	16	3%	450	100%	156	35%
Imposer la possession d'un canot de sauvetage dans les habitations exposées aux inondations	87	19%	177	40%	127	28%	49	11%	10	2%	450	100%	91	20%
Informier / préparer les habitants par rapport aux inondations	344	77%	102	23%	2	0%	2	0%	0	0%	450	100%	3	1%

Mode de lecture : les cases orange correspondent aux valeurs surreprésentées du tableau en lien avec la présentation des résultats. Les effectifs et pourcentages de la colonne « idée complexe » ne sont pas inclus dans la colonne « total ». Chaque individu ayant indiqué que la proposition était « complexe à mettre en place » a été comptabilisé dans cette colonne.

Un score par rang a été appliqué pour les différentes mesures, afin d'établir celles qui sont considérées comme les meilleures et les moins bonnes par les habitants (voir figure 5-17). La répartition des points suit la logique suivante : « très bonne idée » : 4 points ; « plutôt bonne idée » : 3 points ; « plutôt mauvaise idée » : 2 points ; « très mauvaise idée » : 1 point ; toutes les autres réponses : 0 point.

**Figure 5-17.** Classement des mesures de gestion du risque d'inondation (en points)



Mode de lecture : dans le but d'améliorer la lisibilité du graphique, 1000 points ont été retirés à chaque modalité

Trois mesures arrivent largement en tête dans ce classement, dans l'ordre : « informer et préparer les habitants par rapport aux inondations », « limiter les constructions en zone inondable » et « construire ou renforcer des protections contre les inondations ». Les cinq autres mesures arrivent bien après, dont notamment celles de « déplacer les habitations situées en zone inondable » ainsi que « d'imposer la possession d'un canot de sauvetage », qui se positionnent respectivement en avant-dernière et dernière place. On observe donc que les mesures les moins engageantes et contraignantes pour les habitants arrivent en tête (dans les trois premières mesures, les habitants n'ont rien à faire). Les scores diminuent à mesure que la contrainte qu'entraînent ces propositions augmente, le paroxysme étant atteint lorsqu'il s'agit pour les habitants d'acheter un canot de sauvetage et de le stocker chez eux.

Un second classement peut être réalisé selon la complexité perçue des différentes mesures par les répondants. Ici, le nombre de fois que chaque mesure est qualifiée par un répondant de « complexe » ou « compliquée » à mettre en œuvre est comptabilisé (voir figure 5-18).

On observe que la modalité liée au déplacement des habitations situées en zone inondable est considérée comme étant bien plus complexe que les autres. Celle portant sur le déplacement des activités se positionne en seconde, suivie par le rendu obligatoire des mesures de protection

pratiquement à égalité avec le fait d'imposer la possession d'un canot de sauvetage. La dernière mesure à obtenir un score de complexité significatif est celle portant sur l'organisation d'un exercice d'évacuation. Les trois autres mesures, liées à l'information des populations, la limitation des zones inondables et le renforcement des protections ne sont presque jamais citées comme étant complexes.

Ainsi, les habitants considèrent principalement complexes les mesures de délocalisation des biens et des personnes, ainsi que celles qui les engagent dans une moindre mesure. De plus les trois mesures qui ne sont pas considérées comme complexes à mettre en œuvre sont également celles qui sont les plus appréciées. Ces scores de complexité sont donc entièrement cohérents avec les résultats précédemment obtenus.

**Figure 5-18.** Classement des mesures de gestion du risque d'inondation en fonction de la complexité de chacune (en citations)



Les habitants sont globalement plus réservés sur les mesures qu'ils considèrent complexes, et considèrent rarement qu'il s'agit de très bonnes idées. Les habitants qui mettent en avant la complexité de la délocalisation des habitations ont très significativement (Fisher p-value < 0,0001) plus tendance à être modérés dans leur positionnement que les autres. Parmi eux, plus de 8 sur 10 (81%) émettent une opinion modérée (« plutôt bonne idée », 50% ; « plutôt mauvaise idée », 31%), contrairement à ceux qui ne considèrent pas cette proposition complexe (51% d'avis modérés). De plus, ceux qui ne la considèrent pas complexe ont bien plus tendance à estimer qu'il s'agit d'une « très bonne idée » (41% contre 9% chez ceux qui la trouvent complexe).

Par ailleurs, il apparaît très significativement (Fisher p-value < 0,0001) que les habitants qui considèrent que rendre obligatoire l'installation de protections individuelles est complexe ont également tendance à être modérés dans leurs réponses, soit près de 9 sur 10 d'entre eux (88% ; « plutôt bonne idée », 55% ; « plutôt mauvaise idée » 33%). En revanche, parmi ceux qui ne mettent

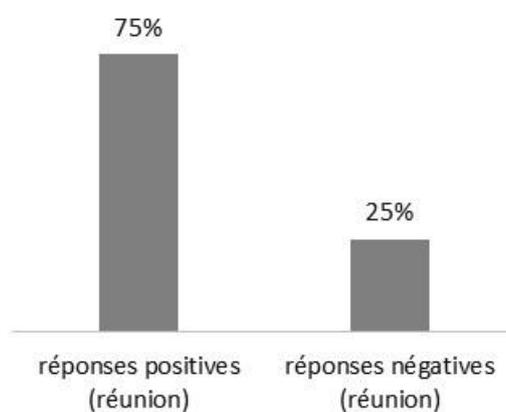
pas en avant cette complexité, seuls 4 sur 10 (43%) se prononcent de façon réservée et près de la moitié considère cela comme une « très bonne idée » (48% contre 6% pour ceux qui considère cela complexe).

Finalement, il apparaît très significativement ( $p$ -value < 0,0001 ;  $\text{Khi}^2$  : 91,123) que les habitants qui considèrent complexe d'imposer la possession d'un canot de sauvetage ont davantage tendance à ne pas approuver cette proposition, soit environ 4 sur 10 (43% ; « plutôt mauvaise idée », 29% ; « très mauvaise idée », 14%). À l'inverse, ceux qui ne font pas valoir cette complexité sont un peu plus de 1 sur 10 (11%) à émettre une opinion négative. Cette mesure est considérée comme une « très bonne idée » par moins d'une personne sur 10 (6%) parmi celles qui la considère complexe, contre plus de 4 sur 10 (45%) pour les autres.

## 5.2.6 Un taux important de déclarations favorables à la participation habitante aux instances publiques de gestion du risque

Afin de discuter et agir contre le risque, une majorité d'habitants déclare leur intention de participer à des réunions publiques à propos des inondations. En effet, les trois quarts (75%) indiquent y être favorables (« oui, tout à fait », 33% ; « plutôt oui », 42% ; « plutôt non », 10% ; « non, pas du tout », 15%) (voir figure 5-19).

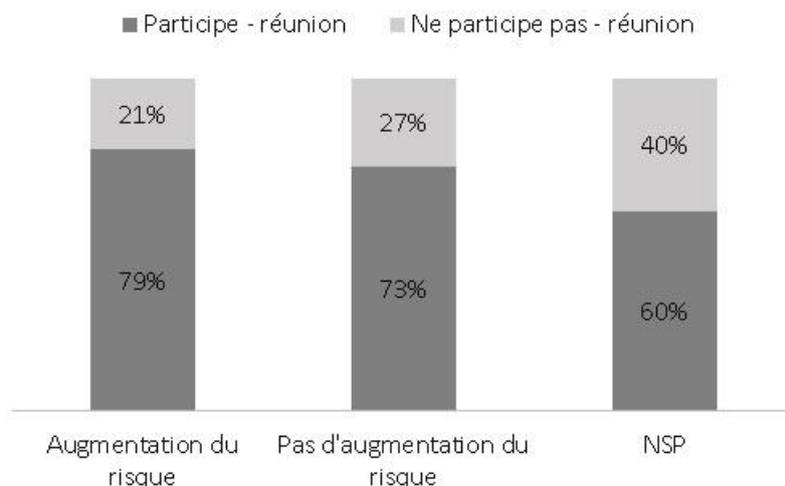
**Figure 5-19.** Déclarer la possibilité de participer aux réunions publiques à propos du risque d'inondation



Question posée : « Pour discuter et agir contre les inondations, seriez-vous prêt à participer à des réunions publiques ? (organisée par la mairie, le conseil de quartier, etc.) »

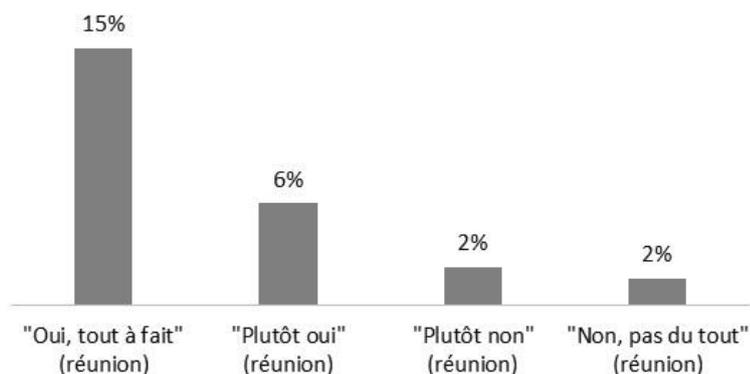
Il existe des liens entre l'intention de participer aux réunions et les croyances liées au risque d'inondation. Premièrement, il apparaît significativement ( $p$ -value : 0,044 ;  $\text{Khi}^2$  : 6,226) que les habitants prêts à participer sont surreprésentés parmi ceux qui pensent que le risque augmentera dans les dix prochaines années (79%) et sous représentés parmi ceux qui ne se prononce pas sur cette question (60%) (voir figure 5-20).

**Figure 5-20.** Participation aux réunions publiques selon les croyances en l'augmentation du risque



Le fait d'être prêt à participer est lié au fait de considérer que les médias n'informent pas suffisamment à propos du risque. Un lien très significatif (Fisher p-value : 0,001) apparaît entre ceux « tout à fait prêts » à participer aux réunions et le fait de considérer que le risque n'est « pas assez » traité dans les médias. Cette opinion apparaît chez plus de 1 répondant sur 10 (15%) parmi eux. Inversement, ceux qui ne participent pas sont sous-représentés à ce sujet (2% pour les modalités « Plutôt non » et « Non, pas du tout ») (voir figure 5-21).

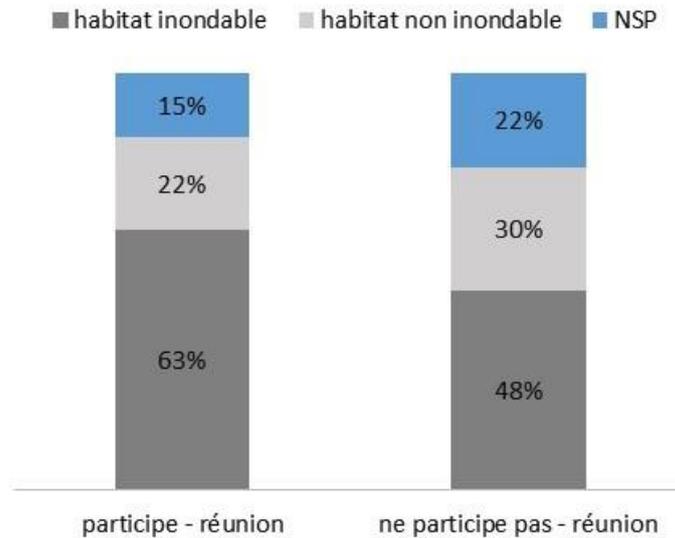
**Figure 5-21.** Opinions quant au fait que les médias n'abordent « pas assez » le risque d'inondation en fonction de la participation aux réunions



Mode de lecture : Au sein de chaque modalité de réponse à la question de participation aux réunions publiques concernant le risque d'inondation, les chiffres représentent les pourcentages d'individus ayant déclaré spontanément que les médias n'abordent « pas assez » ce risque. Par exemple, parmi les habitants ayant déclaré qu'ils étaient « tout à fait » prêts à participer aux réunions, 15% d'entre eux ont déclaré spontanément que le risque n'était « pas assez » abordé dans les médias.

Les habitants qui déclarent leur intention de participer ont significativement tendance ( $p$ -value : 0,023 ;  $\text{Khi}^2$  : 7,504) à considérer plus souvent que leur habitation est située en zone inondable (63%) que les autres (48%) (voir figure 5-22).

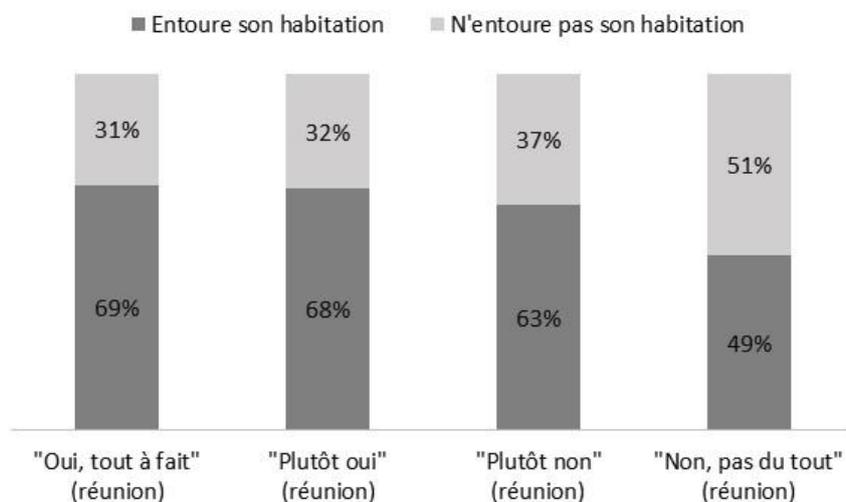
**Figure 5-22.** Participation aux réunions publiques selon la croyance d’habiter ou non en zone inondable



Le refus de participer aux réunions est corrélé au fait de ne pas inclure son habitation dans les zones inondables ou de ne pas émettre d’avis sur leur localisation. On peut supposer que ces éléments traduisent le lien entre le désintérêt pour le sujet et le fait de ne pas se sentir concernés par ce risque. En effet, les individus qui « ne se prononcent pas » quand il s’agit de compléter la carte cognitive<sup>1</sup> sont très significativement (Fisher  $p$ -value : 0,003) surreprésentés dans le fait de déclarer ne pas participer aux réunions. Plus de la moitié (53%) de ces derniers indiquent ne pas être prêts à y participer, contre plus de 2 sur 10 (23%) pour ceux qui complètent la carte. De plus, parmi ceux qui complètent la carte, ceux qui déclarent ne « pas du tout » être prêts à participer aux réunions ont significativement ( $p$ -value : 0,048 ;  $\text{Khi}^2$  : 7,884) moins tendance à inclure leur habitation au sein des zones qu’ils considèrent inondables (moins de la moitié, 49%) (voir figure 5-23).

<sup>1</sup> L’objectif de cette démarche était de demander aux personnes interrogées de tracer des zones inondables sur une carte comprenant leur zone d’habitation. Les résultats de ces cartes sont présentés dans le chapitre 6.

**Figure 5-23.** Participation aux réunions publiques selon le fait d'entourer son habitation dans la carte cognitive



Le fait de s'intéresser aux outils de prévention semble corrélé à la participation. Ceux qui ne connaissent pas le Plan Familial de Mise en Sécurité (PFMS)<sup>1</sup> ont significativement tendance (p-value : 0,044 ;  $\text{Khi}^2$  : 4,062) à moins vouloir participer aux réunions publiques. Plus d'un quart d'entre eux ne le souhaite pas (26% contre 8% pour ceux qui connaissent l'outil).

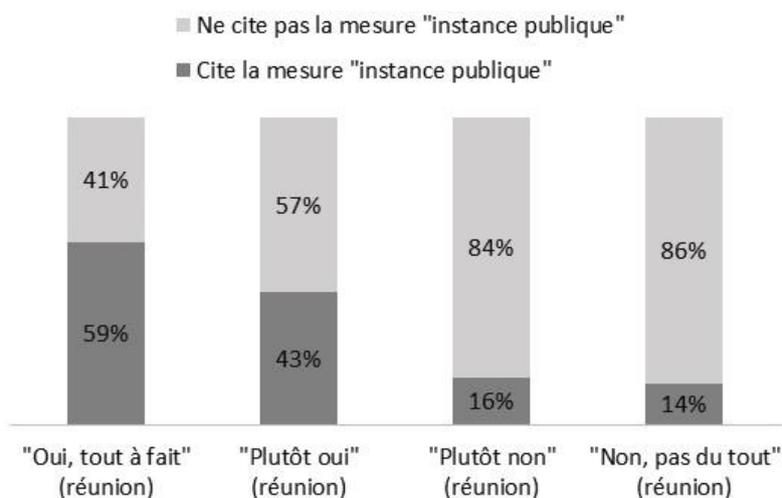
La participation aux instances publiques semble liée à la confiance envers les pouvoirs publics. Les habitants qui déclarent qu'ils ne participeraient « pas du tout » aux réunions publiques ont significativement (p-value : 0,041 ;  $\text{Khi}^2$  : 21,668) davantage tendance à être sûrs que les pouvoirs publics ne prennent pas de mesures pour les protéger des inondations (26%) que les autres (18% pour « oui, tout à fait » ; 11% pour « plutôt oui » et pour « plutôt non »). En revanche, parmi ceux qui déclarent qu'ils participeraient « tout à fait », ceux qui ne se prononcent pas sur le fait que les pouvoirs publics agissent ou non contre le risque sont sous-représentés (9%) par rapport aux autres (« plutôt oui », 16% ; « plutôt non », 18% ; « non, pas du tout », 17%).

Par ailleurs, la participation des habitants semble aussi liée à leurs facteurs sociodémographiques. Les hommes ont significativement plus tendance (p-value : 0,023 ;  $\text{Khi}^2$  : 5,133) à déclarer qu'ils participeraient à ce type d'évènement (80%) que les femmes (71%). Par rapport à l'âge, les répondants âgés de 60 à 74 ans ont significativement plus tendance (Fisher p-value : 0,047) à annoncer qu'ils participeraient aux réunions (82%) que les autres tranches d'âge. À l'inverse, les répondants âgés de 75 ans et plus ont moins tendance à vouloir participer (57%) que les autres.

<sup>1</sup> Outil personnel de prévention et de protection face au risque se complétant en autonomie.

Une corrélation existe entre la considération qu'une réunion publique est une bonne mesure d'information et le fait d'être prêt à y participer. Les personnes qui considèrent que l'organisation d'instance publique est une bonne mesure d'information sont très significativement ( $p\text{-value} < 0,0001$  ;  $\text{Khi}^2 : 53,507$ ) surreprésentées parmi celles « tout à fait » prêtes à participer (59% contre 16 % pour « plutôt non » et 14% pour « non, pas du tout ») (voir figure 5-24).

**Figure 5-24.** Participation aux réunions publiques selon le fait de citer l'organisation d'instance publique parmi les trois meilleures mesures d'information des populations



Mode de lecture : les pourcentages correspondent au fait d'avoir cité ou non la mesure « En organisant des réunions publiques, conseils de quartiers, etc. » parmi les trois qui pouvaient être hiérarchisées, croisé avec la motivation à participer à ce type d'instance.

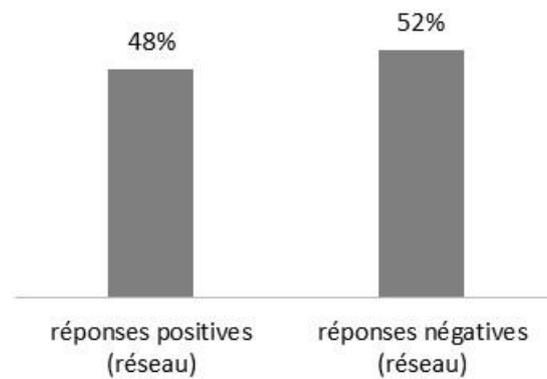
Les habitants sont donc nombreux à témoigner de leur intention de participer. On constate cependant que la participation à ce type d'instance est corrélée à de nombreux facteurs de perception du risque : la croyance en son augmentation dans un futur proche ; l'effet médiatique ; le fait se sentir concerné et se considérer en zone inondable ou exposé au risque (préoccupation) ; la connaissance des outils de prévention ; la confiance ; le genre ; l'âge et le fait de considérer que c'est un bon moyen d'information. Ces différents facteurs peuvent donc influencer la participation aux instances.

### 5.2.7 Un intérêt moins marqué envers le réseau de surveillance de la digue

Suite à la question sur la participation aux réunions publiques, les habitants devaient indiquer s'ils sont prêts à participer à un réseau de surveillance de digue en cas d'alerte météo entraînant un risque d'inondation. En regroupant les réponses positives « Oui, tout à fait » (17%) et « Plutôt oui » (31%) d'un côté et les réponses négatives « Non, pas du tout » (29%) et « Plutôt non » (23%) de

l'autre, on observe que les réponses négatives sont légèrement supérieures (52%) à celles positives (48%) (voir figure 5-25).

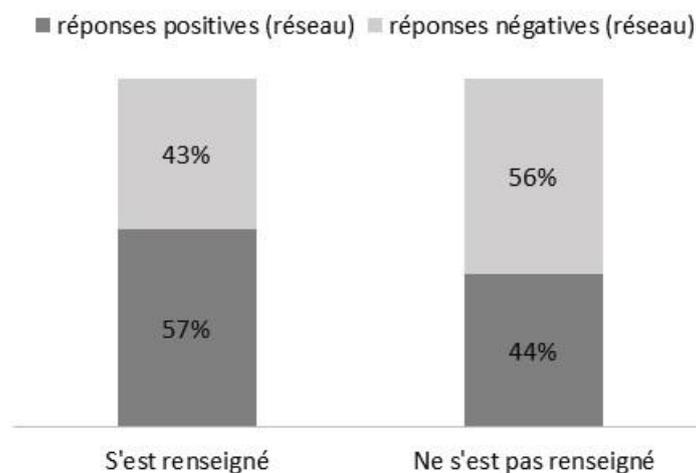
**Figure 5-25.** Déclaration de participation à un réseau de surveillance de la digue en cas d'alerte météo inondation



Question posée : « Seriez-vous prêt à participer à un réseau de surveillance de la digue en cas d'alerte météo inondation ? »

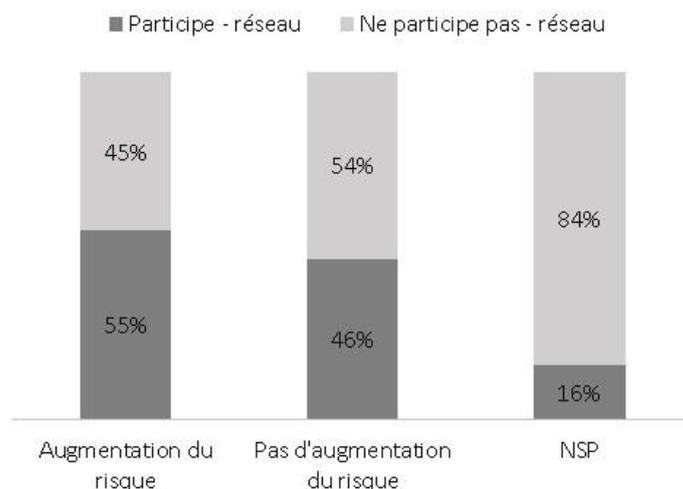
Tout comme pour la participation aux réunions, les résultats mettent en avant des liens entre l'intention de participer au réseau et l'attention portée au risque d'inondation. Dans un premier temps, il apparaît très significativement (p-value : 0,0099 ;  $\text{Khi}^2$  : 6,651) une tendance chez les habitants favorables à la participation à plus se renseigner à propos du risque d'inondation : près de 6 sur 10 (57%) contre environ de 4 sur 10 (44%) chez les autres (voir figure 5-26).

**Figure 5-26.** Participation au réseau de surveillance selon le fait de s'être renseigné ou non à propos du risque



Dans un second temps, le fait de participer au réseau de surveillance est très significativement corrélé ( $p\text{-value} < 0,0001$  ;  $\text{Khi}^2 : 19,946$ ) avec la croyance en l'augmentation du risque dans les dix prochaines années. Ceux qui déclarent être prêt à participer au réseau sont surreprésentés parmi ceux qui pensent que le risque augmentera (55%) et sous-représentés parmi ceux qui « Ne se prononcent pas » (84%) (voir figure 5-27).

**Figure 5-27.** Participation au réseau de surveillance de la digue selon la croyance en l'augmentation du risque d'inondation



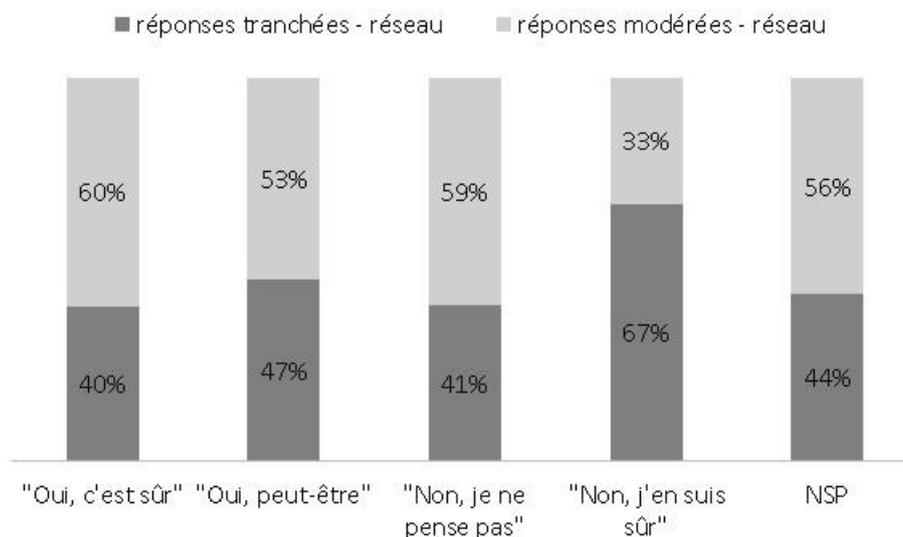
Troisièmement, ceux qui annoncent être « tout à fait » prêts à participer à un réseau de surveillance ont significativement ( $p\text{-value} : 0,036$  ;  $\text{Khi}^2 : 22,185$ ) tendance à être plus souvent sûrs que leur habitation se situe en zone inondable (47%) par rapport aux autres (« plutôt oui », 30% ; « plutôt non », 36% ; « non, pas du tout », 38%). Quatrièmement, les individus qui entourent leur lieu d'habitation sur la carte cognitive sont significativement ( $p\text{-value} : 0,0104$  ;  $\text{Khi}^2 : 11,252$ ) sous-représentés chez ceux qui indiquent ne vouloir « pas du tout » participer au réseau, près de la moitié d'entre eux ne s'entourent pas (46 %). À l'inverse, ceux « tout à fait » prêts à participer sont surreprésentés dans le fait de s'inclure lors de cette carte, ce qui concerne plus des trois quarts d'entre eux (76%). Cinquièmement, ceux qui déclarent connaître et avoir déjà consulté le DICRIM<sup>1</sup> ont significativement (Fisher  $p\text{-value} : 0,025$ ) plus tendance à être « tout à fait » prêts à participer (plus de la moitié, 55%), que ceux qui ne connaissent pas cet outil (16%) et ceux qui le connaissent sans l'avoir consulté (27%).

La confiance dans les pouvoirs publics pour garantir la protection des biens et personnes contre le risque d'inondation est liée en certains points avec l'envie de participer ou non. Parmi les répondants sûrs qu'aucune mesure de protection n'est adoptée par les pouvoirs publics, il apparaît significativement ( $p\text{-value} : 0,027$  ;  $\text{Khi}^2 : 23,046$ ) que ceux qui indiquent n'être « pas du tout » prêts à participer au réseau sont surreprésentés (43%), ce qui est largement supérieur aux autres modalités (« oui, tout à fait », 24% ; « plutôt oui », 19% ; « plutôt non », 9%). De plus, en regroupant les

<sup>1</sup> Pour rappel, le DICRIM est un document qui dispense les principales informations à propos des risques locaux et les réflexes à adopter pour assurer sa sécurité.

réponses tranchées (« Oui, tout à fait » et « Non, pas du tout ») et les réponses modérées (« Plutôt oui » et « Plutôt non ») de l'autre concernant la participation, les habitants qui fournissent une réponse tranchée sont très significativement ( $p$ -value : 0,006 ;  $\text{Khi}^2$  : 14,504) surreprésentés dans le fait d'être sûrs que les pouvoirs publics ne prennent pas de mesures (67%), contrairement à ceux qui adoptent un positionnement modéré (33%) (voir figure 5-28).

**Figure 5-28.** Participation au réseau de surveillance selon la croyance dans le fait que les pouvoirs publics prennent des mesures de protection contre le risque d'inondation



D'autres corrélations apparaissent avec les facteurs sociodémographiques. Au niveau du genre, les hommes ont très significativement ( $p$ -value : 0,0001 ;  $\text{Khi}^2$  : 14,501) plus tendance à indiquer qu'ils participeraient (58%) que femmes (40%). En termes d'âge, il apparaît significativement ( $p$ -value : 0,016 ;  $\text{Khi}^2$  : 24,736) que les habitants âgés de plus de 75 ans ont plus tendance à ne « pas du tout » être prêts à participer à ce réseau (61%) que les autres classes d'âge (entre 23% et 29%). À l'inverse, ceux âgés de 15 à 29 ans ont plus tendance à être plutôt prêts à s'y investir (40%) que les individus des autres classes d'âge (de 21% à 30%). Le fait de savoir nager impacte la déclaration de participation au réseau de surveillance. En effet, parmi les habitants qui indiquent ne pas savoir nager, ceux à être sûrs de ne pas participer au réseau sont significativement ( $p$ -value : 0,015 ;  $\text{Khi}^2$  : 10,899) surreprésentés (46%).

Il existe certaines spécificités selon les lieux d'enquête. Les habitants de Malo-les-Bains indiquant qu'ils ne participeraient « pas du tout » au réseau sont très significativement ( $p$ -value : 0,009 ;  $\text{Khi}^2$  : 26,510) sous-représentés (17%), contrairement aux habitants des autres terrains (Rosendaël : 38% ; Petit-Fort-Philippe : 31% ; Grand Large : 33% ; Les Moères : 26%). On observe également que les habitants de Rosendaël sont significativement surreprésentés dans cette modalité, ainsi que sous-représentés dans le fait d'être « tout à fait » prêts à participer (9%) en comparaison avec les autres répondants (Malo-les-Bains : 19% ; Petit-Fort-Philippe : 22% ; Grand Large : 18% ; Les Moères : 18%).

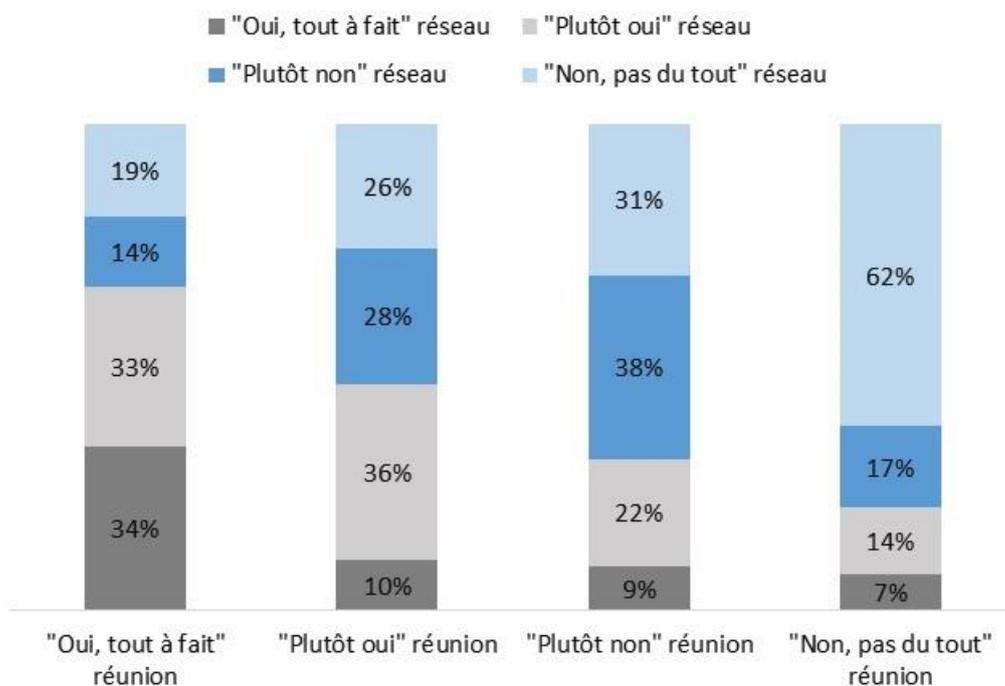
Les habitants de Malo-les-bains sont les plus prompts à participer au réseau de surveillance à l'inverse de ceux de Rosendaël. Les habitants de Malo-les-Bains ont significativement ( $p$ -value : 0,0102 ;  $\text{Khi}^2$  : 13,227) davantage tendance à être prêts à participer (59%) que les autres (Rosendaël : 38% ; Petit-Fort-Philippe : 56% ; Grand Large : 43% ; Les Moères : 40%). Les habitants de Petit-

Fort-Philippe ont cette même tendance dans une moindre mesure. À l'inverse, ceux de Rosendaël ont une tendance significative à ne pas participer.

Les habitants sont donc partagés dans leur intention de participer au réseau de surveillance. Cette participation est moins importante que celle des réunions publiques, peut-être parce qu'elle est plus engageante. Comme la participation aux réunions, celle au réseau de surveillance est corrélée à de nombreux facteurs de perception du risque : l'attention portée au risque (se renseigner, l'augmentation du risque, vivre en zone inondable, se sentir concerné, la connaissance des outils de prévention), les facteurs socio-démographiques (genre et âge), la localisation spatiale ainsi que le fait de savoir nager. La plupart de ces facteurs sont identiques à ceux liés à la participation aux réunions.

La motivation à participer à l'une des mesures est corrélée avec celle de participer à l'autre, et inversement. Des liens très significatifs ( $p$ -value < 0,0001 ;  $\text{Khi}^2$  : 84,947) existent entre les deux. Les habitants « tout à fait » disposés à participer aux réunions publiques sont également ceux qui sont le plus enclins à participer au réseau de surveillance. À l'inverse, ceux qui ne sont « pas du tout » intéressés par ces réunions sont également les plus nombreux à ne « pas du tout » être intéressés par le réseau (62%). On observe nettement que les réponses positives de la participation aux réunions diminuent de concert avec l'augmentation des réponses négatives pour la participation au réseau de surveillance (voir figure 5-29).

**Figure 5-29.** Motivation à participer aux réunions publiques et au réseau de surveillance



## 5.2.8 Analyse des éléments entraînant une posture d'attente chez les habitants

### 5.2.8.1 Un rapport globalement passif à l'information

#### **La préoccupation pour le risque apparaît dans la tendance à se renseigner**

La plupart des habitants ne se renseignent pas à propos du risque d'inondation. Ceci peut s'expliquer de plusieurs façons : (i) ils n'ont pas le réflexe d'aller chercher par eux-mêmes l'information à propos des risques qu'ils encourent ; (ii) ils ne se sentent pas ou peu concernés ; (iii) ce sujet n'est pas une source d'anxiété pour eux. En effet, lorsqu'un individu est préoccupé d'un potentiel événement futur dont le résultat est incertain, il peut avoir des attentes négatives et ressentir de l'anxiété (MacLeod et al., 1991). L'anxiété peut impacter le niveau d'attention qu'un individu porte à l'information à propos d'une menace ainsi que la manière dont il interprète les événements (Mathews, 1990). L'anxiété est caractérisée par un état affectif négatif récurrent entraîné par un danger futur (Griffin et al., 2004), contrairement à la peur qui est liée à l'appréhension d'une menace imminente (Edwards, 1999). Ainsi, les résultats montrent que l'anxiété impacte la perception du risque, et est liée au fait de rechercher l'information, même indirectement, comme le soutiennent d'autres travaux de Griffin et al. (1998).

Les jeunes répondants s'informent moins, tout comme les répondants d'un âge plus avancé (plus de 75 ans). Ceci témoigne de l'absence d'intérêt pour le sujet durant un certain âge, ce qui est confirmé par les travaux de Knocke et Kolivras (2007). Les cadres ou ceux qui exercent des professions intellectuelles supérieures – généralement plus diplômés – ont plus tendance à rechercher l'information que ceux qui déclarent n'avoir jamais travaillé ou qui sont parents au foyer.

À propos des variations de réponses sur les terrains d'enquête, deux raisons peuvent expliquer pourquoi les répondants de petit-Fort-Philippe sont plus nombreux à ne pas se renseigner. D'une part, les répondants de Petit-Fort-Philippe ont davantage de préoccupations à l'encontre de la centrale et du risque d'accident nucléaire. D'autre part, c'est à Petit-Fort-Philippe qu'ont été interrogés la plupart – ainsi que la plus forte proportion – de parents au foyer (1 répondant sur 10 à petit fort Philippe est parent au foyer) ainsi que des répondants qui déclarent n'avoir jamais travaillé (la moitié de ceux interrogés au cours de l'enquête). Il existe donc une corrélation entre une situation d'inactivité professionnelle et un niveau de connaissance plus limité à propos du risque (Beck et al., 2010).

Les propriétaires ont beaucoup plus tendance à se renseigner que les locataires. Ceci confirme les résultats précédents qui indiquent que les premiers considèrent plus que les seconds que le risque est abordé dans les médias. Ces résultats montrent : (i) que le fait d'acquérir un bien augmente la tendance à se préoccuper du risque, à se sentir concerné, très certainement par inquiétude pour son bien et la dégradation qu'il peut subir en cas d'aléa (en dehors de l'aspect financier). Ceci est soutenu par l'équipe de Griffin et al. (2008) dans leurs travaux portant sur les facteurs de motivation des individus pour rechercher l'information; (ii) le dispositif légal de l'Information des Acquéreurs et des Locataires (IAL) participe à la sensibilisation à la problématique du risque parmi les acquéreurs ; (iii) les propriétaires se sentent davantage concernés par cette thématique que les locataires, car ils ont « plus à perdre » sur le plan financier de par l'endommagement potentiel du bâtiment (Gothmann et Reusswig, 2006). Ils deviennent ainsi plus attentifs aux informations à l'issue de cette

acquisition, ce qui contribue au sentiment que le sujet est régulièrement ou tout le temps abordé dans les médias.

Parmi la minorité qui déclare s'être renseignée à propos de ce risque, la majeure partie l'a été par d'autres individus. Cela montre – qu'en plus des médias – les interactions sociales influencent les connaissances par rapport au risque d'inondation, et donc indirectement leur perception de ce risque. Ainsi, ces résultats prouvent que les apprentissages sociaux et culturels sont impactés par les interactions avec les autres individus (Morgan et al., 2011).

Le fait de se renseigner n'est pas significatif avec le fait de citer ou non le risque d'inondation parmi les risques les plus craints. En revanche cela l'est selon l'expérience ainsi que la connaissance du risque, et notamment des consignes de sécurité en cas de survenue. En effet, entreprendre ce type de démarche semble contribuer au renforcement du sentiment de connaissance à propos du risque. Le fait de se renseigner renforce les connaissances à propos du risque, ce qui permet d'influencer indirectement la perception.

### **Une demande quasi généralisée d'être informé**

La plupart des habitants considèrent que les pouvoirs publics ne leur apportent pas suffisamment d'informations à propos du risque d'inondation. La moitié d'entre eux se considère comme n'étant « pas du tout » informé, ce qui est réellement considérable. Ainsi, ces résultats montrent que les individus sont généralement demandeurs d'informations à propos des risques qui les concernent, ce qui est confirmé par d'autres études (Cartier et al., 2017 ; Zhai et al., 2007), et notamment celle de Dominey-Howes et Minos-Minopoulos (2004) qui mettent en évidence la volonté d'une forte majorité d'individus à être mieux informés sur les risques locaux qu'ils encourent.

Cependant, les répondants qui entreprennent des démarches pour s'informer par eux-mêmes sont moins en demande vis-à-vis des pouvoirs publics. Ainsi, le sentiment d'être insuffisamment informé à propos d'un risque peut favoriser la recherche d'information pour combler ce manque. Ceci est soutenu par d'autres travaux (Griffin et al., 1999 ; Eagly & Chaiken, 1993) portant sur les facteurs motivationnels cognitifs de l'insuffisance de l'information.

Par ailleurs, ceux qui se renseignent par leurs propres moyens sont plus modérés dans leur positionnement lorsqu'ils estiment s'ils sont suffisamment informés. En revanche, ceux qui ne se renseignent pas tendent à être plus tranchés. Ceci est encore plus marqué chez ceux qui ne s'estiment « pas du tout » assez informés. Rechercher l'information en autonomie est donc corrélé avec une prise de recul quant à la responsabilité – ou le devoir – de l'information et éloigne les personnes des positionnements extrêmes.

Les jeunes répondants considèrent plus souvent que les autres qu'on ne les informe pas assez. Ce sentiment semble s'atténuer à partir d'un certain âge, qui se rapproche de celui de la retraite. Ceci peut s'expliquer par le fait que les retraités tendent à être plus présents que d'autres dans les instances publiques, comme les réunions d'information ou les débats publics. Pour les répondants âgés de plus de 75 ans – un peu moins actifs que la tranche d'âge précédente – on peut supposer que cette réponse traduise l'envie de ne pas être importunés et sollicités par des informateurs potentiels.

La croyance en l'existence du changement climatique renforce le sentiment de ne pas être suffisamment informés. Ceci témoigne d'une forme de préoccupation ou d'inquiétude pour cette

thématique du changement climatique et ses conséquences, qui suscite chez les répondants l'envie d'avoir davantage d'informations concernant le risque.

### **Une préférence pour les médias et les moyens les moins engageants**

En effectuant un classement des dispositifs d'informations favorisés des répondants, les médias (presse, télévision, radio) se placent largement en tête. Ce résultat prouve : (i) que les médias sont identifiés pour leur capacité à fournir des indices utiles pour traiter l'information à propos du risque (Griffin et al., 2004) ; (ii) que les moyens d'information traditionnels restent privilégiés, malgré le développement des outils d'information numérique, ce qui est confirmé par d'autres travaux (Cartier et al., 2017) et même lorsque le risque est plus important. La préférence pour l'information par les médias s'explique de par son accessibilité et le faible engagement qu'elle nécessite de la part des habitants (alors libres de consulter l'information s'ils le désirent ou non).

Dans le classement, la sensibilisation des enfants, la distribution de documents et l'organisation de réunions publiques obtiennent des scores moins importants. En effet, ces trois mesures entraînent des conséquences ou engagent en partie les répondants : l'éventuelle inquiétude de leurs enfants, le tri des prospectus à effectuer, la nécessité de se déplacer pour participer aux instances publiques. Ainsi, ces mesures sont plus contraignantes qu'allumer le poste de télévision, écouter la radio ou aller chercher le journal. Il ne s'agit alors plus d'un choix, mais d'un élément qui est en partie imposé, d'où la popularité moins importante de ces mesures.

La création du site internet spécifique au risque d'inondation ne semble pas convaincre. Ceci s'explique notamment par le fait que tous les habitants – notamment les plus âgés – ne disposent pas de l'outil internet ou ne le maîtrisent pas. Ce résultat prouve également que l'outil internet n'est pas encore considéré par la plupart des répondants, comme le moyen d'information le plus efficace.

#### 5.2.8.2 L'absence d'initiatives personnelles en termes de protection

##### **L'absence de connaissances à propos des moyens de protection entraîne l'inaction**

La quasi-totalité des répondants indique ne rien avoir entrepris dans leur habitat ni ne s'être préparée pour se protéger des inondations. Ceci est cohérent avec d'autres travaux menés à propos de ce risque (O'Neill et al., 2016 ; Goeldner-Gianella et al., 2013 ; Harries, 2008). Le risque d'inondation n'est pas perçu par la majorité des répondants en tant que danger imminent, ou comme un aléa pouvant entraîner d'importantes conséquences. Ainsi, le risque d'inondation engendre peu d'inquiétude chez les habitants de ce territoire. Ceci est conforme aux travaux de Miceli et al. (2008), qui mettent en avant l'existence d'une relation positive entre les sentiments d'inquiétude à propos du risque et l'adoption de comportements protecteurs.

Parmi la faible proportion de ceux qui se protègent, la majorité pense l'avoir fait en souscrivant une assurance habitation. Ceci ne peut être réellement considéré comme une action de prévention ou de protection dans le cadre de cette enquête, car elle repose dans la plupart des cas sur une obligation légale<sup>1</sup>. Ce résultat témoigne du fait que les répondants ignorent comment assurer leur

---

<sup>1</sup> Tout du moins pour les locataires hors location meublée, location saisonnière et logement de fonction.

protection et prévenir d'éventuels dégâts, ce qui explique pourquoi rien n'est entrepris (voir encadré 5-4).

**Encadré 5-4.** Extraits de discours – Ne pas savoir comment se protéger du risque d'inondation

A48 : homme, 56 ans, responsable comptable

« Je ne me suis pas protégé, mais si une inondation m'arrive je râlerais. »

A67 : homme, 63 ans, retraité coordinateur sécurité protection de la santé

« Difficile de savoir ce qu'il faut faire. »

A68 : homme, 35 ans, employé de collectivité

« C'est à eux [les institutions publiques] de se bouger, nous on ne peut rien faire. »

A69 : femme, 50 ans, assistante de direction en collectivité territoriale

« Comment voulez-vous ? »

A91 : femme, 59 ans, retraitée professeur des écoles

« Que l'État se remue les fesses et prenne en main la protection contre les inondations... à notre niveau que voulez-vous qu'on fasse ? »

C17 : homme, 66 ans, retraité chef de service

« Je sais pas si on peut se protéger contre les inondations. »

E49 : homme, 39 ans, pâtissier

« Si ça doit arriver... que peut-on faire pour se protéger ? »

Ce résultat est appuyé par les travaux de Cartier et al. (2017), qui rencontrent des comportements similaires chez les individus même après un aléa sismique. La protection contre les inondations peut être effectuée par des actions simples, telles que : surélever les appareils électriques à la cave, se doter de clapets anti-retour, placer les objets de valeur et documents importants à l'étage ou installer un système de pompage. Une minorité de personnes ont effectué ce type d'actions (voir encadré 5-5).

**Encadré 5-5.** Extraits de discours – assurer sa protection contre le risque d’inondation

A93 : femme, 62 ans, retraitée professeur des écoles

« On a déjà été inondé, du coup j’ai deux pompes à la cave, une pour rejet les eaux pluviales, une autre pour la remontée de nappes phréatiques. »

E1 : femme, 54 ans, auxiliaire de vie

« J’ai deux drains autour de la Maison reliés à des pompes, quand le niveau monte les pompes se déclenchent automatiquement. »

A81 : femme, 75 ans, retraitée responsable de service social

« Tout le monde dans les rues à proximité possède une pompe à la cave. »

E19 : homme, 26 ans, opérateur de production

« Tout le monde a une pompe dans la rue ou dans le garage, car il est en pente, elles tournent tout le temps. »

B87 : femme, 70 ans, retraitée commerçante

« J’ai eu une inondation à la cave quand j’habitais à Maubeuge aux alentours de 2005, j’ai dû remplacer ma chaudière à cause de l’eau, du coup la suivante je l’ai surélevée. »

B90 : homme, 60 ans, chargé de mission développement apprentissage et relations entreprises

« Chez mes grands-parents il y avait régulièrement de l’eau rue du Pont Neuf (à Rosendaël), on mettait des briques pour surélever les meubles à la cave. »

Ces réponses révèlent les représentations des rapports des habitants au risque d’inondation, de la manière de s’en prémunir et de la mentalité que peut engendrer le système français de solidarité nationale et d’indemnisation des victimes en cas de catastrophe naturelle. En effet, il peut être tentant de ne pas adopter de comportement de prévention ou de ne pas protéger son habitat – ce d’autant plus quand cela concerne un risque qui semble lointain et peu préoccupant – quand on peut s’en remettre au système d’assurance. Pour autant, même en cas de sinistre et d’indemnisation, les dégâts causés par l’aléa peuvent laisser des impacts psychologiques qui ne sont pas toujours pris en compte, et que certains comportements préventifs auraient permis d’éviter (par exemple la mise en sûreté des objets de valeur ainsi que les souvenirs difficilement remplaçables).

Les répondants qui déclarent s’être protégés considèrent plus que les autres qu’on ne les informe « pas du tout » à propos du risque d’inondation. Ainsi, ceci est l’inverse du fait de se renseigner qui entraîne une opinion plus modérée des répondants sur leur sentiment d’être suffisamment informé. Entreprendre des démarches de protection ou de prévention au sein de son habitat est corrélé avec le fait de considérer que l’information apportée est insuffisante. Par ailleurs, ces réponses peuvent aussi témoigner d’une préoccupation plus grande à l’égard du risque.

Les femmes semblent considérer plus que les hommes s’être protégées. Les femmes ont tendance à être plus prudentes que les hommes et adopter plus de comportements de protection et de prévention, car elles sont probablement plus inquiètes, comme l’appuient d’autres études (Bradford et al. 2012 ; Pagneux et al., 2011).

## Un attrait pour les mesures collectives les moins contraignantes et engageantes

Les habitants ont tendance à considérer les différentes mesures de protection proposées durant l'enquête comme étant globalement bonnes. La modalité « plutôt mauvaise idée » est rarement sélectionnée, et « très mauvaise idée » encore moins. La mesure consistant à imposer la possession d'un canot de sauvetage aux habitants situés en zone inondable est celle qui reçoit le plus de réponses négatives, bien que dans des proportions raisonnables (39% de réponses négatives). Ainsi, aucune idée proposée ne reçoit une majorité de réponses négatives. Ces résultats témoignent d'une certaine forme d'effet halo, qui correspond à la tendance à l'acquiescement chez les répondants, soucieux de fournir des réponses cohérentes et s'alignant sur les premières réponses fournies (Javeau, 1990). Ici, cela se traduit par le fait de trouver globalement bonnes la majorité des mesures proposées. Malgré cela, des variations de réponses significatives apparaissent entre les différentes mesures, ce qui permet d'établir un classement des préférences. Les résultats montrent de surcroît que certaines sont perçues comme étant plus complexes que d'autres dans leur mise en œuvre.

Le classement des mesures révèle que celles moins contraignantes et moins engageantes obtiennent un meilleur score. En effet, les mesures consistant à : (i) informer et préparer les habitants au risque ; (ii) limiter les constructions en zone inondable ; (iii) construire ou renforcer les protections contre les inondations ; obtiennent des scores bien supérieurs aux autres. Ce dernier résultat témoigne du succès des mesures structurelles. Ceci est montré par Zhai et al. (2006) ainsi que par Goeldner-Gianella et al. (2013), dont les travaux attestent de la préférence systématique des individus pour le renforcement des digues en tant que mode de gestion, au détriment de celles qui bousculent les fonctionnements (par exemple la dépoldérisation).

En revanche, celles qui nécessitent plus d'engagement de la part des habitants tels que (i) participer à un exercice d'évacuation et (ii) rendre obligatoire l'installation de protection chez l'habitant sont moins bien accueillies. Les scores continuent de diminuer au fur et à mesure que la contrainte augmente, les mesures les moins appréciées sont de (i) rendre obligatoire l'installation des protections chez les habitants situés en zone inondable, (ii) déplacer les habitations situées en zone inondable et (iii) imposer la possession d'un canot de sauvetage dans les habitations situées en zone inondable. La mesure consistant à déplacer les activités exposées est également moins appréciée. Deux raisons peuvent expliquer cela : premièrement, elle semble irréalisable du point de vue des habitants, qui assimilent le mot « activité » à l'activité industrielle, fortement présente sur ce territoire et dont la délocalisation semble peu réaliste ; deuxièmement, elle serait susceptible de compromettre l'activité industrielle et donc l'emploi local. Par ailleurs, les mesures considérées comme étant les plus complexes sont également celles qui sont les moins appréciées, ce qui confirme que la contrainte est le principal frein à l'acceptation des mesures. Ceci témoigne finalement d'une manière simple de réagir, assez représentative de la réflexion d'un individu non expert qui imagine mal comment de tels projets pourraient être entrepris (ce d'autant plus quand cela concerne un risque dont une majorité d'individus se soucie peu).

De plus, les mesures les moins contraignantes sont également appréciées parce que moins invasives, notamment par rapport à l'habitat. En effet, les mesures d'information, de limitation de construction ou de renforcement des protections collectives, concernent moins les habitations individuelles que celles qui consistent à imposer des protections, la possession d'un canot de sauvetage ou de les déplacer. Si peu d'individus paraissent inquiets quant à la protection de leurs habitats et si la majorité préfère les mesures qui passent plus inaperçues au domicile de chacun, on peut aussi considérer que c'est par désir de protéger leur sécurité ontologique (Giddens, 1991). Un individu ontologiquement sûr est libre de tout doute existentiel. Il est en capacité de considérer que la vie continuera toujours de la même façon, sans encombre et sans menacer ses croyances et

représentations familières. Selon Giddens (1991), ce sentiment de sécurité peut être garanti par une barrière représentationnelle, qui filtre l'information sur le monde pour éviter à toute représentation hostile de perturber l'équilibre et menacer cette sensation réconfortante. Grâce cette barrière ou protection, les individus peuvent faire en sorte que le monde corresponde à la représentation de ce qu'ils pensent être ou qu'il devrait être (Moscovici, 1961). Faire appel à cette protection – qui est une forme de déni – peut permettre d'éviter l'état de dissonance cognitive (Festinger, 1957), dont les effets, présentés durant la première partie, seront à nouveau abordés plus loin dans ce chapitre. Dans les sociétés occidentales, la représentation du foyer implique pour la plupart des individus les notions de sécurité, de détente, de continuité et constitue le centre de leur vie (Mallett, 2004). Bien qu'elle ne soit pas toujours le reflet de l'expérience vécue, cette représentation du foyer reste importante (Mallett, 2004). Ainsi, toute représentation hostile peut être perçue comme une intrusion au sein du foyer et peut compromettre la sécurité ontologique (Dupuis et Thorns, 1998). Ainsi, l'importance de la représentation du foyer comme espace dans lequel on se sent en sécurité se manifeste par une sorte de réticence à envisager des mesures de protection ou d'atténuation des dommages potentiels, car elles entacheraient la conformité visuelle de leur habitat à leur norme idéalisée. Ceci est confirmé par les travaux de Harries et al. (2008) menés en Angleterre et au Pays de Galles à propos des inondations.

### 5.2.8.3 Une déclaration de participation importante et susceptible d'évoluer selon de nombreux paramètres

En termes de déclaration de participation aux mesures qui étaient proposées durant l'enquête – à savoir les instances publiques et le réseau de surveillance de la digue en cas d'alerte météo inondation – plusieurs éléments peuvent être interprétés à partir des résultats.

#### **Une majorité de répondants sont prêts à contribuer à la gestion du risque**

La plupart des habitants déclarent être prêts à participer à des mesures pour agir contre le risque d'inondation : les deux tiers à des instances publiques et près de la moitié à un réseau de surveillance. L'intention de participer est moins élevée pour le réseau de surveillance, car cela demande plus d'investissement de la part des individus. Les individus exposés à des risques ont globalement tendance à se dire prêts à participer à la réflexion collective entre habitants et experts (spécialistes, scientifiques, gestionnaires), ce qui est appuyé par des travaux menés par Cartier et al. (2017).

Par ailleurs, ceux qui considèrent que les instances publiques sont un excellent moyen d'information à propos du risque d'inondation ont tendance à être plus prompts à y participer. Ainsi, pour les gestionnaires des risques, il peut être intéressant de justifier de l'intérêt de ce type de démarche dans un premier temps auprès des habitants, afin de favoriser leur participation.

## **La préoccupation pour le risque renforce l'envie de participer**

L'intérêt ou la préoccupation pour le risque impacte le désir de participation. En effet, ceux qui n'expriment pas leur opinion sur l'augmentation du risque d'inondation sont également ceux qui indiquent le plus ne pas vouloir participer aux deux types de mesures (fait encore plus marqué pour le réseau de surveillance).

Ceux qui ne souhaitent pas exprimer leur opinion sur les cartes cognitives des zones inondables sont également ceux qui sont le moins enclins à participer aux réunions. Ceci ne correspond pas à un manque de connaissances à propos du risque, mais plutôt à une forme de désintéressement à l'égard du sujet qui se retrouve dans l'absence de volonté de participer aux mesures proposées. Un manque de connaissances peut susciter davantage l'envie de participer à ce type d'instances pour s'informer, ce qui n'est pas le cas ici. Ces données attestent donc bien d'une forme de déconnexion et de désintérêt vis-à-vis de la thématique – en dépit du fait d'habiter au sein d'une zone concernée par le risque – chez une partie des individus interrogés. Par ailleurs, les habitants qui complètent la carte cognitive sans être prêts à participer sont ceux qui ont le plus tendance à ne pas inclure leur habitat dans leurs zones inondables.

Les habitants qui ne connaissent pas le PFMS ont moins tendance à participer aux instances. Il existe une corrélation entre l'intention de participation et l'intérêt envers les informations et la prévention du risque. Le fait de l'avoir consulté le DICRIM et l'augmentation de la déclaration de participation sont fortement corrélés.

À l'inverse, se renseigner à propos du risque et croire en son augmentation dans les dix prochaines années est corrélé à la hausse de l'intention de participer. Les répondants qui estiment qu'on ne parle pas assez du risque dans les médias – traduisant un intérêt pour celui-ci et une envie d'en savoir davantage – sont plus enclins à être « tout à fait » partant pour participer. Le constat est identique pour ceux qui considèrent que leur habitat est en zone inondable lorsqu'ils complètent la carte cognitive, ce qui est un autre élément traduisant le fait de se sentir concerné par ce risque.

Ainsi, l'enquête met en avant l'impact du fait de se sentir concerné par un risque et l'intérêt qu'on lui porte sur la motivation à participer collectivement à sa réduction.

## **Des liens de confiance envers les gestionnaires qui peuvent encourager, ou au contraire freiner la participation**

La confiance des habitants à l'égard des gestionnaires du risque influence la participation. En effet, ceux qui considèrent que les pouvoirs publics n'agissent pas pour assurer la protection contre le risque d'inondation sur le territoire – et qui ont donc moins confiance en ces derniers – se montrent généralement moins intéressés pour participer aux mesures. Ceci peut s'expliquer par le fait que la plupart de ces instances publiques et actions de prévention sont dirigées par ces acteurs.

Les habitants convaincus de l'inaction des pouvoirs publics tendent à formuler une réponse tranchée dans l'intention de participer : « pas du tout » ou « tout à fait ». Le premier cas atteste d'une absence de confiance ou d'un désintérêt pour le sujet tandis que le second (plus minoritaire) peut être perçu comme un moyen de venir manifester son mécontentement ou de contrôler ce qui sera mis en place (probablement aussi lié à un manque de confiance). Ainsi le manque de confiance peut être un frein ou un moteur à la participation (O'Connor et al., 1999).

## **La disposition à participer varie selon les facteurs sociodémographiques et la localisation spatiale**

Les facteurs sociodémographiques et géographiques interviennent – assez modérément – dans la participation aux mesures. Des recherches antérieures (Bord & O'Connor, 1997 ; Davidson & Freudenburg, 1996) indiquent que les femmes sont plus susceptibles de percevoir le monde comme risqué que les hommes, et donc plus disposées à prendre des mesures pour agir contre le risque (O'Connor et al., 1999). Elles sont généralement plus craintives que les hommes (Botzen et al., 2009b). Dans notre cas, les hommes déclarent une intention de participer plus importante que les femmes. Ainsi, on peut supposer que l'inverse se produit lorsque le risque est globalement peu craint : les femmes y consacrent moins d'attention ce qui limite leur participation.

L'intention de participer augmente avec l'âge, jusqu'à un certain point. Ceci peut s'expliquer par la tendance des individus à voir leurs préoccupations environnementales se renforcer au fur et à mesure de leur montée en âge (O'Connor et al., 1999). De plus, les retraités ont plus tendance que les autres à participer aux instances publiques. Cependant, la participation diminue au-delà de 75 ans. On peut supposer que c'est l'aspiration à la tranquillité qui entrave leur volonté de participer, dont notamment pour le réseau de surveillance qui nécessite d'être mobile et à l'extérieur (ce qui peut être un frein lorsqu'un certain âge est atteint). Il est à noter que les plus jeunes (15-29 ans) semblent plus attirés par les mesures d'action (réseau de surveillance) que de discussion et réflexion (instances publiques).

Les habitants de Malo-les-Bains et Petit-Fort-Philippe apparaissent plus motivés que les autres pour participer au réseau de surveillance. Le facteur de proximité à la digue impacte donc la participation à ce type de mesure. Ceci se confirme par la tendance des habitants de Rosendaël, terrain d'enquête le plus éloigné de la digue en dehors des Moères, à être plus réticents à y participer. Ceci est cependant à nuancer, car il existe également une tendance des répondants de Rosendaël à être plus âgés que les autres.

Le fait de savoir nager impacte la participation au réseau de surveillance. Ce résultat témoigne d'une réticence à s'exposer à un risque potentiel lorsqu'on est naturellement vulnérable à celui-ci, qui peut renvoyer à une forme de sentiment de contrôle vis-à-vis de l'élément aquatique que l'on suppose maîtriser davantage en sachant nager. Ce sentiment de contrôle, comme le prouvent les travaux de Slovic et al., (1979), impacte la perception des risques.

## **Être prêt à participer à une action favorise la disposition à participer à une autre**

L'intention de participer à une mesure est corrélée à celle de participer à une autre. On peut supposer que la sensibilité à un sujet favorise l'implication, la motivation et la participation aux événements publics organisés pour y remédier sous toutes leurs formes. Cependant, plus les mesures nécessitent de l'investissement et de l'implication, plus elles tendent à démotiver les éventuels participants.

Ainsi, les perceptions et les connaissances du risque, ainsi que dans une moindre mesure les croyances et caractéristiques sociodémographiques, impactent la volonté des individus à prendre les devants pour régler les problèmes environnementaux, comme l'appuient O'Connor et al. (1999). Ces résultats attestent bien de liens de corrélations entre les différents facteurs de la perception des

risques et la volonté des individus de s'investir dans des mesures de préparation ou d'atténuation des risques (Wachinger et al.,2013).

## 5.3 Une culture du risque d'inondation qui renforce la vulnérabilité de la population

### 5.3.1 La mer essentiellement perçue en tant que vecteur d'aménités

Au début du questionnaire, avant même que la question des risques soit abordée, les répondants étaient amenés à donner les mots que leur évoquait la mer. Il est important de préciser que dans les représentations collectives, le terme « mer » ne signifie pas à proprement parler l'environnement marin, mais plutôt l'environnement côtier en général, qui comprend la mer, la plage, la digue et les éléments qui s'y rattachent. La question étant la plus ouverte possible, ces éléments dépendent donc de l'appréciation de chaque individu. Ainsi, chacun pouvait donner en ordonnant jusqu'à trois mots. Ceux qui possèdent un sens proche ont été regroupés dans une même catégorie (voir figure 5-30).

**Figure 5-30.** Nuage de mots lorsque l'on évoque « la mer »

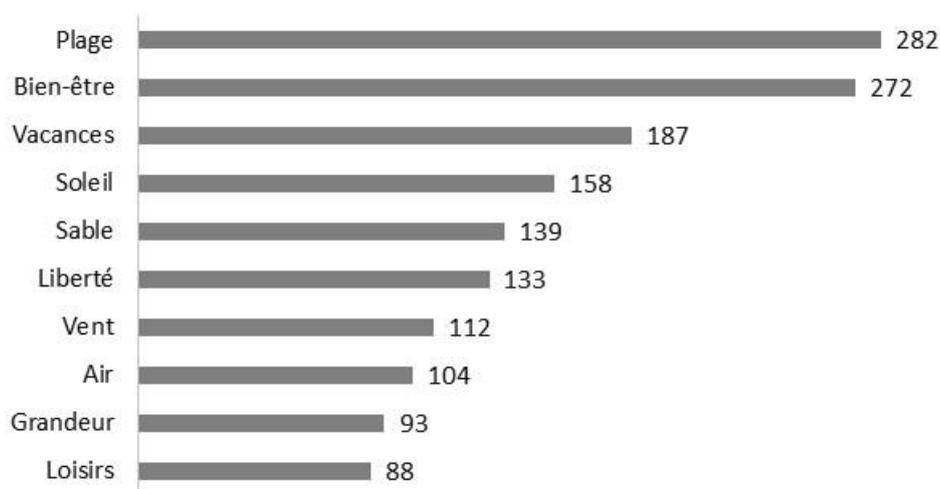


Question posée : « Quels sont les trois mots qui vous viennent à l'esprit quand on vous parle de la mer ? Quel est le premier mot ? Le deuxième ? Le troisième ? »

Mode de lecture : la taille des mots est proportionnelle au nombre de fois où ils sont cités par les habitants ; le code couleur permet de les regrouper en différentes catégories selon leur nombre de citations.

Tous rangs confondus, on observe que les mots les plus souvent cités sont à connotation positive : « bien-être », « plage », « vacances », « soleil », « sable », « loisirs », « liberté », « air », « vent » et « bateau ». Pour utiliser le fait que la consigne permettait de hiérarchiser les mots indiqués, un score par rang est appliqué. Il permet d'établir un classement de ceux auxquels pensent en premier les répondants lorsque ce sujet est évoqué (voir figure 5-31). La répartition des points suit la logique suivante : un mot cité en première position équivaut à 3 points, en seconde à 2 points et en troisième à 1 point.

**Figure 5-31.** Classement des dix premiers mots évoqués lorsque le sujet est « la mer » (en points)



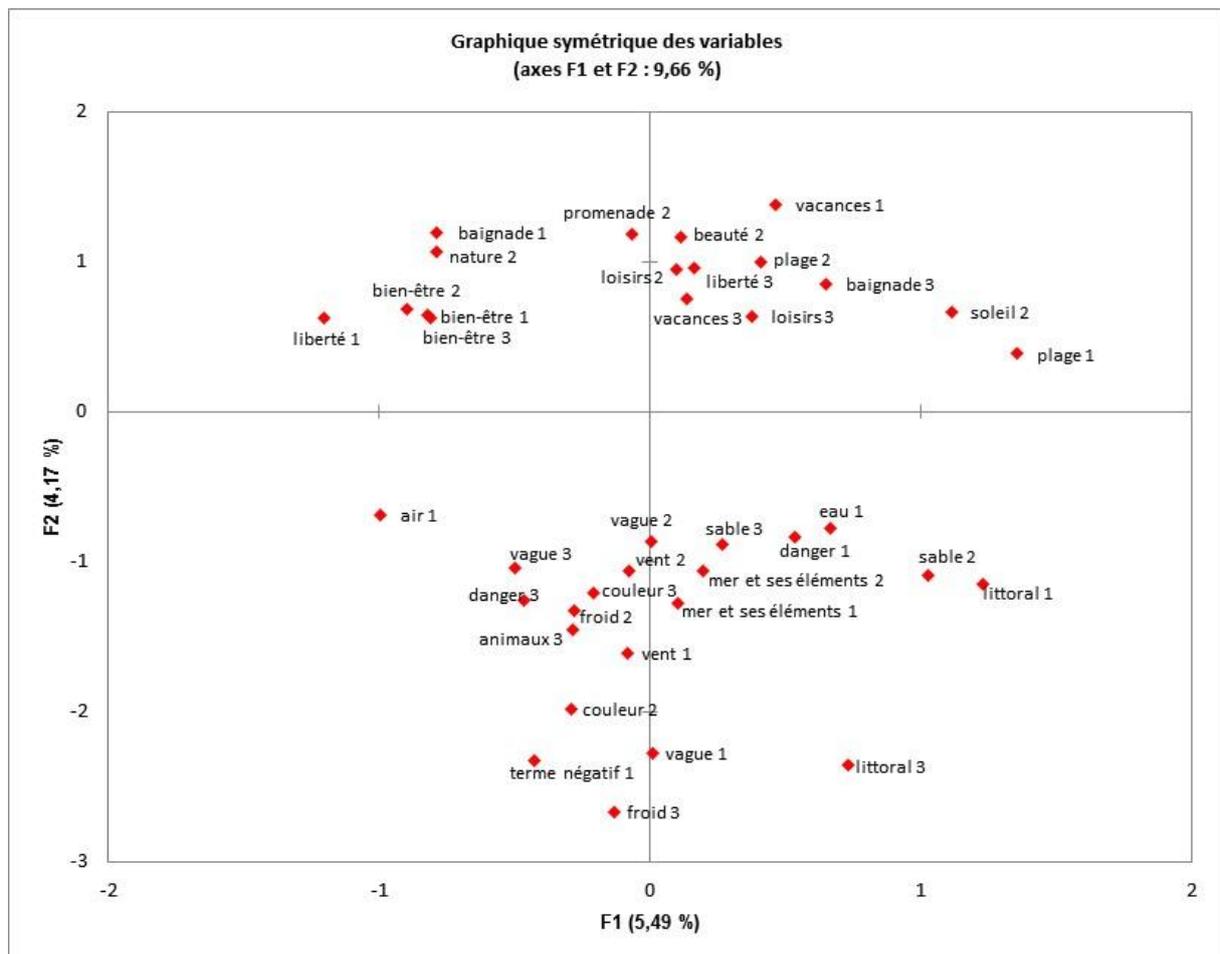
Ce classement apporte quelques informations supplémentaires par rapport au nuage de mots. En effet, on observe une rupture assez conséquente entre les deux premiers mots « Plage » et « Bien-être » et les autres. Par rapport aux derniers mots du classement, les deux premiers obtiennent des scores supérieurs de plus de trois fois. Les mots « Vacances » et « Soleil », respectivement en troisième et quatrième position, obtiennent des scores relativement supérieurs au reste du classement. Les mots restants se succèdent ensuite en suivant des écarts de points assez restreints. Par rapport au précédent graphique, il est à noter que le mot « bateau » laisse place à celui de « Grandeur ». C'est donc l'environnement et la sensation de bien-être auxquels pensent les habitants en priorité quand « la mer » est évoquée.

En effectuant une Analyse des Correspondances Multiples (ACM) à partir d'un tableau disjonctif des différents mots indiqués (prenant en compte leur rang), les axes factoriels mettent en évidence certains traits latents. Ces traits se rapportent aux idées que la mer exprime pour chacune des personnes interrogées. L'observation des contributions et des coordonnées factorielles des observations (ou modalités des variables) définit le sens de l'axe et l'importance que ce dernier joue dans l'ensemble de la population étudiée. Parmi les premiers axes de l'ACM, F2<sup>1</sup> (inertie ajustée :

<sup>1</sup> Bien que F1 ait une inertie ajustée supérieure (5.5%), et donc porte davantage d'information, elle oppose les caractéristiques concrètes de la mer aux sentiments qu'elle peut dégager pour les individus. Elle ne constitue donc pas une échelle relative au bénéfice à prendre en compte ici. Quant aux autres axes significatifs, leur interprétation est délicate à saisir et sont donc écartées.

4.2%) met nettement en évidence d'un côté – sur le pôle positif de cet axe factoriel – des réponses liées aux bénéfices tirés de la mer. À l'opposé, sont présentes les réponses liées à certains inconvénients et aux éléments concrets inhérents à l'environnement côtier qu'ils côtoient. On distingue nettement dans la partie positive de l'axe les termes tels que « bien-être », « vacances », « baignade », « loisirs », « soleil ». À l'inverse, dans la partie négative, figurent plusieurs aspects contraignants tels que « danger » ou surtout des mots liés à des éléments concrets tels que « sable », « eau », « mer et ses éléments » ou « air » (voir figure 5-32).

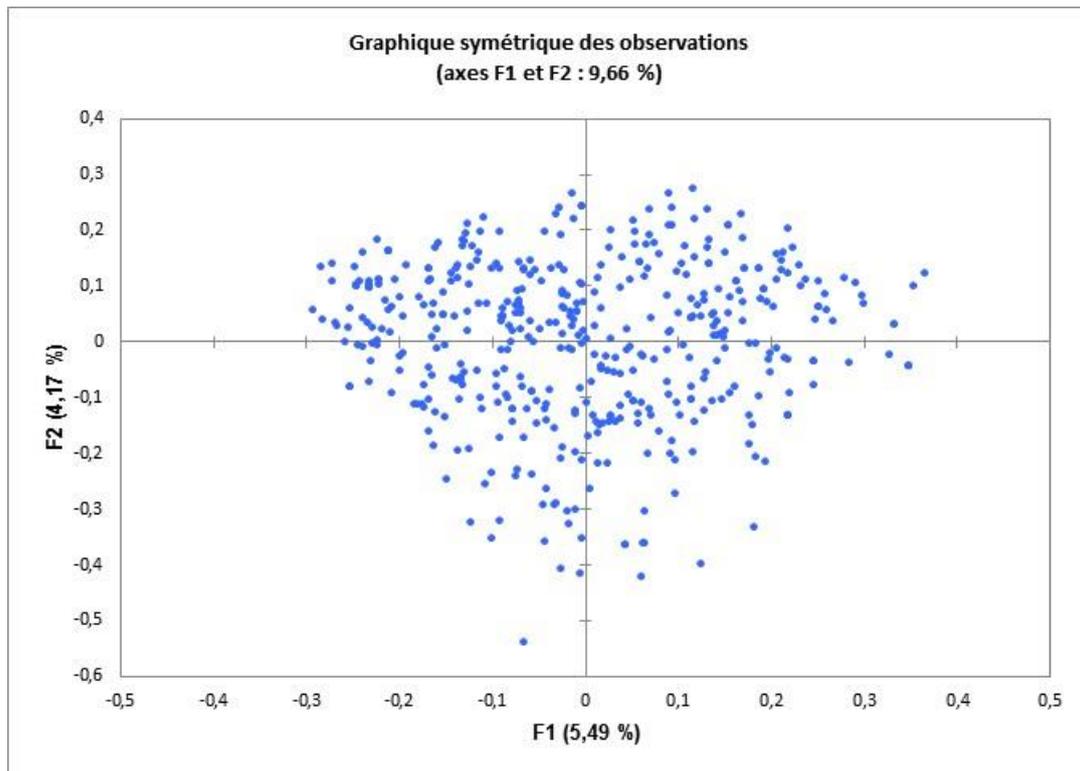
**Figure 5-32.** Nuage de points de l'ACM « aménités » : opposition des aspects bénéfiques aux éléments concrets et inconvénients perçus



Mode de lecture : la lecture de la figure se focalise sur l'axe factoriel F2 (axe des ordonnées). Il est construit selon une opposition des modalités liées aux aspects bénéfiques qu'apportent la mer (partie de l'axe positive) et des modalités liées aux éléments concrets et inconvénients de l'environnement de l'autre (partie de l'axe négative). Chaque point correspond à une modalité, c'est-à-dire un mot. Seuls les mots dont la contribution est supérieure à la contribution moyenne – c'est-à-dire ceux qui contribuent le plus à la construction de l'axe – ont été retenus. Le numéro qui précède chaque mot correspond à son rang de citation (premier, deuxième ou troisième mot).

Les répondants se répartissent entre les deux aspects de l'axe (voir figure 5-33). Ceci montre une tendance de certains d'entre eux à percevoir les bénéfices que cet environnement peut leur apporter, tandis que d'autres sont plus focalisés sur les aspects concrets et les inconvénients.

**Figure 5-33.** Nuage de points de l'ACM « aménités » : tendance des habitants à considérer les aspects bénéfiques de l'environnement marin (en haut) ou ses aspects concrets et ses inconvénients (en bas)

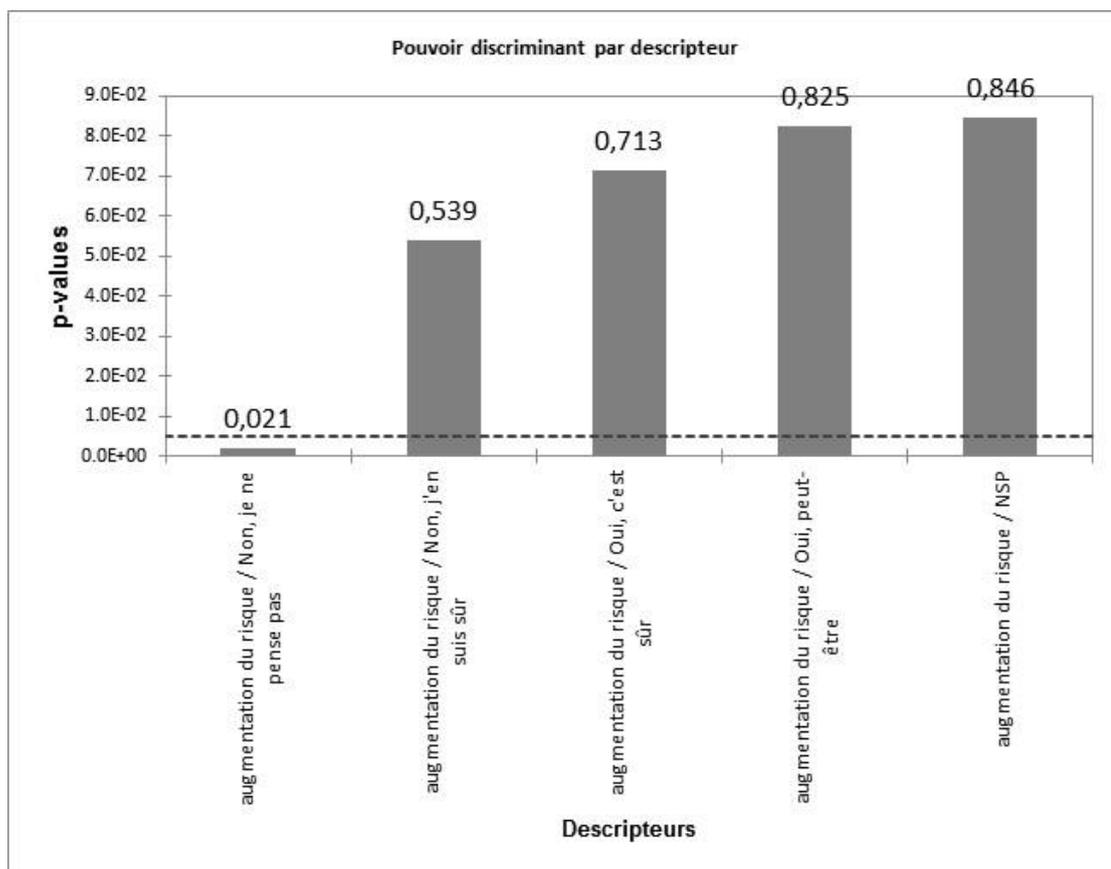


Mode de lecture : chaque point correspond à un répondant, dont la position sur l'axe factoriel F2 détermine sa disposition à citer plutôt les aspects bénéfiques (partie supérieure de l'axe) ou les aspects concrets et les inconvénients (partie inférieure). Plus sa position sur l'axe s'éloigne du centre, plus il a tendance à considérer tel ou tel aspect quand il s'exprime sur la question.

On constate que les habitants se situent sur l'axe de manière relativement homogène, ce qui signifie qu'ils sont bien répartis entre les deux aspects de l'axe. L'axe ne porte donc pas sur un nombre restreint de personnes et ne se limite pas à un seul groupe. Les différentes contributions significatives des mots sur F2 et leur sens « lexical », confirment bien qu'il peut être interprété comme un facteur d'opposition bénéfiques – éléments concrets/désagréments.

La façon dont est considérée la mer est corrélée au fait de croire ou non en l'augmentation du risque, ce qui est en partie liée à la préoccupation pour ce dernier. Les habitants qui ont tendance à percevoir ses aspects bénéfiques ont significativement tendance (p-value : 0,021) à davantage penser que le risque d'inondation n'augmentera pas dans les dix prochaines années (voir figure 5-34).

**Figure 5-34.** Opinions à propos de l'augmentation du risque d'inondation selon le fait de considérer les aspects positifs de la mer



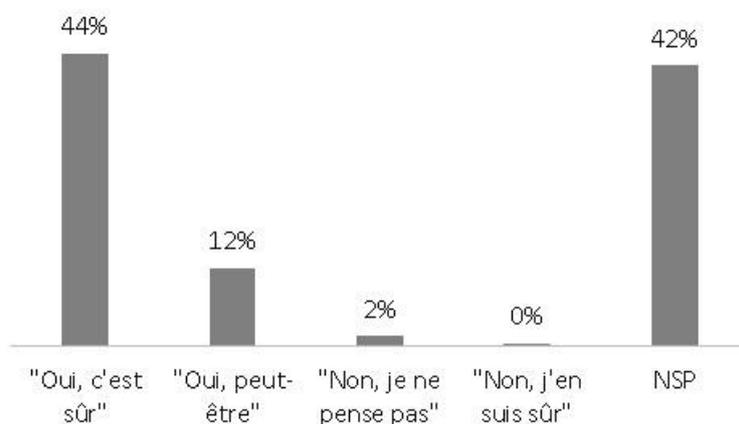
Mode de lecture : la ligne de pointillée correspond à un seuil de significativité de 5%. Ainsi, les modalités dont la p-value se trouvent sous ce seuil sont significativement surreprésentées dans le sens positif de l'axe factoriel F2 (c'est-à-dire les aspects bénéfiques). En revanche, une p-value qui serait supérieure ou égale à 0,95 serait alors significative dans le sens négatif de l'axe (aspects concrets et contraignants).

L'âge des répondants semble aussi lié au fait de percevoir les aspects bénéfiques ou non. Les répondants âgés de 15 à 19 ans ont significativement (p-value : 0,041) plus tendance à considérer ces aspects plutôt que ceux concrets ou contraignants.

### 5.3.2 Une connaissance du rechargement en sable mitigée

Les habitants sont partagés lorsqu'on les interroge sur une mesure majeure du territoire pour se protéger du risque d'inondation : le rechargement en sable de la plage de Dunkerque. En effet, plus de la moitié (56%) affirment savoir que ces travaux ont été réalisés (dont 44% en sont sûrs), contre 4 sur 10 (42%) qui l'ignorent (voir figure 5-35).

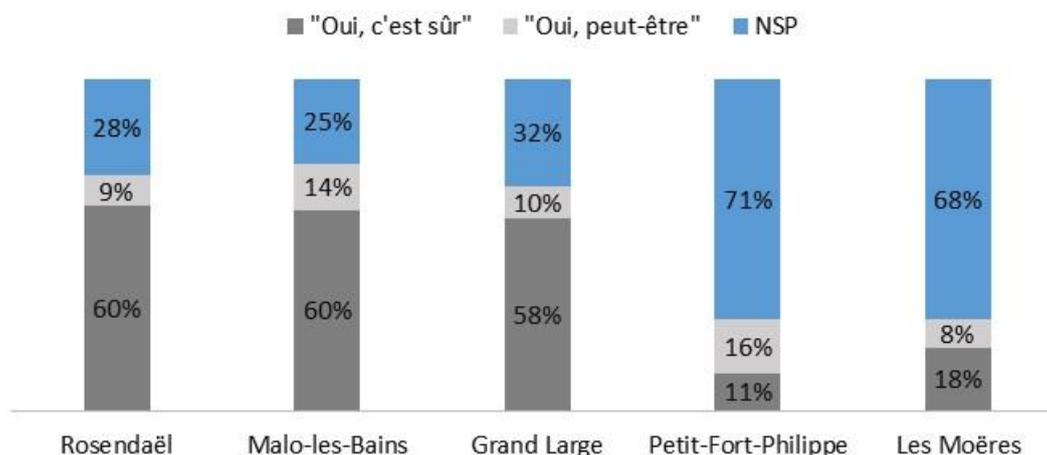
**Figure 5-35.** Connaissance du rechargement en sable de la plage de Dunkerque



Question posée : « La plage de Dunkerque a-t-elle été rechargée en sable récemment ? »

Les réponses varient selon que les individus habitent près ou loin de la zone de rechargement. Il apparaît très significativement ( $p$ -value < 0,0001 ;  $\text{Khi}^2$  : 94,139) une surreprésentation des habitants de Rosendaël (60%), Malo-les-Bains (60%), Grand Large (58%) parmi ceux à être sûrs qu'il existe. Les habitants à ne pas se prononcer sont surreprésentés à Petit-Fort-Philippe (71%) et aux Moères (68%) (voir figure 5-36).

**Figure 5-36.** Connaissance du rechargement en sable de Dunkerque selon les lieux d'enquête

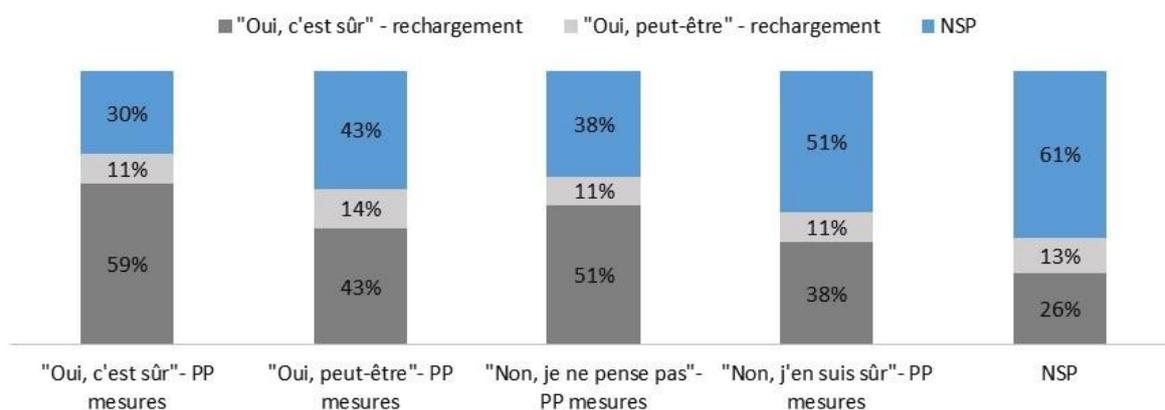


Mode de lecture : En raison d'un nombre résiduel de citations, les modalités « Non, je ne pense pas » et « Non, j'en suis sûr » n'apparaissent pas sur la figure pour ne pas affecter sa lisibilité.

Lorsqu'on interroge les répondants sur les raisons de ce rechargement – après leur avoir indiqué, suite à leur première réponse, qu'il avait effectivement eu lieu –, les deux principales réponses apportées sont « Dans un but de protection », qui fédère près de 6 répondants sur 10 (59%), ainsi que « Pour lutter contre l'érosion du sable » pour plus de 3 sur 10 (32%). 14% ne se prononcent pas et les autres réponses sont minoritaires.

Des corrélations existent donc la connaissance des mesures de protection et la confiance dans le fait que les pouvoirs œuvrent à la protection contre l'inondation. Il apparaît très significativement ( $p$ -value : 0,009 ;  $\text{Khi}^2$  : 20,532) que ceux qui sont sûrs de connaître le rechargement en sable sont surreprésentés parmi ceux qui sont sûrs que les pouvoirs publics prennent des mesures pour protéger le territoire (59%) et sous-représentés parmi ceux qui n'ont pas d'avis sur la question (26%). À l'inverse, ceux qui ignorent si le rechargement en sable a eu lieu sont sous-représentés parmi ceux qui estiment qu'il est sûr que les pouvoirs publics prennent des mesures (30%) et surreprésentés parmi ceux qui ne se prononcent pas (61%) (voir figure 5-37).

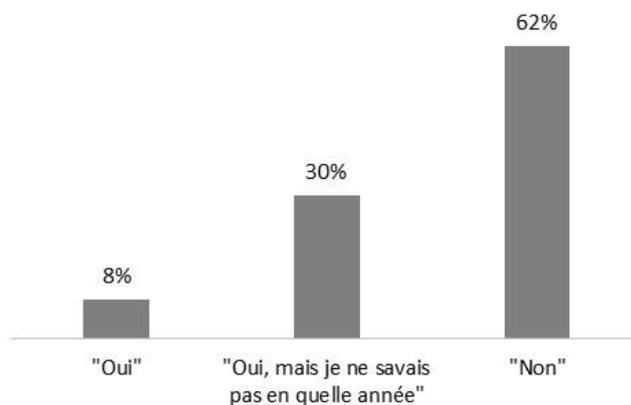
**Figure 5-37.** Confiance en l'action des pouvoirs publics pour œuvrer à la protection du territoire face au risque d'inondation selon la connaissance du rechargement en sable de la plage de Dunkerque



### 5.3.3 Une faible mémoire du risque : l'oubli de l'inondation de 1953

Afin de mesurer la mémoire locale du risque d'inondation, les habitants étaient questionnés sur l'inondation de Dunkerque de 1953, l'inondation de référence du territoire. La majorité d'entre eux ignore totalement cet événement, soit plus de 6 personnes sur 10 (62%). 3 sur 10 (30%) indiquent le connaître sans savoir qu'il s'était produit en 1953, et moins de 1 sur 10 (8%) confirme savoir qu'il s'était réalisé en 1953 (voir figure 5-38).

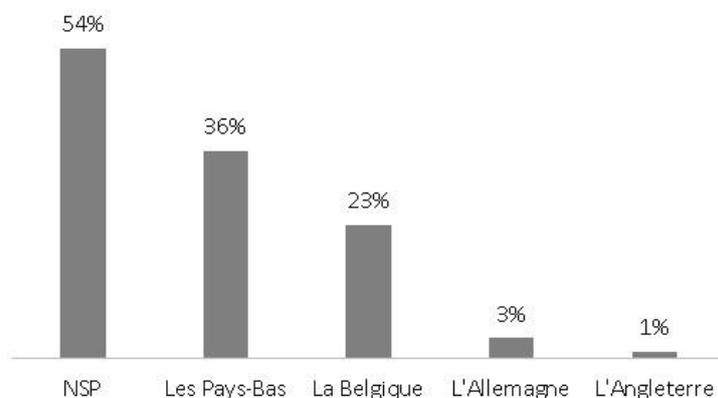
**Figure 5-38.** Mémoire de l'inondation de Dunkerque de 1953



Question posée : « Savez-vous que Dunkerque a été inondée en 1953 ? »

Les habitants ayant répondu positivement à cette question étaient ensuite invités à indiquer si d'autres pays avaient été affectés par ce même événement. Plus de la moitié d'entre eux (54%) indiquent ne pas le savoir et n'apportent pas de réponse. Lorsque des pays sont cités, ce sont le plus souvent les Pays-Bas (36%), suivi de la Belgique (23%), les autres pays affectés par l'évènement le sont de manière résiduelle (voir figure 5-39).

**Figure 5-39.** Mémoire des autres pays affectés par l'inondation de la mer du Nord en 1953

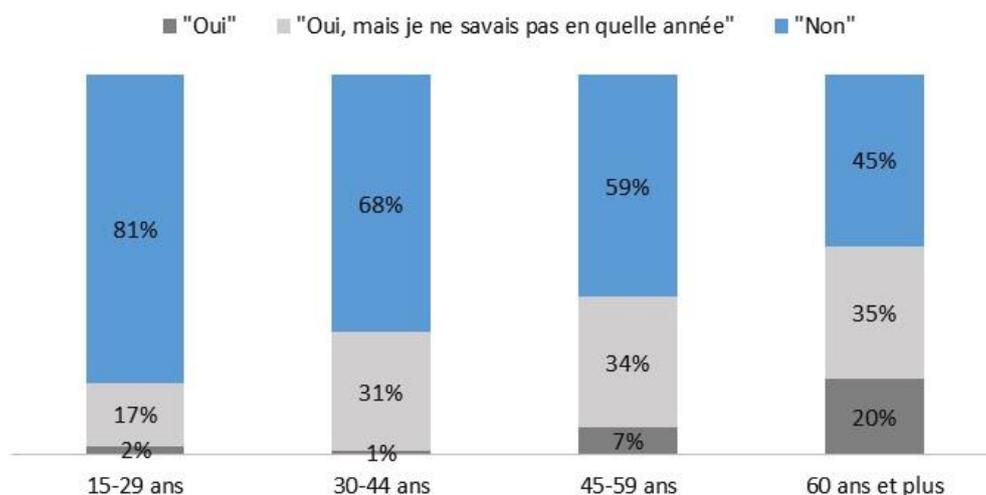


Question posée : « Savez-vous si d'autres pays ont été également touchés par cet événement ? Lesquels ? »

Mode de lecture : Les individus avaient la possibilité de sélectionner plusieurs réponses. Les pourcentages désignent le nombre de fois que chaque modalité a été citée parmi l'ensemble d'entre eux.

Les habitants plus âgés ont plus souvent connaissance de l'inondation 1953 que les autres (en particulier les plus jeunes). En effet, ceux âgés de plus de 60 ans sont très significativement ( $p$ -value  $< 0,0001$  ;  $\text{Khi}^2$  : 52,873) surreprésentés dans le fait de connaître cet événement de 1953 (20%), ce qui est bien supérieur à ceux moins âgés (15-29 ans : 2% ; 30-44 ans : 1 % ; 45-59 ans : 7%) (voir figure 5-40).

**Figure 5-40.** Mémoire de l'inondation de Dunkerque de 1953 selon les tranches d'âge



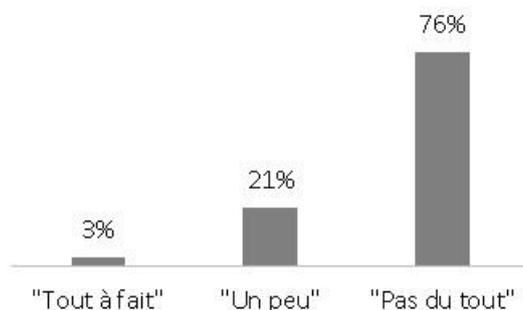
Dans certains terrains d'enquête, les habitants ont davantage tendance à déclarer connaître l'évènement (Fisher p-value < 0,0001). À Rosendaël, près de 2 personnes sur 10 (19%) indiquent connaître l'évènement, ce qui est plus important qu'ailleurs (Malo-les-Bains : 9% ; Petit-Fort-Philippe : 1% ; Grand Large : 6% ; Les Moères : 4%). En revanche, les répondants de Petit-Fort-Philippe sont surreprésentés dans le fait de ne pas le connaître (80%), ce qui est supérieur aux autres (Rosendaël : 44% ; Malo-les-Bains : 57% ; Grand Large : 62% ; Les Moères : 68%).

### 5.3.4 Une méconnaissance généralisée des documents d'information et de prévention, ainsi que des consignes et conduites de sécurité

Durant l'enquête deux documents étaient présentés aux enquêtés dans le but de savoir s'ils les connaissaient et s'ils les avaient déjà consultés/utilisés. Le premier est le DICRIM. Presque la totalité des répondants ignore son existence (92%). Parmi la minorité qui le connaît, un peu plus d'un tiers l'a déjà consulté (35%). Le second document est le Plan Familial de Mise en Sureté (PFMS). Ici aussi, la presque totalité des répondants n'en a jamais entendu parler et personne n'indique en posséder un.

Les habitants ne connaissent globalement pas les consignes et conduites à tenir en cas d'inondation. Plus des trois quarts (76%) déclarent ne « pas du tout » les connaître. Un peu plus de 2 sur 10 (21%) indiquent en connaître « un peu », et moins de 1 sur 10 (3%) « Tout à fait » (voir figure 5-41).

**Figure 5-41.** Connaissance des consignes et conduites à tenir en cas d'inondation



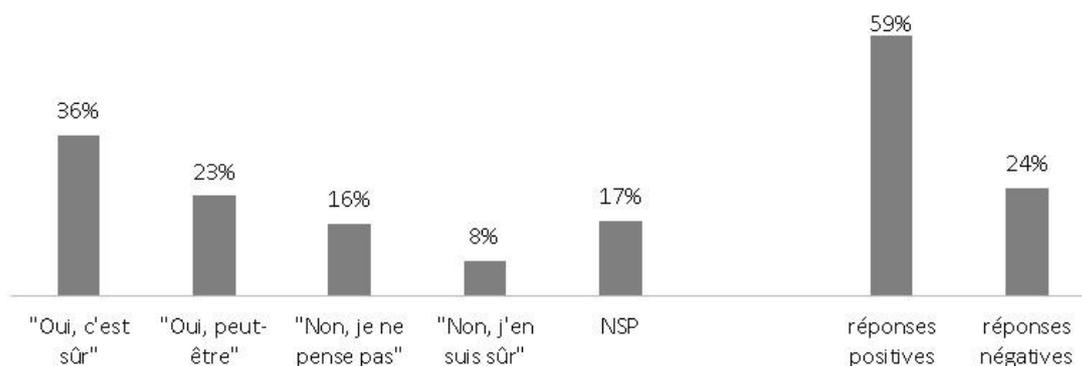
Question posée : « Connaissez-vous les consignes et conduites à tenir en cas d'inondation ? »

Il apparaît significativement (Fisher p-value : 0,027) que parmi les répondants qui déclarent connaître « un peu » les consignes et conduites à tenir en cas d'inondation, ceux avoir consulté le DICRIM sont surreprésentés (13%), contrairement à ceux qui indiquent ne connaître « pas du tout » ces consignes, sous-représentés dans le fait de connaître le DICRIM (6%).

### 5.3.5 Un sentiment d'être concerné par le risque qui impacte pourtant peu les modes de vie

Une majorité d'habitants considère que leur habitation est située en zone inondable. Plus d'un tiers (36%) en est sûr et plus de 2 sur 10 (23%) le supposent, soit près de 6 sur 10 (59%) pour les réponses affirmatives contre près d'un quart pour celles négatives (24%) (voir figure 5-42).

**Figure 5-42.** Opinions sur le fait que l'habitation soit en zone inondable

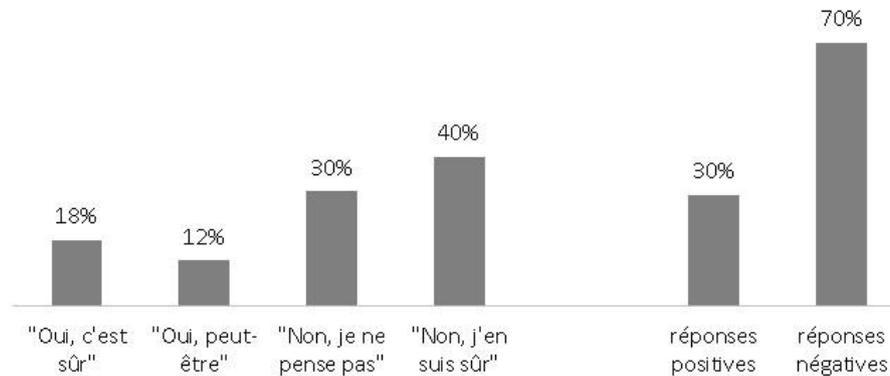


Question posée : « Votre habitation se trouve-t-elle en zone inondable ? »

Mode de lecture : les colonnes de gauche correspondent aux réponses selon les modalités séparées, celles de droite aux regroupements des réponses.

La plupart des habitants ne seraient pas prêts à déménager s'ils apprenaient que leur habitation est exposée au risque d'inondation. Ainsi, 4 personnes sur 10 (40%) déclarent être sûres de ne pas vouloir déménager dans cette situation et 3 sur 10 (30%) pensent ne pas le vouloir. Les réponses négatives sont donc largement supérieures (70% contre 30% de positives) (voir figure 5-43).

**Figure 5-43.** Disposition à déménager si le logement est exposé au risque d'inondation

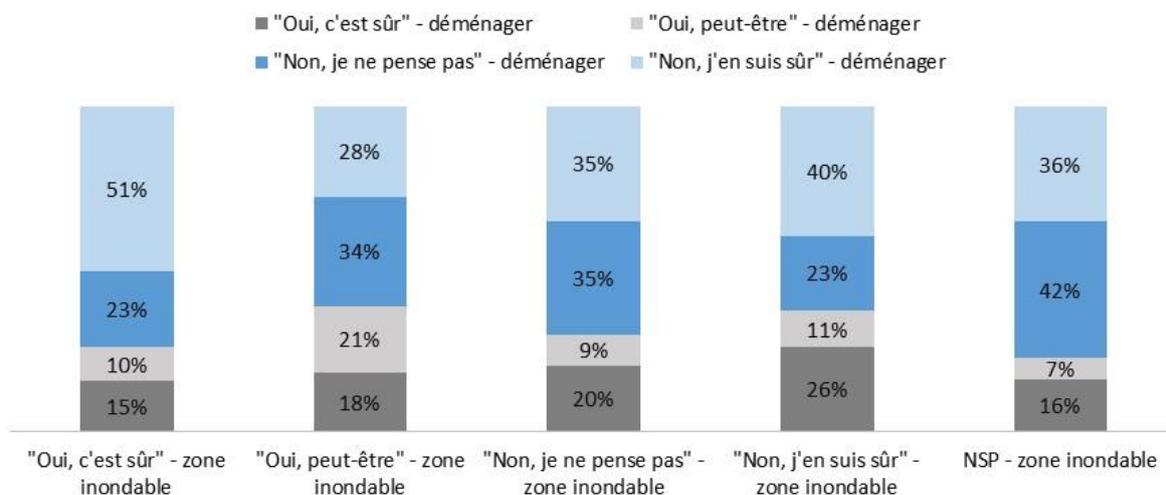


Question posée : « Si vous appreniez qu'il existe un risque d'inondation là où vous habitez, cela vous donnerait-il envie de déménager ? »

Les habitants pouvaient ensuite exprimer les motifs de leur choix. On constate alors que certains facteurs sont influents dans le fait d'être favorable ou non au déménagement, dont notamment la préoccupation pour le risque, l'attachement au lieu, le fait d'être propriétaire ou locataire de son logement ainsi que l'âge et le niveau de revenu dans une moindre mesure. Parmi ceux qui ne souhaitent pas déménager, les deux raisons principales sont de ne pas être sûr qu'une inondation se produise réellement (51%) et d'être attaché à son logement (48%). Les autres réponses qui recueillent également quelques suffrages sont le fait d'être propriétaire (32%), de vivre à l'étage ou posséder un étage dans son habitat, ce qui garantit une protection contre les inondations (27%), d'avoir de possibilité de s'enfuir si une inondation venait à arriver (21%), d'être trop âgé pour partir (15%), d'être locataire (12%) ou de ne pas avoir les moyens de déménager (11%). Parmi ceux favorables au déménagement, le principal motif est de privilégier avant tout leur sécurité et celle de leurs proches (82%). Les autres motifs sont ensuite : la protection de leurs biens (41%), ne pas être propriétaire (31%), le sentiment de peur ou de crainte (24%), préférer vendre son bien avant qu'il soit inondé (23%).

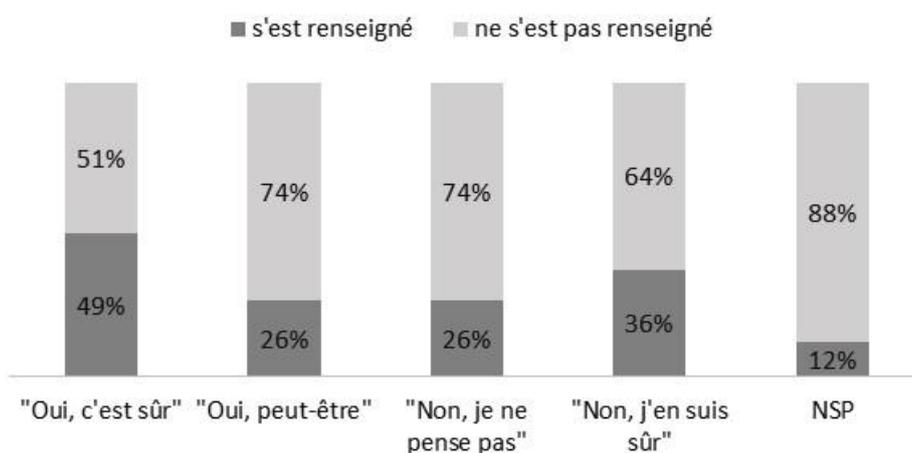
Par ailleurs, des liens de corrélation existent entre le fait de se sentir concerné par le risque (vivre en zone inondable) et le facteur d'attachement au lieu (rester ou partir de son logement). Il apparaît très significativement ( $p$ -value : 0,005 ;  $\text{Khi}^2$  : 28,445) que parmi ceux qui considèrent qu'il est sûr que leur logement est en zone inondable, une majorité est sûre de ne pas vouloir déménager (51%). Ceux qui pensent vivre « peut-être » en zone inondable sont également surreprésentés dans le fait d'être peut-être prêts à déménager (21%). Il apparaît significativement (seuil alpha : 0,05) que ceux qui n'expriment pas d'avis sur le caractère inondable de leur logement sont plus nombreux à ne pas être prêts à déménager (42%) (voir figure 5-44).

**Figure 5-44.** Opinions sur le fait que le logement soit en zone inondable selon la disposition à déménager s'il était exposé au risque d'inondation



Le fait de se renseigner à propos du risque et le fait de se sentir concerné par le risque (habiter au sein de zones inondables) sont également en lien. Parmi ceux qui affirment être sûrs de vivre dans une zone inondable, il apparaît très significativement ( $p$ -value < 0,0001 ;  $\text{Khi}^2$  : 38,198) une surreprésentation de ceux qui se sont renseignés à propos du risque (49%). Parmi ceux qui ignorent s'ils vivent en zone inondable, on observe une surreprésentation (88%) de ceux qui ne s'informent pas (voir figure 5-45).

**Figure 5-45.** Opinion sur le fait que le logement soit en zone inondable selon le fait de se renseigner à propos du risque



La disposition à déménager (attachement au lieu) est ici corrélée aux croyances environnementales. En effet, parmi les habitants sûrs que le changement climatique n'existe pas, ceux à être sûrs de ne pas être prêts à déménager sont significativement (Fisher  $p$ -value : 0,043) surreprésentés (88%) par rapport aux autres degrés de sensibilité climatique (« Oui, c'est sûr » : 38% ; « Oui, peut-être » :

38% ; « Non, je ne pense pas » : 50%). À l'inverse, parmi les habitants qui sont sûrs que le changement climatique existe, ceux à être sûrs d'être prêts à déménager sont surreprésentés (20%) par rapport aux autres degrés de sensibilité climatique (« Oui, peut-être » : 8% ; « Non, je ne pense pas » : 13% ; « Non, j'en suis sûr » : 13%).

Par ailleurs, la crainte du risque d'inondation semble liée au fait de se sentir concerné par le risque et l'attachement au lieu. En effet, il apparaît de façon légèrement significative ( $p$ -value : 0,059 ;  $\text{Khi}^2$  : 9,085) que ceux qui indiquent être sûrs que leur logement n'est pas en zone inondable ont moins tendance à citer le risque d'inondation parmi les trois risques les plus craints. Ceci concerne un peu plus de 1 répondant sur 10 (11%) ce qui est inférieur aux autres modalités (« Oui, c'est sûr », 25% ; « Oui, peut-être », 27% ; « Non, je ne pense pas », 35% ; NSP, 20%). De plus, les habitants plus enclins à déménager ont aussi significativement tendance ( $p$ -value : 0,035 ;  $\text{Khi}^2$  : 4,443) à davantage citer le risque d'inondation parmi leurs craintes (31%) que ceux qui ne sont pas favorables au déménagement (22%).

Les réponses varient très significativement ( $p$ -value < 0,0001 ;  $\text{Khi}^2$  : 49,271) en fonction de la localisation spatiale des enquêtés. Il apparaît une surreprésentation des habitants des Moères (64%) et du Grand Large dans une moindre mesure (49%), dans le fait d'être sûrs que leur habitat est en zone inondable (Rosendaël : 34% ; Malo-les-Bains : 22% ; Petit-Fort-Philippe : 26%). 7 habitants des Moères sur 10 (70%) ont évoqué spontanément le fait que leur commune soit située sous le niveau de la mer (voir encadré 5-6).

#### **Encadré 5-6.** Extraits de discours – La commune des Moères sous le niveau de la mer

E5 : femme, 68 ans, retraitée militaire

« On habite un territoire 2,5 mètres en dessous du niveau de la mer. »

E12 : femme, 45-59 ans, employée de maison

« Si la mer déborde, on est inondé ici. »

E14 : homme, 31 ans, opérateur de production (industrie)

« Je suis en zone inondable, on est 2 mètres en dessous du niveau de la mer, ça a été déclaré quand on a acheté la maison. »

E16 : femme, 35 ans, éducatrice spécialisée

« Je sais qu'on est en dessous du niveau de la mer, je l'ai vu quand on est arrivé, c'est écrit en grand sur la mairie. »

E23 : femme, 63 ans, retraitée aide auxiliaire de vie sociale

« On est en zone inondable ici, 2 mètres en dessous du niveau de la mer, on est bien protégés par les digues, mais si elles cèdent on sait jamais. »

E24 : femme, 37 ans, employée de maison

« C'est sûr que les Moères sera inondé, on est à moins 2,5 mètres sous la mer. »

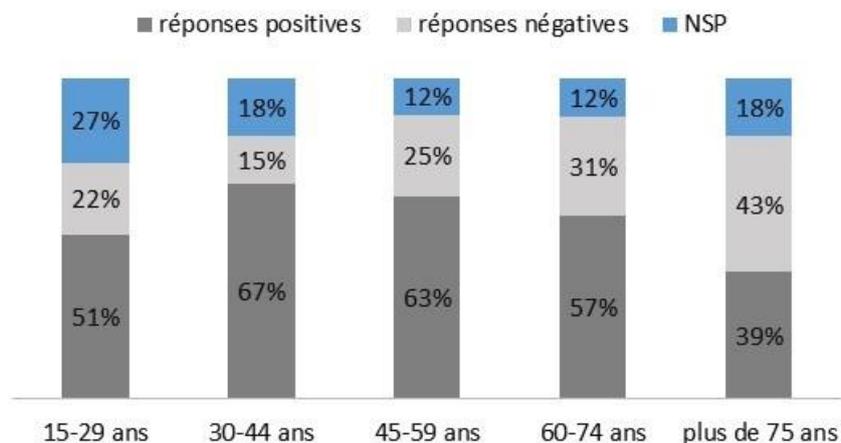
E30 : homme, 38 ans, conducteur de bus

« On est moins 2,5 mètres ici par rapport au niveau de la mer. »

Les habitants de Rosendaël ont significativement ( $p$ -value : 0,025 ;  $\text{Khi}^2$  : 23,373) tendance à moins être prêts à déménager (51% pour « non, je ne pense pas »). En revanche, ceux du Grand Large sont surreprésentés dans le fait d'être sûrs d'être prêts à déménager (26%).

On observe que les réponses positives diminuent au profit des réponses négatives au fur et à mesure que les habitants gagnent en âge (voir figure 5-46). Les plus jeunes habitants (15 à 29 ans) ont très significativement ( $p$ -value : 0,003 ;  $\text{Khi}^2$  : 23,123) tendance à ne pas savoir si leur habitation est en zone inondable (27%). À l'inverse, ceux âgés de 30 à 44 ans sont moins nombreux à penser ne pas l'être (15%). Ainsi, on peut supposer que les individus ont tendance à se forger un avis sur cette question à partir de l'âge de 30 ans et à se sentir davantage concernés.

**Figure 5-46.** Opinions sur le fait que l'habitation soit exposée au risque d'inondation selon l'âge



La disposition à déménager des habitants (qui se rattache en partie à l'attachement au lieu) est en lien avec leurs facteurs socio-démographiques. Les personnes âgées de 60 ans et plus sont significativement ( $p$ -value : 0,034 ;  $\text{Khi}^2$  : 18,106) plus souvent sûres de ne pas vouloir déménager (49%) que les autres (5-29 ans, 43% ; 30-44 ans, 35% ; 45 à 59 ans, 31%). En revanche, ceux âgés de 45 à 59 ans sont plus nombreux à être sûrs d'être prêts à déménager (27%) (15-29 ans, 17% ; 30-44 ans, 15% ; 60 ans et plus, 12%).

### 5.3.6 La mise en avant d'une nature toute puissante

Durant l'enquête, une part non négligeable d'habitants a exprimé de façon spontanée la supériorité de la nature vis-à-vis de l'homme. Ainsi, près de 1 répondant sur 10 (9%) a partagé cette croyance sans qu'aucune question ne lui soit posée à ce sujet (voir encadré 5-7).

#### Encadré 5-7. Extraits de discours – croyance en la supériorité de la nature

A79 : femme, 43 ans, commerçante

« ça ne servira à rien [construire ou renforcer les protections] la nature est plus forte, c'est retarder l'inévitable. »

A97 : femme, 62 ans, retraitée fonctionnaire territoriale

« la nature reprend ses droits. »

B11 : femme, 44 ans, secrétaire administrative du développement durable (DDTM)

« à un moment faut pas toujours lutter contre la nature, on ne peut pas toujours aménager, il faut accepter la nature. »

B34 : homme, 79 ans, enseignant retraité

« tout en étant optimiste, en France et dans d'autres pays d'Europe ou le monde, il y a toujours des surprises en cas de fortes inondations, car ils sont dans des zones où personne ne peut rien faire pour eux avant des mois ou des années pour qu'ils se retrouvent à l'abri. La nature sera toujours plus forte que l'homme. Ça m'étonnerait qu'on soit assez malin pour tout prévoir. »

B68 : femme, 60-74 ans, retraitée gestionnaire de logement social

« c'est un fait aléatoire, nous sommes des fourmis à l'image de la nature. »

B71 : femme, 64 ans, retraitée gérante de commerce

« on ne peut pas lutter contre la nature. »

B76 : femme, 36 ans, gestionnaire de santé

« on ne peut pas lutter contre les inondations. »

B85 : homme, 28 ans, opérateur de production

« la nature est plus forte, se battre contre non, mais se battre avec oui. »

C51 : femme, 33 ans, agent territorial spécialisé des écoles maternelles

« on ne peut rien faire contre les catastrophes naturelles. »

C94 : femme, 58 ans, chef de cuisine

« il n'y a pas grand-chose à faire [pour lutter contre les inondations], la nature reprend toujours ses droits. »

D35 : femme, 60 ans, agent d'accueil

« je souhaite que ça n'arrive pas, la mer va reprendre ses droits on va pas contre dame nature. »

D70 : homme, 62 ans, retraité agent de maîtrise - chimiste

« c'est un sparadrap sur une jambe de plâtre [de renforcer les protections contre les inondations], on n'est pas plus fort que la nature, mais on n'a pas le choix. »

D81 : homme, 72 ans, retraité directeur d'entreprise

« contre la nature on gère pas, on ne gère plus, on a jamais géré [...] la nature fait ce qu'elle a envie, c'est à nous de faire attention. »

E2 : homme, 70 ans, retraité directeur des ressources humaines

« je pense que contre la nature on peut rien faire, on peut juste d'adapter. Les anciens se sont adaptés, on sera obligé de s'adapter. »

E5 : femme, 68 ans, retraitée militaire

« la nature sera toujours plus forte que l'homme. »

E39 : femme, 47 ans, palettiseuse

« la nature veut reprendre ses droits et ça se voit. »

Au-delà de prôner sa supériorité, certaines de ces remarques font valoir les « droits » de la nature. Ceci signifie que la planète Terre et tout ce qui la compose appartient à la nature et non pas à l'homme. Dans le même ordre d'idées, d'autres habitants mettent en avant le schéma de lutte entre l'Homme et la nature, en évoquant le fait que toute lutte menée à son encontre se solderait par un échec.

Cette croyance semble liée au fait d'avoir vécu l'expérience du risque. En effet, ceux qui ont vécu l'expérience de l'inondation sont très significativement ( $p$ -value : 0,009 ;  $\text{Khi}^2$  : 6,764) surreprésentés parmi ceux qui partagent cette croyance (49%) ce qui correspond à près de la moitié d'entre eux. En revanche, parmi ceux qui n'invoquent pas la supériorité de la nature, ceux à avoir vécu l'inondation sont sous-représentés (29%). Par ailleurs, on observe également des tendances très significatives ( $p$ -value : 0,003 ;  $\text{Khi}^2$  : 8,723) par rapport à la crainte du risque d'inondation. Les habitants craignant l'inondation sont surreprésentés parmi ceux qui croient en la supériorité de la nature (44% soit plus de 4 sur 10). Ceci est largement supérieur à ceux qui n'ont pas cette croyance, sous-représentés dans la crainte de l'inondation (23%). De plus, en poursuivant cette recherche dans le détail du rang auquel a été cité le risque d'inondation, ceux avoir cette croyance sont très significativement (Fisher  $p$ -value : 0,009) surreprésentés dans le fait de citer ce risque en crainte principale (17%). À l'inverse, ceux qui n'ont pas cette croyance sont bien moins nombreux à craindre prioritairement l'inondation (6%). De surcroît, ceux à ne pas craindre le risque d'inondation sont sous-représentés parmi les habitants qui véhiculent cette croyance (56%), au contraire de ceux qui ne l'ont pas et qui sont surreprésentés (77%). Ainsi, la préoccupation pour le

risque (ici la crainte envers un risque d'origine naturelle) ainsi que l'expérience du risque sont corrélées avec les croyances environnementales.

### 5.3.7 Analyse des éléments favorisant une culture du risque susceptible de renforcer la vulnérabilité des habitants

Après présentation de ces résultats, trois constats se posent par rapport à la culture locale du risque d'inondation et qu'il convient d'analyser. Ces derniers sont des éléments pouvant potentiellement renforcer la vulnérabilité des populations au risque d'inondation.

#### 5.3.7.1 Un territoire perçu pour ses aménités au détriment de ses enjeux

##### **La perception des bénéfices de l'environnement diminue la préoccupation pour le risque**

Ainsi, les principaux mots qu'évoquent les habitants quand le sujet de la mer – qui correspond ici à l'environnement côtier – est abordé sont principalement liés aux aspects bénéfiques qu'elle peut apporter tels que les loisirs, la plage, les baignades, le sentiment de liberté ou de bien-être. D'autres mots sont également régulièrement cités dans une moindre mesure. Ils décrivent les aspects concrets et les éléments que l'on retrouve dans cet environnement comme le vent, l'air ou le sable. Ceci reflète l'approche pragmatique d'une partie des répondants à l'égard du sujet. Cependant, ces éléments ne sont pas systématiquement représentatifs de bénéfices, et peuvent même être perçus par certains comme des contraintes, par exemple pour le vent ou le froid. Aussi, les éléments contraignants comme les dangers et autres aspects négatifs sont rarement cités directement. Ces résultats, soutenus par d'autres auteurs (Finucane et al., 2000 ; Slovic et al., 2004 ; Flanquart, 2016), prouvent la tendance des individus à percevoir généralement les bénéfices qui peuvent être liés à un risque – ainsi que l'environnement qui en est la source – plus que les aspects contraignants ou le réel danger qu'il peut entraîner.

Par ailleurs, nous observons que le mot « air » est assez régulièrement cité par les habitants (huitième position dans le classement). Bien qu'il s'agisse d'un aspect lié à l'environnement côtier, il est possible de considérer que cette réponse contraste avec la crainte du risque de pollution dans une certaine mesure. En effet, les résultats précédents prouvent que la crainte du risque de pollution est importante comparée à d'autres. Pourtant, les habitants sont assez nombreux à mettre en avant « l'air » que leur procure ce même environnement côtier, sans faire allusion à la pollution qu'il véhicule. Ce résultat montre que les individus ont tendance à déconnecter la mer (ainsi que les aménités qu'elle apporte et éléments qui la caractérisent) de leur environnement et des spécificités de leur territoire. Tout comme la mer ne leur évoque pas le risque d'inondation alors qu'elle est susceptible d'entraîner une submersion marine, la mer située dans cet environnement industriel ne semble pas leur évoquer non plus le risque de pollution. Ces données confirment donc que ce sont surtout les bénéfices d'une situation qui sont perçus, au détriment de la perception des risques.

L'axe factoriel mis en avant dans les résultats révèle une opposition entre les bénéfices d'un côté, et les aspects concrets ou contraignants de l'autre. Les personnes se répartissent globalement entre ces deux types de réponses, le fait d'évoquer un de ces aspects augmente les chances de ne pas

évoquer l'autre. Ainsi, la mise en avant des aspects concrets ou contraignants entraîne la tendance à moins considérer les bénéfiques, et inversement. Cette opposition se distingue de ce qui peut apparaître parfois dans la littérature, par exemple dans les travaux de Fischhoff et al. (1979), qui opposent les bénéfiques aux contraintes liées à un risque dans la perception des individus. Ici, les résultats prouvent que ce schéma fonctionne également à l'égard de l'environnement qui est à l'origine du risque. Face à des aléas peu fréquents ou éloignés dans le temps (à l'échelle d'une vie humaine), l'aspect contraignant de cet environnement laisse place à l'aspect concret pour s'opposer à l'aspect bénéfique.

Comme le montrent les résultats, ceux qui perçoivent les bénéfiques tendent davantage à penser que le risque n'augmentera pas. Les plus jeunes se concentrent plus que les autres sur les aménités, ce qui atteste d'une absence de préoccupations vis-à-vis des risques durant la jeunesse, ce que témoigne de l'influence de l'âge dans la perception des risques (Grothman & Reusswig, 2006 ; Knocke & Kolivras, 2007 ; Lindell & Hwang, 2008 ; Kellens et al., 2011). Ainsi, le fait de se focaliser prioritairement sur les bénéfiques de cet environnement ou ses aspects concrets influence également la perception des risques. Les caractéristiques socio-démographiques des individus sont également influentes.

### **Le rechargement en sable est connu par la moitié des habitants, dont notamment les plus proches**

Le rechargement en sable de la plage de Dunkerque est la mesure de protection majeure contre le risque d'inondation réalisée par la CUD sur son territoire au cours des dernières années. Cette mesure est connue par un peu plus de la moitié des habitants, tandis que plus de 4 sur 10 (42%) ne le savaient pas ce qui est une proportion importante.

La principale explication à ce constat réside dans la localisation spatiale des individus. En effet, vivre à proximité du lieu du rechargement (Malo-les-Bains, Grand Large ou Rosendaël) augmente les chances de le connaître. En revanche, vivre dans des communes plus éloignées (Petit-Fort-Philippe et les Moëres) entraîne l'effet inverse. Ainsi, on peut supposer que les habitants ont une moins bonne connaissance des aménagements et se sentent probablement moins concernés lorsqu'ils en sont éloignés. Le facteur de localisation spatiale est donc important dans la perception des mesures de protection du territoire.

La fonction du rechargement est globalement bien perçue – même par ceux qui ne connaissaient pas le rechargement avant de participer à l'enquête –, plus des deux tiers de la population l'identifient en tant que mesure de protection (69%).

Par ailleurs, on observe que les individus conscients qu'il s'agit d'une mesure de protection ont davantage tendance à considérer que les pouvoirs publics agissent pour protéger le territoire et ses habitants, et inversement. De plus, la plus forte proportion de ceux qui ignorent l'existence du rechargement est présente parmi les individus sans avis quant à l'agissement des pouvoirs publics. Ainsi, la connaissance des aménagements et des mesures adoptées à propos du risque renforce la confiance des populations envers les gestionnaires du risque. Au contraire, le manque de connaissance entraîne davantage de méfiance ou de désintérêt. Ce résultat prouve l'importance, dans la perception des risques, de la communication et la transmission d'informations aux populations à propos de la politique de gestion du risque menée. Elle permet de renforcer les liens de confiance entre habitants et gestionnaires.

### 5.3.7.2 L'absence de connaissances historiques et pratiques à propos du risque d'inondation

#### **Une mémoire de l'inondation de 1953 effacée par la rareté de l'aléa**

Une majorité d'habitants (62%) ne connaissent pas l'inondation de Dunkerque de 1953. Environ 4 sur 10 déclarent la connaître, sans forcément savoir qu'elle s'est réalisée en 1953, ce qui est une proportion non négligeable. Ces chiffres témoignent d'une faible transmission de la mémoire du risque, et d'une mémoire du risque – en particulier d'inondation – qui tend à être oubliée (Verlynde, 2018). Ceci est confirmé par de nombreux auteurs (Takeuchi, 2002 ; Martin, 2007 ; Dauphiné & Provitolo, 2013 ; Flanquart, 2016), ainsi que par un questionnaire local interrogé au cours d'un entretien :

« Sur Dunkerque, mis à part les petites inondations comme le ruissellement urbain ou quelques débordements sur la digue promenade, nous n'avons pas eu d'inondation depuis 53. On ne peut pas dire que les gens aient une culture et une connaissance du risque, ils savent qu'ils sont sur un territoire inondable, mais n'ont pas forcément cette mémoire. » Communauté Urbaine de Dunkerque – Chargé de mission risques majeurs – 25.02.16

Parmi les habitants qui indiquent connaître cet événement, plus de la moitié (54%) ignore si d'autres pays ont également été affectés. Les deux pays frontaliers les plus identifiés sont les Pays-Bas (36%) et la Belgique (23%), dont les conséquences de l'inondation furent bien plus graves qu'en France, notamment pour les Pays-Bas. Ce résultat témoigne d'une mémoire du risque à la fois locale et limitée.

Ainsi, si le risque d'inondation n'est pas craint par une majorité d'individus sur le territoire, c'est en partie parce que la mémoire du risque y est peu présente. Faute d'évènement réellement dommageable depuis 1953, la mémoire est peu alimentée, car elle repose majoritairement sur une transmission des savoirs. Les résultats montrent donc qu'il existe une faible inquiétude vis-à-vis des inondations historiques du territoire ainsi qu'une faible conscience du risque, ce qui est soutenu par les résultats de l'équipe de Pagneux et al. (2011) lors d'une enquête en Islande à propos du même risque.

Néanmoins la mémoire du risque est plus présente chez les personnes plus âgées. Ce résultat est cohérent, car il est plus probable qu'elles aient vécu cet événement ou durant une période plus proche de 1953. En revanche, les proportions de ceux qui ne connaissent pas cette inondation sont plus nombreuses parmi les répondants les plus jeunes. Ceci prouve que la transmission des savoirs peut être renforcée.

Sur le plan spatial, on constate que les habitants de Rosendaël ont plus le souvenir de cet événement que les autres. Par ailleurs, Rosendaël est le secteur qui fut le plus touché parmi les 5 terrains d'enquête. Ces résultats montrent qu'il existe tout de même une forme de mémoire du risque, bien qu'elle soit faible. Cette mémoire est ancrée sur le plan spatial et tend à être renforcée au sein des secteurs les plus affectés.

## **Une méconnaissance généralisée des consignes de sécurité et des outils de prévention**

En plus de ne pas disposer des connaissances historiques à propos du risque, les habitants ne seraient pas forcément en mesure de réagir de manière adéquate en cas d'inondation. En effet, les trois quarts d'entre eux déclarent ne « pas du tout » connaître les consignes et conduites à tenir lors d'un aléa de ce type. Ces résultats mettent en avant une méconnaissance – presque généralisée – des consignes de sécurité au sein même des zones à risque, ce qui est appuyé par les travaux de Cartier et Beck (2017) qui effectue le même constat.

La quasi-totalité des répondants ne connaît pas les principaux documents d'information et de prévention à l'égard des risques qu'ils encourent, dont celui d'inondation. En revanche, ceux qui connaissent le DICRIM ont tendance à mieux connaître les consignes de sécurité. Face à la méconnaissance de ces outils qui couvrent l'ensemble des risques du territoire, cette enquête prouve la nécessité pour les politiques locales de renforcer leur campagne d'information et de prévention à propos de ce sujet.

### 5.3.7.3 Une conscience du risque qui n'incite pas à l'adaptation

#### **La préférence générale pour la stratégie « hold the line »**

Plus de la moitié des habitants (59%) considère qu'ils habitent au sein d'une zone inondable (un peu plus d'un tiers en est persuadé, 36%). Ainsi, plus de 4 personnes sur 10 (41%) pensent ne pas être concernées par ce risque ou n'ont pas d'opinion. Cette proportion importante témoigne : (i) qu'une part importante de la population – non-experte dans le domaine du risque d'inondation – ignore qu'elle vit en zone inondable et n'est pas capable d'identifier correctement ce risque, ce qui est confirmé par les travaux de Horney et al. (2010) ; (ii) d'un biais d'optimisme présent chez un nombre important d'individus, qui pensent ne pas être concernés par le risque faute d'avoir déjà vécu l'expérience de l'inondation. Ceci témoigne de la réduction de la perception du risque et l'augmentation du biais d'optimisme lorsque les niveaux d'expériences passées sont faibles (Trumbo et al., 2014 ; Verlynde, 2018), ainsi que de l'existence d'une relation temporelle entre la perception d'un risque et le biais d'optimisme (qui tend à s'amplifier lorsque l'aléa est ancien); (iii) de l'importance du travail d'information à effectuer auprès de la population de ce territoire pour être en réelle conformité et suivre les recommandations préconisées par l'article L. 125-2 du code de l'environnement à propos du droit à l'information préventive, la loi n°2004-811 de modernisation de la sécurité civile ainsi que la loi n°2014-366 (loi ALUR).

Lorsque la question du déménagement est abordée pour cause d'exposition au risque d'inondation, une forte majorité (70%) affirme ne pas y être prête. Ceci prouve que la stratégie de protection dite « hold the line » reste fortement ancrée dans les mentalités et que le repli stratégique est une solution encore peu considérée par la population. Parmi la faible proportion de ceux plus ou moins enclins à déménager, la principale motivation est d'assurer leur propre protection physique ou celle de leurs proches. En revanche, les deux principales raisons, citées par environ la moitié des personnes qui ne souhaitent pas déménager est de ne pas être sûr que l'inondation arrivera, ainsi que d'être attaché à leur logement. Ces résultats prouvent une fois encore l'importance du biais d'optimisme dans la perception des risques ainsi que du facteur d'attachement au lieu, comme le confirme Bernardo (2014).

La proportion d'individus à être sûrs de ne pas vouloir déménager (51%) est la plus importante parmi ceux qui sont sûrs que leur habitat est en zone inondable. Ceux n'ayant pas d'avis sur cette question sont également plus réfractaires au déménagement. En revanche, ceux qui pensent « peut-être » vivre dans une zone exposée à l'inondation envisagent davantage cette option. Ainsi, ces résultats témoignent : (i) d'une indifférence pour la thématique du risque d'inondation chez une partie des répondants, qui envisagent alors moins de modifier leur quotidien en changeant de lieu de vie ; (ii) que le doute de vivre ou non dans une zone à risque favorise l'éventualité de modifier son quotidien ; (iii) d'une tendance chez ces individus sûrs de vivre dans une zone à risque à être sûr de ne pas vouloir déménager, ce qui s'explique par une dissonance cognitive. Pour rappel, le phénomène psychologique de dissonance cognitive intervient lorsque des informations acquises par des individus entrent en conflit avec des compréhensions et croyances existantes, entraînant alors une forme de malaise mental chez ces derniers (Pompian, 2015). Les représentations, attitudes, émotions, croyances ou valeurs, se retrouvent dans un état de déséquilibre lorsque des cognitions contradictoires se rencontrent. Les individus luttent alors pour harmoniser leurs cognitions et soulager leur mental du malaise entraîné, qui se traduit par une persistance dans leurs croyances : il s'agit d'un biais de persévérance des croyances. Dans le cadre de ces résultats, ce biais se manifeste par une tendance des répondants – pour rester cohérent avec leurs agissements et leurs situations – à persister dans leur volonté d'être sûrs de vouloir vivre dans une zone à risques malgré qu'ils soient sûrs qu'elle est inondable. Ces derniers se rangent alors derrière des motifs tels que le fait qu'ils ne soient pas sûrs qu'une inondation se produise réellement. Ces résultats prouvent donc la présence de ce phénomène chez une partie des habitants, ce qui impacte leur perception des risques encourus (Burger & Gochfield, 1991 ; Vaidis & Halimi-Falkowicz, 2007 ; Pompian, 2015).

La sensibilité climatique de la population influence sa disposition à déménager ou non. En effet, ceux qui font preuve de scepticisme vis-à-vis de l'existence du changement climatique ont plus tendance à ne pas vouloir déménager, à l'inverse à ceux qui croient en l'existence du phénomène. L'enquête montre donc que les croyances environnementales sont liées à la perception du risque (Slimak & Dietz, 2006 ; Kellstedt et al., 2008 ; Carlton & Jacobson, 2013) et la possibilité de modifier son quotidien pour s'en prémunir.

Ne pas craindre le risque d'inondation est lié au fait de moins considérer que son habitat est exposé au risque. Au contraire, ceux plus enclins à déménager ont davantage tendance à craindre ce risque. Ainsi, la crainte de l'inondation ou le fait de se sentir concerné – encore plus présente pour ceux qui l'ont vécu – est susceptible d'augmenter le sentiment de vulnérabilité, qui renforce la disposition des individus à prendre des mesures de précaution vis-à-vis des risques (Siegrist & Gutscher, 2008 ; Zaalberg et al., 2009), jusqu'à envisager le déménagement.

### **L'influence de la localisation spatiale et des données socio-démographiques dans la perception du risque d'inondation**

En termes de localisation spatiale, les habitants des Moères sont plus nombreux à considérer être exposés au risque d'inondation. Ceci montre la connaissance et l'acceptation de ces derniers à propos du caractère potentiellement inondable de leur commune. Ces résultats prouvent d'une part qu'être conscient d'un risque, ou être informé à propos d'une situation à risque est corrélé à son acceptation, ce qui est appuyé par Hergon et al. (2004); et d'autre part que la culture du risque – liée aux croyances ou au folklore local – est liée à la perception des risques (Peretti-Wattel, 2005) comme en témoigne les extraits de discours présentés lors des résultats. Par ailleurs, les habitants

du Grand Large considèrent davantage qu'ils habitent en zone inondable et sont plus enclins à déménager, contrairement à ceux de Rosendaël. Ces données témoignent de deux aspects : (i) l'importance du facteur d'attachement au lieu dans la perception des risques (Bernardo, 2014), moins présente au Grand Large en raison de la construction récente de ce quartier ; (ii) l'impact de la distance métrique au risque (O'Neill et al., 2016) alors moins importante chez les habitants de Rosendaël, car la mer est perçue comme la principale source du risque<sup>1</sup>. Les résultats de l'enquête sont révélateurs de l'influence du facteur de localisation spatiale dans la perception du risque d'inondation.

Les plus jeunes sont moins nombreux à avoir savoir si leur habitat est en zone inondable. Cet avis tend à se forger avec la montée en âge : ils se considèrent plus exposés. Ce phénomène tend à s'inverser de nouveau au fur et à mesure qu'ils deviennent plus âgés (à partir de 75 ans). Les plus âgés sont également moins prêts à déménager, contrairement à ceux de la tranche d'âge inférieure (45-59 ans). Ceci s'explique en partie par un âge durant lequel : (i) le niveau de revenus tend à être plus important que les plus jeunes et (ii) les aptitudes physiques le leur permettent davantage que les plus anciens. L'âge est donc un facteur influent de la perception des risques (Knocke et Kolivras, 2007), qui apparaît ici à travers le fait de se sentir à la fois plus concerné par le risque et prêt à modifier son quotidien pour s'y adapter.

### **Des croyances, parfois héritées, qui renforcent la préoccupation pour le risque**

La nature est considérée par une part significative de répondants (près de 1 sur 10) comme supérieure à l'homme. Ceci témoigne d'une considération importante pour la nature. Certains habitants considèrent qu'il est légitime que la nature « reprenne ses droits », c'est-à-dire reprenne l'espace qu'occupent les hommes. Le vocabulaire employé témoigne d'une personnalisation de la nature, alors apte à posséder des choses – dans cet exemple la planète Terre –, qui se rapproche des travaux de Lovelock (1979) concernant la théorie de Gaia. Qu'ils personnalisent ou non la nature, la croyance en sa supériorité semble présente chez une partie de la population. Ceci montre l'importance des croyances – parfois héritées – dans la culture du risque, qui entraîne alors un impact sur la perception des risques (Peretti-Wattel, 2005). Par ailleurs, cette croyance ne semble pas systématiquement héritée, car elle tend à être acquise suite à une expérience de l'inondation, et renforce la crainte à propos de ce risque. On peut donc supposer que cette croyance n'entraîne donc pas forcément un sentiment d'admiration vis-à-vis de la nature, mais plutôt un sentiment de crainte. Les émotions véhiculées sont plutôt négatives, et tendent à rendre les inondations plus menaçantes, ce qui complète les travaux de Harries et al. (2008) lorsqu'ils prouvent qu'une perception positive tend à atténuer le risque.

---

<sup>1</sup> Ce point sera abordé plus en détail dans la suite de la thèse.

## Conclusion du chapitre 5

Dans ce chapitre, nous avons analysé trois des dimensions majeures que révèle l'étude des résultats de cette enquête de perception du risque d'inondation. Elles portent sur : (i) la préoccupation des habitants par rapport au risque d'inondation, (ii) la posture qu'ils adoptent à son encontre, (iii) la culture du risque d'inondation au sein de ce territoire de côtes basses fortement anthropisé. Chacune des trois dimensions impacte la perception du risque et est sous l'emprise d'une multitude de facteurs mis en avant. Par ailleurs, ces dimensions comportent des points de recoupement et s'influencent mutuellement. Face à la masse considérable de résultats significatifs que dévoile l'enquête, cette conclusion de chapitre a pour objet de synthétiser l'ensemble afin que le lecteur ne s'égaré pas. Les leviers d'adaptation issus de son analyse et des chapitres suivants seront donc présentés durant la conclusion générale.

### **La préoccupation pour le risque**

La première dimension porte sur la préoccupation par rapport au risque d'inondation (voir tableau 5-4). Ce risque est globalement peu craint et est loin d'être celui qui inquiète le plus les habitants du territoire. L'enquête permet d'établir un état des lieux de la perception des habitants et de mettre en avant l'influence de nombreux facteurs sur cette dernière.

Les habitants sont plus focalisés sur les risques de pollution et de contracter une maladie grave que sur le risque d'inondation qu'ils craignent globalement peu. Ceci s'explique par un biais de représentativité et la tendance sociale à l'accroissement du culte de la santé. Ils s'inquiètent davantage des risques qu'ils perçoivent plus directement, qui sont généralement plus proches en termes de distance spatiale. Environ un quart de la population craint le risque d'inondation, ce qui témoigne d'une inquiétude chez une part tout de même significative. Cependant, cette proportion peut paraître peu importante au regard des spécificités du territoire par rapport à ce risque. Ceci s'explique par l'existence d'une documentation officielle plus importante envers les risques technologiques, également plus visibles de par la présence marquée de l'industrie. Les habitants effectuent un arbitrage parmi les risques encourus, qui se traduit par une préoccupation plus importante pour les risques d'origine anthropique au détriment de celui d'inondation, perçu comme une menace moins directe. La dernière inondation est ancienne (1953), ce qui renforce cette considération.

Les habitants sont globalement sensibles au changement climatique, ce qui est en phase avec leurs inquiétudes envers le risque de pollution qui accentue ce phénomène. En revanche, lorsque la distance spatiale par rapport aux industries augmente, les inquiétudes et la sensibilité climatique diminuent. En raison d'un biais de disponibilité, la plupart d'entre eux perçoivent les conséquences locales du changement climatique au détriment de celles globales.

Le risque d'inondation est considéré par une majorité comme étant grandissant dans le territoire CUD, et notamment à cause du changement climatique. Néanmoins, une part importante reste sceptique à ce sujet, en raison d'une confiance dans le système de gestion en place et d'un doute dans la capacité du changement climatique à rapidement amplifier ce risque. Vivre l'expérience de l'inondation (surtout quand elle est directe) diminue le biais d'optimisme et renforce l'inquiétude et la croyance en l'augmentation du risque.

Un peu plus de la moitié de la population considère que le sujet est insuffisamment traité dans les médias, ce qui est trop important au regard des enjeux du territoire. On peut supposer que ceci révèle l'envie d'avoir plus d'informations. Cette vision des médias varie selon plusieurs facteurs (âge, sensibilité climatique, crainte du risque, et surtout propriétaire/locataire).

**Tableau 5-4.** Synthèse des principaux résultats de la préoccupation pour le risque

<b>La préoccupation pour le risque</b>	
<b>Principaux résultats</b>	<b>Éléments/Facteurs d'influence</b>
Les habitants sont focalisés sur les risques de pollution et de contracter une maladie grave.	Localisation spatiale (distance)
le risque d'inondation est globalement peu craint.	Expérience du risque (directe)
Les habitants sont globalement sensibles au changement climatique.	Localisation spatiale (distance)
Le risque d'inondation est considéré par une majorité comme étant grandissant dans le territoire CUD.	Expérience du risque (directe et indirecte) Confiance Croyances environnementales (sensibilité climatique)
Un peu plus de la moitié de la population considère que le sujet est insuffisamment traité dans les médias.	Facteurs socio-démographiques (âge) Croyances environnementales (sensibilité climatique) Préoccupation pour le risque (crainte) Statut logement (propriétaire / locataire)

### **La posture d'attente**

La seconde dimension porte sur la posture de la population vis-à-vis du risque d'inondation (voir tableau 5-5). Elle se décline en trois résultats majeurs : le rapport passif à l'information, l'absence de mesures de protection individuelles, et l'intention de participer.

Concernant le rapport passif à l'information, la plupart des habitants ne se renseignent pas à propos du risque d'inondation. La majorité de ceux qui se considèrent informés l'a été par l'intermédiaire d'autres individus. Ainsi, ils n'ont pas le réflexe d'aller chercher l'information par eux même. Ceci est en lien avec une faible préoccupation pour ce risque. Cependant, le fait de se renseigner peut être influencé par certains facteurs (localisation spatiale, âge, activité professionnelle, propriétaire/locataire, expérience du risque). Ainsi ceux qui se renseignent le moins sont les habitants de Petit-Fort-Philippe (probablement plus focalisés sur le risque technologique), les plus jeunes, les non-actifs sur le plan professionnel (jamais travaillé ou parent au foyer), les locataires et ceux ayant déjà vécu une inondation. Plus de trois quarts de la population (80%) estime qu'on ne lui apporte pas suffisamment (dont la moitié « pas du tout assez ») d'informations à ce sujet. Ceci témoigne d'une demande réelle et quasiment généralisée d'en obtenir davantage. Le désir d'information augmente de pair avec la sensibilité climatique. Les habitants ont tendance à attendre qu'on leur apporte l'information sans entreprendre de démarches personnelles (ce qui est encore plus vrai chez les plus jeunes). Ces attentes sont moins prononcées chez ceux qui disposent

(volontairement ou involontairement) déjà d'informations. Les médias traditionnels (presse, télévision, radio) sont considérés comme le support de communication le plus efficace pour informer la population, suivi de la sensibilisation des enfants en milieu scolaire dans une moindre mesure. Les autres moyens obtiennent de moins bons scores, car ils sont plus engageants ou contraignants pour les personnes.

Presque l'intégralité des habitants n'entreprend aucune mesure individuelle de protection contre l'inondation au sein de leur habitat. La plupart de ceux qui déclarent en prendre ont uniquement souscrit une assurance habitation, ce qui est plutôt une forme de couverture financière. Ceci témoigne de l'absence de connaissances des personnes sur la manière d'agir pour assurer leur protection ainsi que d'un réflexe de s'en remettre au système d'assurance. Les mesures de protection ou prévention proposées à la population sont globalement toutes perçues comme étant de bonnes idées. Cependant, celles qui sont le moins contraignantes ou engageantes pour les individus sont les plus appréciées (par exemple les informer ou renforcer les protections collectives) contrairement à celles perçues comme étant plus complexes à mettre en œuvre (contraignantes ou liées à la délocalisation).

Au niveau de l'intention de participer, une majorité d'habitants déclare être prête à contribuer aux mesures de protection et de prévention contre le risque d'inondation. En effet, les trois quarts sont partants pour participer à des instances publiques de réflexion, et près de la moitié à un réseau de surveillance de la digue. Plus la mesure proposée est contraignante ou engageante, plus elle freine la participation. Les facteurs contribuant à la participation sont la préoccupation et le niveau de connaissances à propos du risque. Le manque de confiance envers les gestionnaires du risque est un frein à la participation pour de nombreux individus, ce qui s'explique probablement par le fait que ce sont généralement ces acteurs qui mènent ce type d'évènements. Cependant, pour un nombre moins important d'habitants, ce manque de confiance est un moteur à la participation, que l'on peut supposer comme un moyen de manifester leur mécontentement. La participation varie également selon les facteurs socio-démographiques (localisation spatiale, genre, âge). Les hommes sont légèrement plus enclins à participer. La motivation augmente avec l'âge (jusqu'à un certain point), ce qui s'explique peut-être aussi par l'augmentation de la sensibilité environnementale en vieillissant. La proximité spatiale à une mesure de participation est un facteur favorable. Le fait de considérer le bien-fondé et l'intérêt de ce type de démarche pour améliorer la gestion du risque favorise la participation. Le fait d'être prêt à participer à un évènement peut susciter l'envie de participer à un second, et inversement. La sensibilité à un risque suscite l'envie de s'investir pour participer à sa réduction, quelles que soient les mesures proposées.

**Tableau 5-5.** Synthèse des principaux résultats de la posture d'attente

<b>La posture d'attente</b>	
<b>Principaux résultats</b>	<b>Éléments/Facteurs d'influence</b>
La plupart des habitants ne se renseignent pas à propos du risque d'inondation.	Expérience du risque Effet médiatique Connaissance du risque Facteurs socio-démographiques (âge, PCS) Statut logement (propriétaire ; locataire)
La plupart des habitants considèrent que les pouvoirs publics ne leur apportent pas assez d'information.	Croyance environnementale Expérience du risque Facteurs socio-démographiques (âge) Se renseigner à propos du risque
Les médias apparaissent comme le moyen privilégié des habitants de pour recevoir l'information à propos du risque.	/
La quasi-totalité des habitants n'a rien entrepris dans leur habitat pour se protéger du risque d'inondation	Variables sociodémographiques (genre) Se sentir suffisamment informé
La plupart des mesures de protection et prévention proposées sont considérées par les habitants comme étant de bonnes idées	/
Les habitants préfèrent les mesures les moins contraignantes et engageantes sur le plan individuel.	/
La plupart des habitants sont prêts à participer à des mesures pour agir contre le risque d'inondation	Préoccupation pour le risque Connaissance du risque Connaissance des outils de prévention Effet médiatique Se sentir concerné Confiance (acteurs, mesures) Localisation spatiale Facteurs socio-démographiques (genre, âge) Sentiment de contrôle

### **La culture du risque**

La troisième dimension abordée au cours de ce chapitre concerne la culture du risque (voir tableau 5-6). La culture locale du risque d'inondation est susceptible de renforcer la vulnérabilité de la population au risque.

Premièrement, la population perçoit l'environnement côtier avant tout pour les avantages que procure la mer. Le risque d'inondation n'est pratiquement jamais évoqué. Cette perception tend à occulter le risque potentiel. On peut supposer que ceci renforce le sentiment qu'il n'augmentera pas, en dépit d'un contexte de changement climatique clairement établi. Les plus jeunes sont encore plus nombreux à citer les aspects bénéfiques, ce qui renforce l'intérêt d'intervenir auprès de ce

public peu préoccupé par ce risque. Près de la moitié des habitants ignorent l'existence du rechargement en sable de la plage de Dunkerque, qui se positionne pourtant comme la mesure phare de protection – fortement médiatisée – contre le risque d'inondation adoptée ces dernières années au sein de ce territoire. La culture du risque des habitants tend à être influencée l'échelle locale de la commune. L'échelle de l'EPCI apparaît donc comme un territoire trop étendu pour que l'ensemble de ses administrés connaissent les projets de protection et de prévention face au risque. Ce rechargement est mieux perçu lorsque les individus ont confiance envers les gestionnaires du risque pour assurer la protection face au risque, mais aussi lorsque la distance spatiale diminue. La proximité spatiale influence donc la connaissance des mesures.

La plupart des habitants ne savent pas que Dunkerque a été inondé en 1953, année de l'inondation majeure de ce territoire. La mémoire du risque d'inondation n'est pas ou peu transmise. Le souvenir de cet événement tend donc à s'évaporer, ce qui contribue probablement à ce que ce risque soit peu préoccupant pour la population. Néanmoins, les plus anciens tendent à mieux connaître cet événement (notamment à Rosendaël, principale zone inondée), et inversement. Les trois quarts de la population ne connaissent pas les consignes de sécurité et conduites à tenir en cas d'inondation, et presque la totalité ignore l'existence d'outils et de documents d'information et de prévention par rapport aux risques locaux encourus. Ces éléments renforcent la vulnérabilité de la population, car si une inondation venait à advenir, elle créerait probablement une surprise quasi généralisée. Ceci nuirait très certainement à la gestion de crise.

Une majeure partie des habitants considère qu'ils vivent en zone inondable. Cependant, plus d'un tiers ne le pense pas ou l'ignore, ce qui est une part non négligeable lorsque l'on prend en considération la situation du territoire par rapport à ce risque. Ceci témoigne d'un biais d'optimisme chez une part importante de la population, qui est probablement lié à l'absence d'expérience de l'inondation. Ainsi, il existe globalement sur ce territoire une conscience de vivre en zone inondable sans pour autant que cela soit fortement préoccupant. La plupart des habitants ne sont pas prêts à déménager s'ils apprenaient qu'ils vivent en zone à inondable. La proposition de déménager peut paraître excessive, mais a été consciemment proposée dans le but de faire réagir les individus et d'observer jusqu'à quel point ils seraient prêts à s'adapter. Ainsi, ces résultats témoignent de l'ancrage de la stratégie dite « hold the line » au sein de la population, contrairement à celle du repli stratégique – pourtant recommandée à l'échelle nationale – ou de la dépolddérisation, qui semble inenvisageable sur ce territoire. Cette volonté de ne pas vouloir déménager malgré le risque témoigne également d'un biais d'optimisme, que l'on suppose lié à l'absence d'expérience et de mémoire du risque. Une part importante de la population est sujette à un biais de persévérance, et se retrouve en situation de biais cognitif à travers les questions posées, comme en témoigne de façon flagrante le mécanisme de déni face à la probabilité de survenue de ce risque. Au contraire, la crainte du risque renforce la disposition à l'adaptation. Par ailleurs, le folklore, les croyances et l'histoire locale se révèlent être des facteurs influents dans la perception des individus, puisque la plupart des habitants des Moères considèrent que leur commune est située à deux mètres en dessous du niveau marin. Ceci montre que les croyances liées à une forme de culture du risque peuvent être héritées et impacter la perception. De plus, les résultats indiquent un sentiment d'attachement au lieu chez de nombreux répondants, lié à un ancrage territorial important, qui s'applique généralement à une échelle spatialement réduite, c'est-à-dire l'habitat. La croyance en la supériorité de la nature semble partagée chez une part significative de la population, et tend à se développer chez les individus ayant vécu l'expérience de l'inondation ce qui renforce leur crainte envers ce risque. Ainsi, une autre forme de culture du risque semble exister chez ceux qui en font l'expérience.

Par ailleurs, l'analyse de cette culture permet de renforcer d'autres résultats. Ainsi, se renseigner à propos du risque est lié au fait de se sentir concerné par celui-ci. La crainte du risque d'inondation est corrélée avec la disposition à s'adapter, tout comme les croyances environnementales dont notamment la sensibilité climatique. Au fur et à mesure de leur montée en âge et jusqu'à une certaine limite, les répondants apparaissent plus concernés par le sujet. La culture du risque d'inondation semble plus développée lorsque la distance à la mer diminue. L'expérience de l'inondation se rattache à la croyance que le risque augmentera, et renforce la perception, tout comme l'attachement au lieu la diminue. La culture du risque et les croyances qui y sont liées ont donc un réel impact sur la perception du risque. La culture du risque d'inondation de ce territoire côtier fortement anthropisé apparaît globalement peu favorable à une préoccupation à l'égard de ce risque. Elle semble liée au fait d'ignorer le risque, ce qui renforce la vulnérabilité des populations face à l'inondation. Cependant, certains facteurs semblent avoir une réelle influence sur cette culture. Son analyse permet d'identifier différents leviers sur lesquels peuvent agir les autorités locales pour contribuer à sa diminution. Ils seront présentés lors de la conclusion générale.

**Tableau 5-6.** Synthèse des principaux résultats de la culture du risque

<b>La culture du risque</b>	
<b>Principaux résultats</b>	<b>Éléments/Facteurs d'influence</b>
Les habitants perçoivent surtout les aspects bénéfiques de l'environnement marin sans tenir compte du risque.	Préoccupation pour le risque (augmentation dans un futur proche) Facteurs socio-démographiques (âge)
Un peu moins de la moitié de la population ignore qu'un rechargement en sable a été effectué sur le territoire pour se protéger du risque d'inondation.	Localisation spatiale (distance) Confiance (acteurs)
Près de deux tiers des habitants ignorent que le territoire avait été inondé lors de la tempête de la mer du Nord en 1953	Facteurs socio-démographiques (âge) Localisation spatiale
La quasi-totalité des habitants ne connaît pas les documents d'information et de prévention.	/
Les trois quarts des habitants ignorent les consignes de sécurité et conduites à tenir en cas d'inondation	Connaissance du risque (consulte le DICRIM)
Une majorité d'habitants considère que son habitation est située en zone inondable.	Connaissance du risque (se renseigner) Préoccupation pour le risque (crainte) Localisation spatiale Facteurs socio-démographiques (âge)
Plus de deux tiers des habitants ne seraient pas prêts à déménager s'ils apprenaient qu'ils sont exposés à un risque d'inondation	Préoccupation pour le risque (crainte, concernement) Attachement au lieu Statut logement (propriétaire, locataire) Facteurs socio-démographiques (âge, niveau de revenu) Connaissance du risque (se renseigner) Croyance environnementale (sensibilité climatique)

Une minorité d'habitants (9%) manifeste une croyance en la supériorité de la nature.	Expérience du risque Préoccupation pour le risque (crainte)
--	--

### Évaluation de la première hypothèse

Ainsi, ces résultats apportent des éléments de réponses à la première hypothèse : « Dans ce territoire de côtes basses exposé à des risques divers ainsi qu'aux conséquences du changement climatique, le risque d'inondation est peu perçu et peu pris en compte par la population ». En effet, sans vouloir exagérément simplifier, les résultats témoignent chez une majorité des répondants de ce territoire d'une forme de perception dissonante du risque d'inondation, telle que définie par Smith et Petley (2008, p.63). Selon ces auteurs, ce type de perception représente un déni ou une minimisation du risque, dans laquelle les événements passés sont peu considérés : il s'agit d'une forme de perception négative. Cette forme de déni de la menace peut être considéré comme une tentative de « conceptualiser la réalité de manière à rendre supportable le risque » (ibid., 2008, p.63) qui a tendance à augmenter au fil du temps à cause du changement climatique. Il s'agit d'une réaction classique de minimisation du risque sans en prendre en compte dans le quotidien (Le Blanc, 2006), et peut être considérée comme une perception dissonante du risque en référence à la théorie de la dissonance cognitive (Festinger, 1957). La perception d'un risque et le déni de celui-ci ne sont pas des facteurs binaires. Les résultats témoignent de la complexité et de la subtilité de ce mécanisme cognitif chez les habitants. De nombreux facteurs sont susceptibles de l'impacter. Les résultats montrent donc que cette perception n'est ni automatique, ni généralisée à l'ensemble des répondants. Cependant, elle concerne la plus grande partie d'entre eux et le risque d'inondation est donc globalement peu pris en compte.

## Chapitre 6 : Analyser les représentations spatiales pour mieux appréhender la perception du risque d'inondation

La seconde hypothèse majeure formulée dans le cadre de ce travail suggère que la représentation du risque des habitants découle de leur perception des risques, et qu'elle se détache des représentations officielles du risque définies par les institutions publiques. Ainsi, la représentation du risque s'inscrirait également dans le schéma dichotomique experts/profanes largement discuté dans le champ des sciences cindyniques. À cet effet, l'enquête comporte un volet de cartographie cognitive pour mieux appréhender les perceptions des habitants.

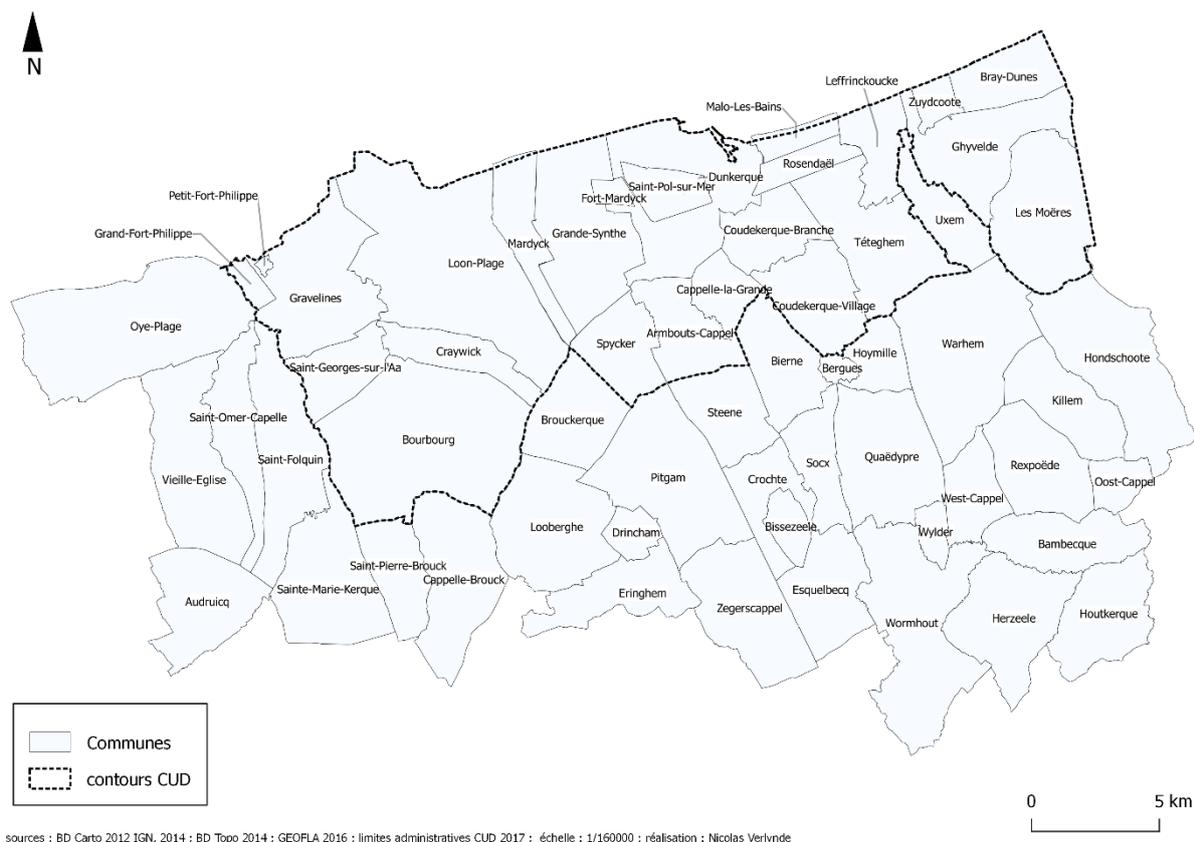
Dans un premier temps ce chapitre apporte quelques précisions méthodologiques quant à l'utilisation des cartes cognitives sur le terrain, mais aussi sur la façon dont les cartes ont été traitées à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). Le second point est consacré aux cartes à l'échelle du territoire CUD. Ce format de carte, identique pour l'ensemble des répondants, permet de mesurer quelles sont les communes (ou parties de communes) qu'ils considèrent les plus concernées par le risque d'inondation. Les réponses sont analysées sur le plan global, mais aussi selon les différents terrains d'enquête. Par ailleurs, elles permettent d'effectuer un comparatif entre ces représentations et les données officielles, notamment à travers les communes concernées ou non par l'existence d'un plan de prévention. Dans le troisième point, le focus porte sur les cartes cognitives à l'échelle des terrains d'enquête. Elles mesurent quelles sont les zones les plus souvent considérées à risque par les habitants. Une analyse est effectuée afin de relever les points communs entre les représentations des habitants des différents lieux d'enquête. Ici aussi, un comparatif est réalisé entre ces dernières et les zones inondables des données officielles, issues des deux PPRL du territoire et de l'étude Hydratec. Durant le quatrième point, les résultats de la seconde catégorie de cartes cognitives sont analysés sur le plan quantitatif à partir d'une série de quatre indices. Ces derniers permettent d'approfondir le comparatif entre les différentes représentations (habitants et officielles), afin d'analyser les liens de corrélation entre celles-ci, les facteurs d'impact de la perception du risque et les variables sociodémographiques. Finalement, le cinquième et dernier point de ce chapitre propose d'explorer les représentations des habitants sous un angle différent.

Grâce à l'apport de la notion de discontinuités, l'analyse cartographique peut être renforcée afin d'obtenir d'autres éléments permettant de nous positionner par rapport à nos hypothèses.

## 6.1 Précisions méthodologiques concernant l'utilisation des cartes cognitives

À la fin du questionnaire, chaque participant était invité à compléter deux cartes cognitives : l'une à l'échelle de leur lieu d'enquête et l'autre à l'échelle du territoire CUD. La plupart d'entre eux se sont prêtés à l'exercice, car plus de 9 sur 10 ont complété celles des terrains d'enquête (92%) et du territoire CUD (95%). Le léger écart entre les deux s'explique probablement par le caractère plus accessible de la seconde, dans laquelle il fallait uniquement entourer des noms de lieux. La carte du territoire CUD était la même pour l'ensemble des habitants (voir carte 6-1), contrairement à celles des terrains d'enquête.

**Carte 6-1.** Sélection des communes pour la carte cognitive CUD



sources : BD Carto 2012 IGN, 2014 ; BD Topo 2014 ; GEOFLA 2016 ; limites administratives CUD 2017 ; échelle : 1/160000 ; réalisation : Nicolas Verlynde

Plusieurs choix méthodologiques ont été effectués lors de sa conception. Premièrement, la limite administrative de la CUD y est représentée en tant que limite du territoire de l'enquête. Cependant, les communes hors périmètre avoisinantes y figurent également pour permettre aux individus de se repérer plus aisément. Ainsi, la carte semble plus proche de la réalité pour ces derniers, car la

CUD n'est pas déconnectée du territoire dans lequel elle s'inscrit. Par ailleurs, il était plus cohérent de faire apparaître ces communes, car l'eau ne s'arrêterait pas aux frontières administratives en cas d'inondation. De plus, elles permettent de récolter des informations supplémentaires vis-à-vis des perceptions et représentations. Deuxièmement, suite à la phase de test, des sous-entités communales supplémentaires ont été intégrées pour être plus en phase avec les représentations des habitants et obtenir davantage de données. Ainsi, Petit-Fort-Philippe – ancien hameau devenu station balnéaire – est dissocié de Gravelines, bien qu'il y soit officiellement rattaché. De la même manière, Rosendaël et Malo-les-Bains sont dissociés de Dunkerque. Les terrains d'enquête apparaissent donc indépendamment de leur commune. La seule exception est le Grand Large, car il était incohérent de faire figurer un quartier parmi des communes. Ce choix n'est pas problématique, car le Grand Large est le seul terrain d'enquête présent au sein de l'entité « Dunkerque » de la carte.

Durant l'enquête chaque individu est invité à répondre à la carte de la CUD imprimée en noir et blanc à une échelle de 1/160000 (voir carte 6-2). La carte comporte les noms de communes et de lieux qui peuvent être potentiellement entourés. Pour permettre aux individus de mieux se situer sont représentées les routes principales et les voies ferrées ainsi que la Mer du Nord et la Belgique.

**Carte 6-2.** Carte cognitive de la CUD proposée aux habitants

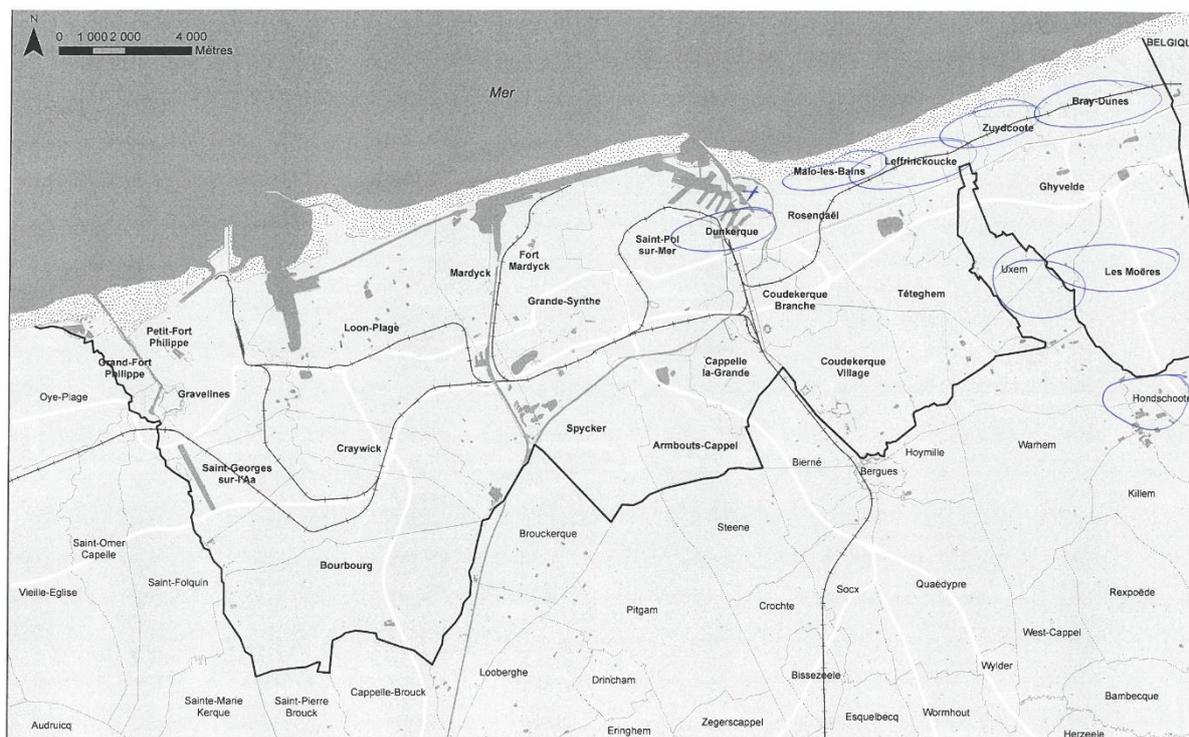


Source : Verlynde N.

Les habitants ont la possibilité d'entourer les noms des communes ou parties de communes considérées à risque d'inondation. Avant que la carte soit complétée, l'enquêteur y indique : (i) les

limites du territoire CUD, en précisant que les communes peuvent être entourées aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de ce périmètre ; (ii) la localisation géographique du répondant. Chaque répondant a donc généré une carte cognitive à partir du moment où il désigne au moins un lieu (voir carte 6-3).

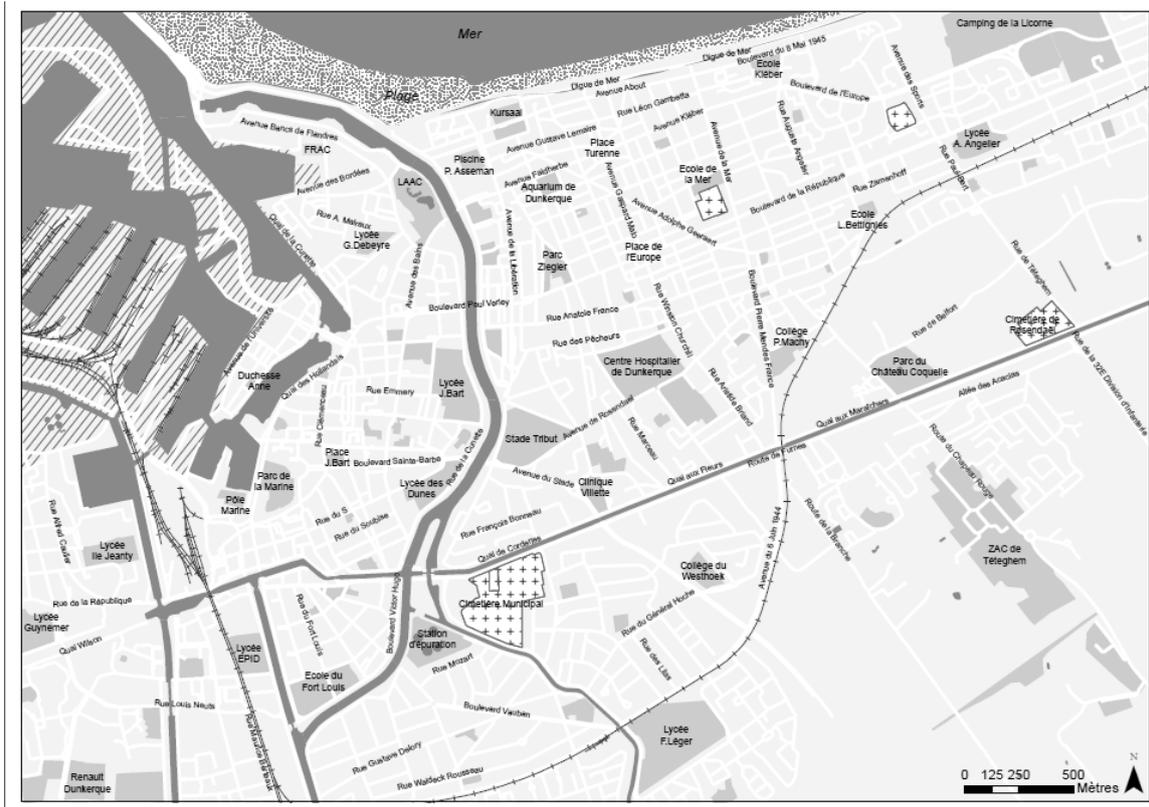
**Carte 6-3.** Exemple de carte cognitive de la CUD complétée par un habitant



Mode de lecture : les lieux et communes qui ont été entourés par l'habitant correspondent à ceux qu'il considère comme étant concernés par le risque d'inondation. Questionnaire D77 ; Source : Verlynde N.

L'autre type de carte cognitive présentée durant l'enquête est à l'échelle des cinq terrains. Les terrains d'enquête de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large sont rassemblés au sein d'une même carte représentant une partie de Dunkerque (voir carte 6-4). Les terrains de Petit-Fort-Philippe (voir carte 6-5) et des Moères (voir carte 6-6) possèdent chacun leur propre carte.

Carte 6-4. Carte cognitive de Dunkerque proposée aux habitants



Source : Verlynde N.

Carte 6-5. Carte cognitive de Petit-Fort-Philippe proposée aux habitants



Source : Verlynde N.

Carte 6-6. Carte cognitive des Moères proposée aux habitants

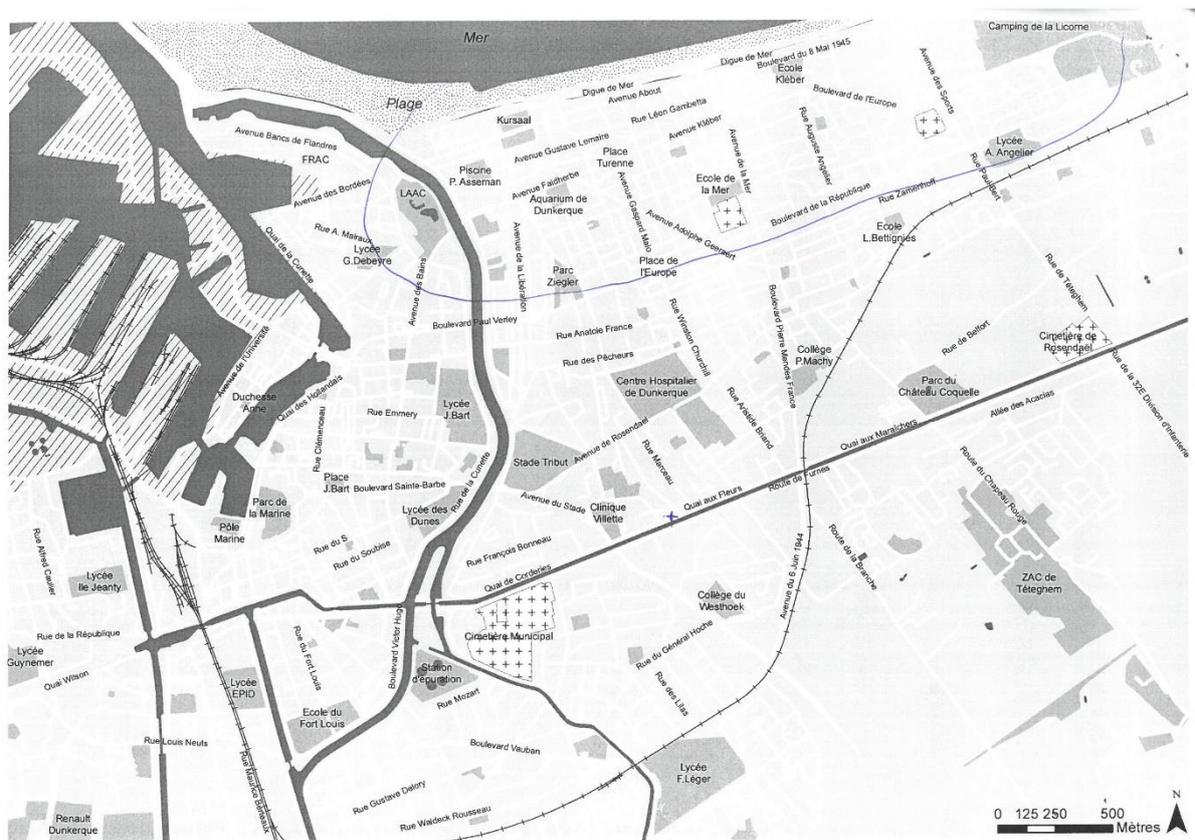


Source : Verlynde N.

La carte de Dunkerque permet d'effectuer une présentation des réponses des trois terrains cumulés ainsi qu'un comparatif entre les réponses des trois terrains. Le regroupement de ces trois terrains a pu être effectué, car ils étaient géographiquement proches. Par ailleurs, ce choix était pertinent, car ils sont exposés aux mêmes zones à risque d'inondation officielles. Contrairement à la carte du territoire CUD ne demandant que de sélectionner des communes, les personnes avaient ici la liberté d'entourer les zones avec plus de précision. Ces cartes étaient également présentées en noir et blanc, à une échelle de 1/17000 pour les cartes des trois terrains et de Petit-Fort-Philippe. Pour les

Moères, l'échelle était de 1/23000, car il fallait que l'ensemble du territoire communal puisse apparaisse sur le format de carte (le terrain des Moères représente l'ensemble d'une commune contrairement aux autres). Comme pour la carte cognitive de la CUD, nous avons veillé à apporter suffisamment de points de repère sur chaque carte (routes principales, voies ferrées, ponts, bassins, bâtiments importants, jardins publics, etc.) afin d'aider les personnes à se situer. Cependant, les courbes de niveau n'ont pas été indiquées, car elles auraient pu entraîner un biais en orientant les réponses des personnes (sous réserve qu'elles parviennent à les décrypter, car la lecture d'une carte topographique est une compétence d'expert). Par ailleurs, l'enquêteur localisait le répondant en lui traçant une croix sur la carte avant qu'il soit invité à entourer la ou les zones qu'il considérait concernées par le risque d'inondation. Chaque répondant a donc généré une carte cognitive de son terrain d'enquête lorsqu'il entourait une ou plusieurs zones, ainsi que lorsqu'il indiquait ne pas savoir ou considérer qu'il n'y a pas de zone à risque (voir carte 6-7).

**Carte 6-7.** Exemple de carte cognitive de terrain d'enquête complétée par un habitant



Mode de lecture : les zones entourées indiquent celles que l'habitant perçoit comme étant concernées par le risque d'inondation, la croix désigne le lieu d'habitation de l'individu interrogé. Questionnaire A44 ; Source : Verlynde N.

Pour les cartes cognitives à l'échelle du territoire CUD, le comptage de chaque lieu cité a été effectué manuellement puis intégré au sein d'une base de données. Cette base de données a ensuite été convertie en différentes couches exploitables sous SIG : une couche pour rassembler l'ensemble des résultats ainsi qu'une couche de réponses pour chacun des cinq terrains d'enquête. Elles sont composées chacune de différentes entités (les lieux sous forme de polygone) définies par un

nombre de citations. En jouant avec les couleurs et l'intensité, nous avons réalisé des catégories qui indiquent sur carte si chaque lieu est plus ou moins cité.

Pour les cartes à l'échelle des terrains d'enquête, l'ensemble des zones tracées par les habitants ont été numérisées sous logiciel SIG. Chaque zone tracée a été saisie manuellement, ce qui a permis de créer un polygone de vecteur SIG. L'ensemble des polygones tracés par un seul individu ont été regroupés au sein d'une seule entité, elle-même intégrée dans une couche SIG. Ainsi, la couche est composée d'entités (les individus) rattachées chacune à l'ensemble des zones qu'elles ont tracé (la fusion de leurs polygones). Cette couche représente donc les zones perçues à risque d'inondation par habitant. Les polygones ont été convertis sous format matriciel. Les données ont ensuite été combinées par lieux d'enquête et comparées à un carroyage. L'échelle de ce carroyage est de 2500m<sup>2</sup>, c'est-à-dire 50m de longueur sur 50m de largeur pour chaque carreau, ce qui a été jugé suffisant pour obtenir un seuil de précision permettant une exploitation fiable des données<sup>1</sup>. Chaque carreau est une variable binaire, prenant la valeur de 1 lorsqu'il est touché par une zone tracée par un individu et 0 lorsqu'il ne l'est pas. Ainsi, chaque entité (individu) est comparée au carroyage, ce qui signifie que les zones qu'elle considère risquées superposent un certain nombre de carreaux (prenant ainsi la valeur de 1). La somme qui correspond au nombre de fois que chaque carreau adopte la valeur de 1 a ensuite été calculée, ce qui a permis de définir combien de fois chacun de ces carreaux avait été désigné « à risque » par les habitants. Finalement, nous avons créé une couche composée des différents carreaux et de leur somme de citations respectives. En effectuant une catégorisation par rapport au nombre de citations, nous avons obtenu – grâce à un jeu de couleur et d'intensité – les zones les plus souvent perçues à risque par les habitants. Les résultats des cartes cognitives CUD et terrains d'enquête sont présentés selon cinq niveaux d'intensité qui déterminent la fréquence à laquelle chaque zone (pour les cartes cognitives) ou lieu (pour la carte CUD) est cité. Ces niveaux sont définis selon le mode des ruptures naturelles de Jenks, qui fonctionne bien pour tout type de distribution (c'est ce seuil qui a permis de définir 5 niveaux lors de la catégorisation). Par ailleurs, chaque personne a été géolocalisée en utilisant les réseaux de rues comme couche de référence, afin de pouvoir mesurer leur distance au risque.

## 6.2 Considérer des communes « à risque » à l'échelle intercommunale selon leur distance à la mer

### 6.2.1 Les communes de front de mer plus fréquemment mentionnées

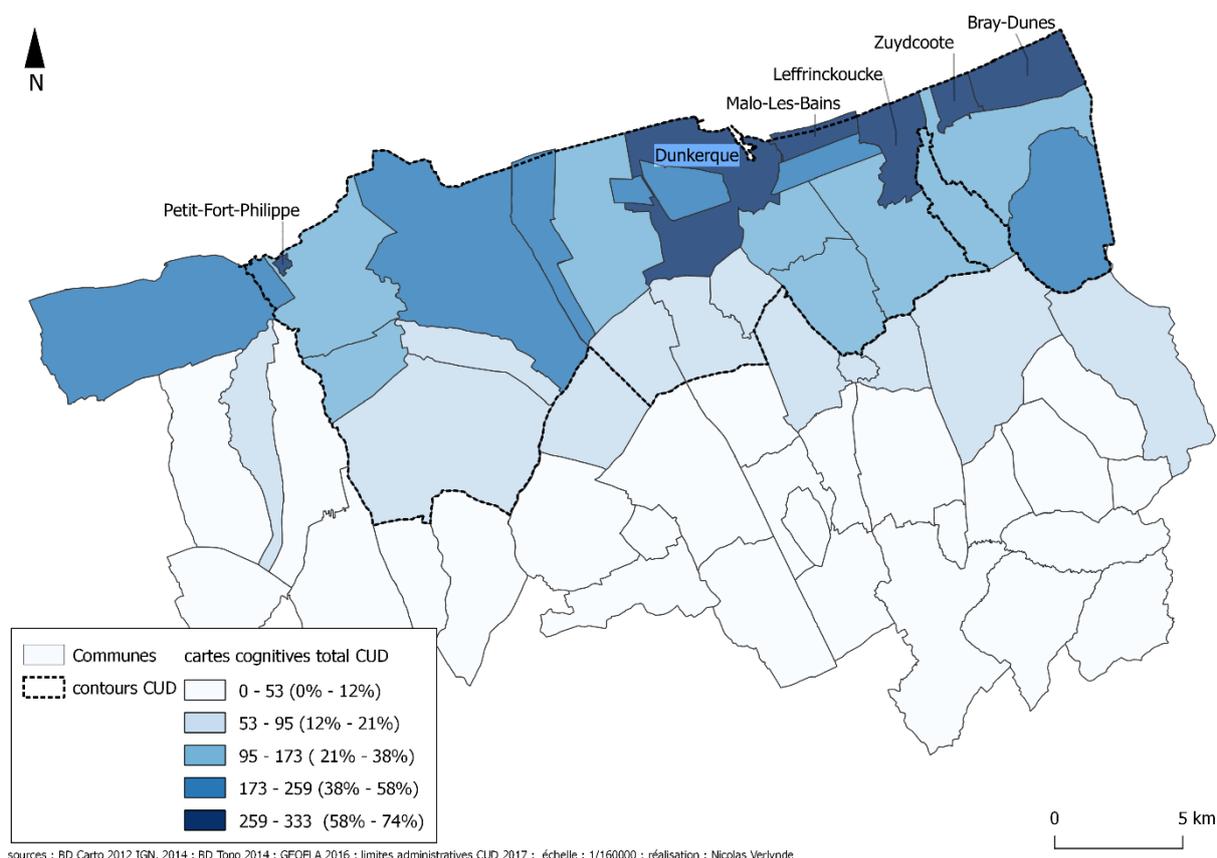
Les réponses cumulées sont présentées dans la carte suivante (voir carte 6-8), qui représente cinq niveaux d'intensité selon la fréquence à laquelle chaque entité est citée. Les données présentées correspondent à l'ensemble des suffrages, c'est-à-dire en incluant les non-réponses afin d'autoriser l'analyse à l'échelle de l'ensemble de l'échantillon.

---

<sup>1</sup> Par ailleurs, la passation du questionnaire a démontré que la quasi-totalité des habitants désignait les zones inondables sans disposer de la précision d'un expert. Ainsi, il n'aurait pas été pertinent d'utiliser une échelle plus fine, ce qui aurait alourdi le traitement informatique et retardé l'analyse.

Les communes les plus citées sont Malo-les-Bains (74%), Zuydcoote (70%), Bray-Dunes (68%), Leffrinckoucke (68%), Petit-Fort-Philippe (65%) et Dunkerque (62%). Toutes se situent en front de mer. Le premier niveau d'intensité signifie que chacune d'entre elles est désignée par une tranche allant de 58% à 74% des individus. Dans le second niveau, c'est-à-dire fortement mentionné, mais dans une moindre mesure que les premières, se trouvent Rosendaël (54%) ainsi que les Moères (45%). Cette dernière est la commune la plus citée parmi celles qui sont à l'intérieur des terres.

**Carte 6-8.** Communes concernées par le risque d'inondation selon l'ensemble de l'échantillon



## 6.2.2 Le choix des communes à risque d'inondation varie selon les terrains d'enquête

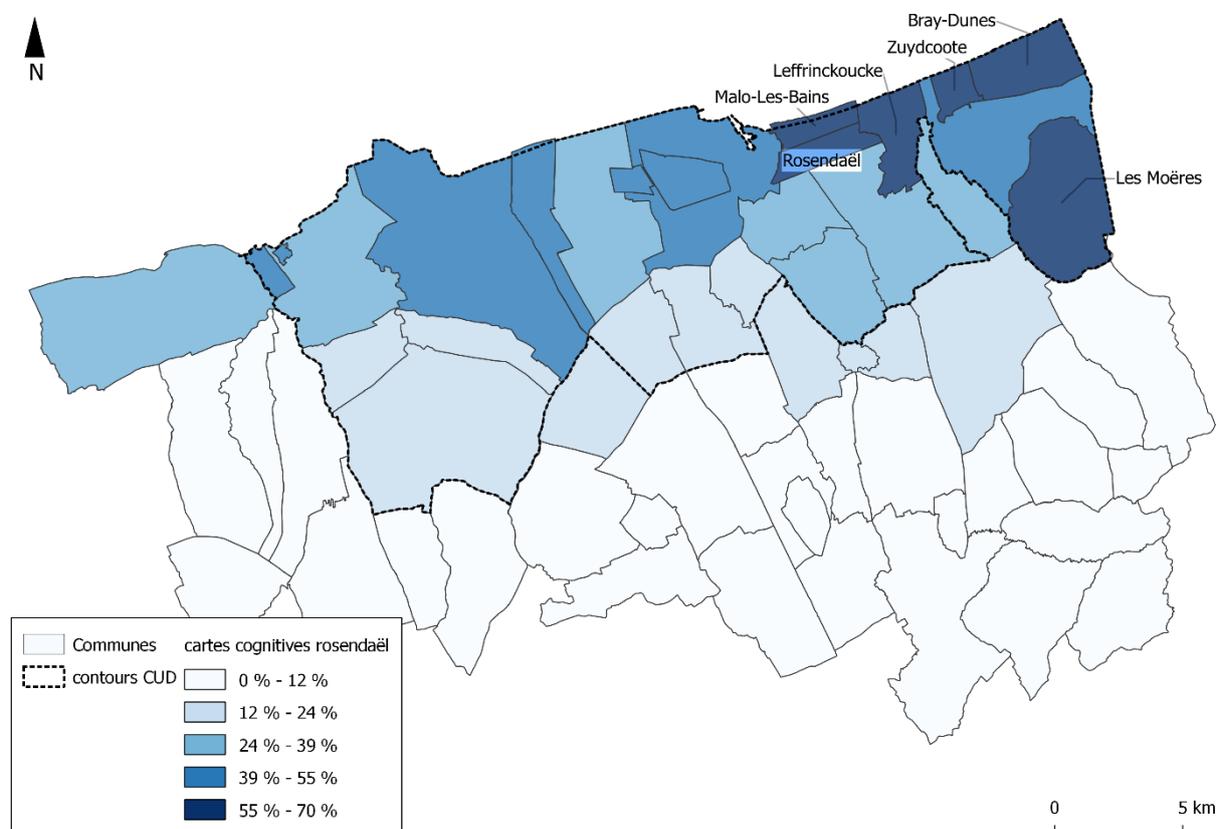
Afin d'observer l'importance du facteur de localisation spatiale, les réponses ont été triées selon les terrains d'enquête. Dans le but d'effectuer des comparaisons, tous les résultats sont présentés en cinq niveaux d'intensité définis selon le mode de ruptures naturelles de Jenks.

À Rosendaël, les communes plus souvent considérées à risque d'inondation sont : Malo-les-Bains (70%), Zuydcoote (63%), Leffrinckoucke (62%), Bray-Dunes (61%), Les Moères (61%) ainsi que Rosendaël (60%). Chacune d'entre elles se situe dans le premier niveau d'intensité (entre 55% et 70%) (voir carte 6-9). Mis à part Rosendaël et Les Moères, celles désignées sont situées en front de mer.

Les résultats de Malo-les-Bains sont très ressemblants aux précédents. En effet, les communes en front de mer sont identiques dans le premier niveau d'intensité (entre 56% et 65%) : Zuydcoote (65%), Leffrinckoucke (62%), Bray-Dunes (61%) et Malo-les-Bains (60%). On observe cependant que Rosendaël et les Moères sont moins mentionnées qu'à Rosendaël (respectivement 52% et 50%), et basculent donc dans le second niveau (voir carte 6-10).

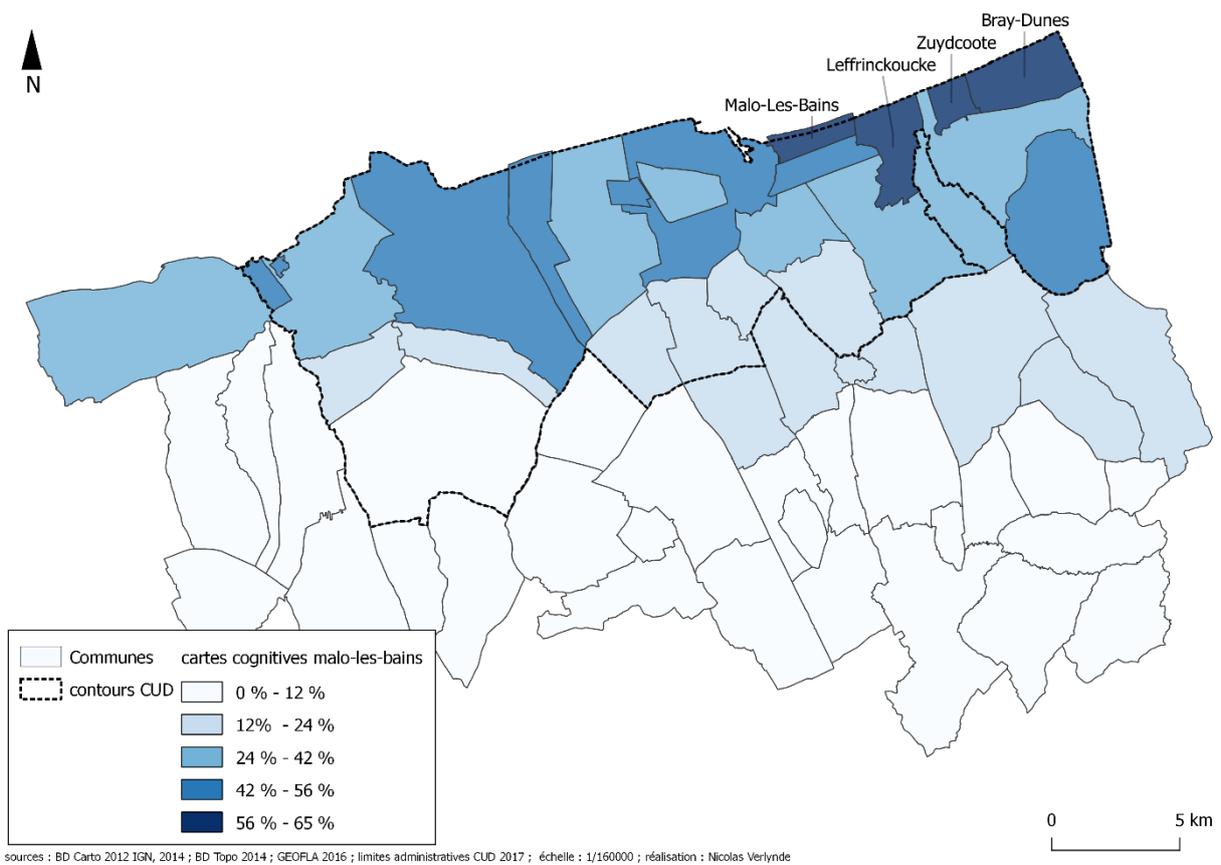
Au sein de Petit-Fort-Philippe, les communes les plus désignées sont : Petit-Fort-Philippe (79%), Grand-Fort-Philippe (68%) et Malo-les-Bains (68%) (Premier niveau de 61% à 79%). C'est dans ce terrain d'enquête que Petit-Fort-Philippe est le plus souvent mentionné. En revanche, les communes de front de mer situées à l'extrême Est du territoire CUD sont ici moins citées. C'est l'unique situation dans laquelle une entité extérieure au territoire CUD – la commune de Oye-Plage – est désignée par la majorité des habitants (50%) (voir carte 6-11).

**Carte 6-9.** Communes concernées par le risque d'inondation - Rosendaël

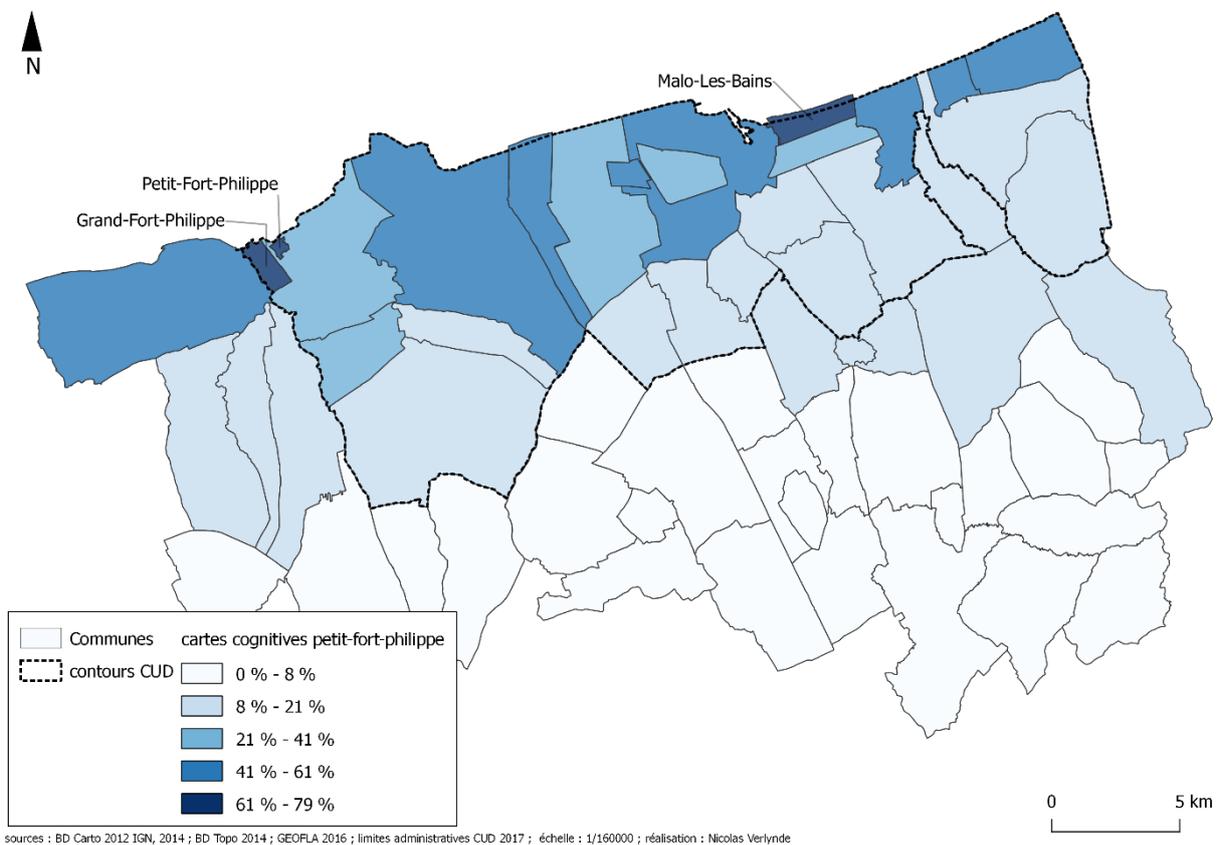


sources : BD Carto 2012 IGN, 2014 ; BD Topo 2014 ; GEOFLA 2016 ; limites administratives CUD 2017 ; échelle : 1/160000 ; réalisation : Nicolas Verlynde

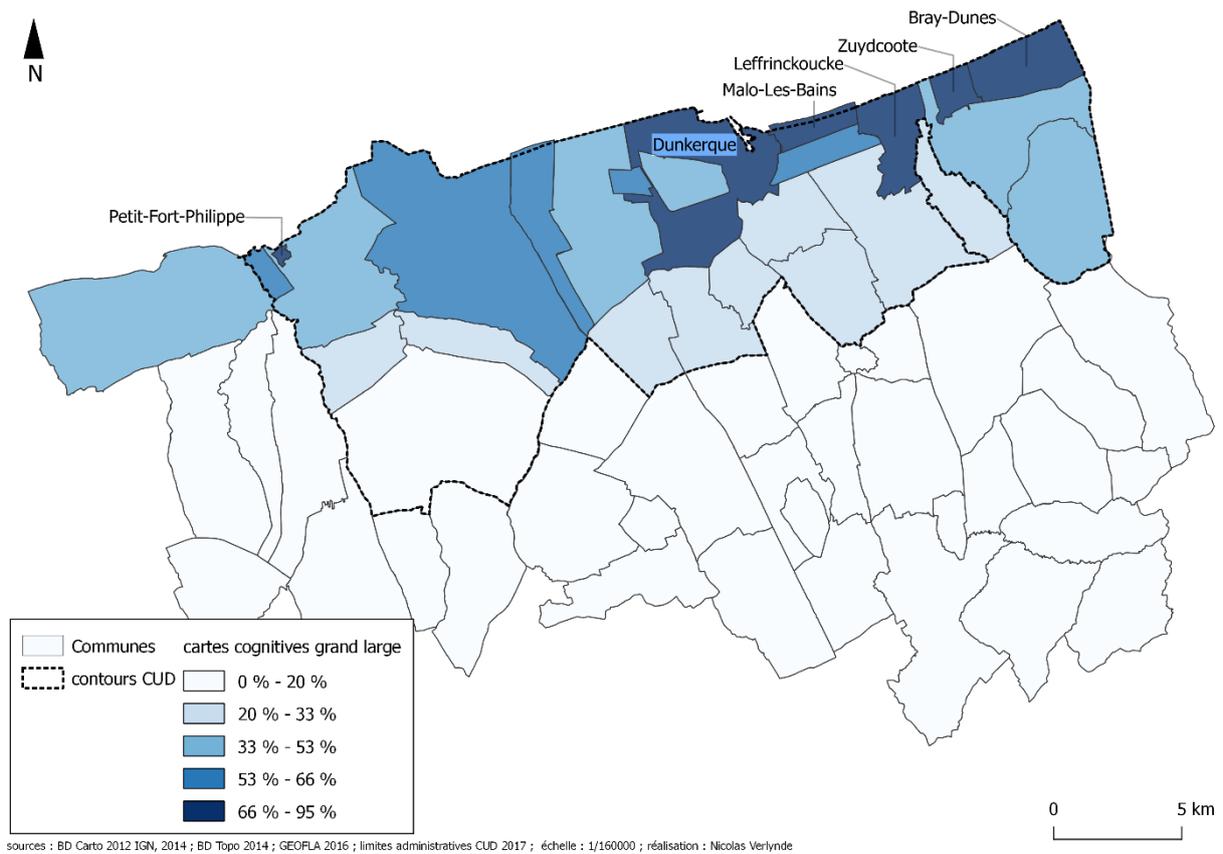
**Carte 6-10. Communes concernées par le risque d'inondation - Malo-les-Bains**



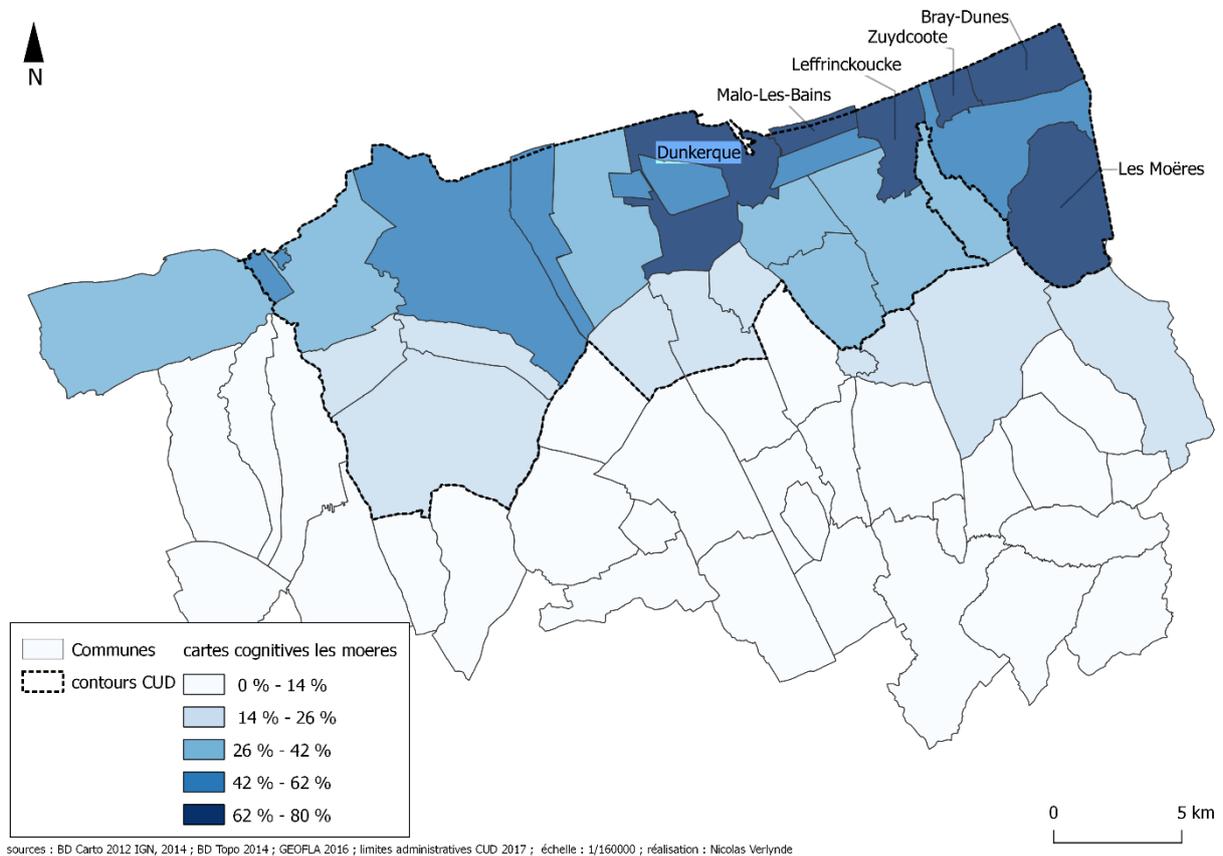
**Carte 6-11. Communes concernées par le risque d'inondation - Petit-Fort-Philippe**



**Carte 6-12. Communes concernées par le risque d'inondation - Grand Large**



**Carte 6-13. Communes concernées par le risque d'inondation - Les Moères**



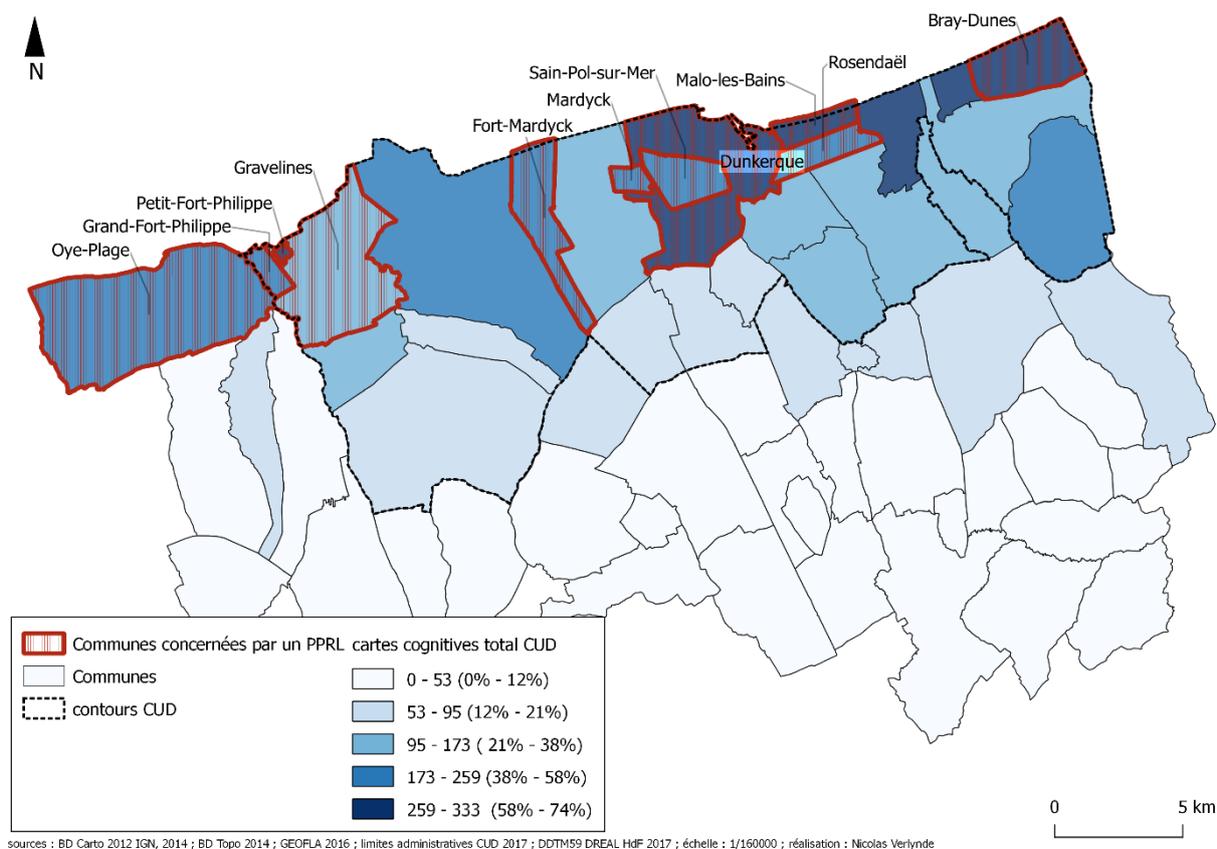
Dans le quartier du Grand Large, le premier niveau d'intensité (entre 66% et 95%) concerne : Malo-les-Bains (95%), Leffrinckoucke (87%), Zuydcoote (85%), Bray-Dunes (85%), Dunkerque (79%) et Petit-Fort-Philippe (76%). Les communes du front de mer proches de Dunkerque sont à nouveau plus régulièrement désignées. C'est la première fois que Dunkerque apparaît dans le plus haut échelon (voir carte 6-12).

Au sein du terrain des Moères, les communes mentionnées sont surtout : Malo-les-Bains (80%), Bray-Dunes (80%), Zuydcoote (78%), Leffrinckoucke (74%), Les Moères (72%) et Dunkerque (68%) (Premier niveau de 62% à 80%). C'est ici que Les Moères est le plus régulièrement désigné. Cette commune et celles qui l'entourent sont concernées par des niveaux d'intensité plus élevés dans cette carte que dans celles du Grand Large et de Petit-Fort-Philippe, et dans une moindre mesure que celles de Malo-les-Bains et Rosendaël (voir carte 6-13).

### 6.2.3 Les habitants et les pouvoirs publics sont en accord sur les communes à risque

Deux PPRL couvrent le territoire de la CUD : Dunkerque-Bray-Dunes et Gravelines-Oye-Plage. Dans ces documents, les communes concernées par le risque sont donc : Dunkerque (incluant Malo-les-Bains, Rosendaël, Saint-Pol-sur-Mer, Mardyck et Fort-Mardyck), Bray-Dunes, Gravelines (incluant Petit-Fort-Philippe) et Grand-Fort-Philippe. Selon les résultats de l'ensemble des cartes cognitives, Dunkerque et Bray-Dunes se positionnent dans le premier niveau d'intensité ; Grand Fort-Philippe dans le second ; Gravelines dans le troisième. Grâce à la possibilité d'indiquer certaines parties de communes, Petit-Fort-Philippe et Malo-les-Bains se positionnent aussi dans ce premier niveau. Les autres parties de la commune de Dunkerque sont dans le second niveau : Rosendaël, Saint-Pol-sur-Mer, Mardyck et Fort-Mardyck (voir carte 6-14). Ainsi, la plupart des communes inscrites dans ces deux PPRL sont considérées par de fortes proportions de répondants comme étant à risque d'inondation (entre 58% et 74% pour le premier niveau ; entre 38% et 58% pour le second ; Seule la commune de Gravelines est dans le troisième).

**Carte 6-14.** Communes concernées par les PPRL du territoire CUD croisées à l'ensemble des cartes cognitives



#### 6.2.4 Des représentations du risque orientées vers le front de mer et l'échelle locale

Trois principaux résultats se dégagent de ces cartes du territoire CUD. Premièrement, une majorité d'habitants considèrent à risque d'inondation les communes qui se situent à proximité du front de mer. Celles dotées de plages accessibles aux particuliers et fortement fréquentées sont les plus citées et se positionnent dans le premier niveau d'intensité : Dunkerque, Malo-les-Bains, Leffrinckoucke, Zuydcoote, Bray-Dunes et Petit-Fort-Philippe. Ce phénomène concerne donc les stations balnéaires. À l'inverse, les entités en contact avec la mer, mais sans plage (ou avec plage peu fréquentée) sont moins souvent citées : Grande-Synthe, Mardyck, Loon-Plage, Gravelines. Les communes sont de moins en moins citées au fur et à mesure qu'elles s'éloignent du front de mer : la mer est donc perçue comme origine de la menace (Chionne, 2018). Aucune de celles intégrées à la CUD ne se situe dans le dernier niveau d'intensité, ce qui montre une tendance à entourer celles de ce périmètre. Les individus semblent avoir tendance à suivre en partie le périmètre administratif de l'EPCI, ce qui se retrouve également dans les travaux de Mas (2012). Pour autant, le nombre important de suffrages qu'obtient Oye-Plage (hors CUD) prouve bien que ce résultat repose aussi sur le facteur de proximité à la mer, et non uniquement sur le fait d'être membre de cette communauté urbaine. Les entités qui correspondent aux terrains d'enquête se situent dans les deux premiers niveaux (la majorité dans le premier ; deux d'entre-elles dans le second). Les résultats attestent donc d'un sentiment de vivre dans zone exposée pour une majorité d'habitants (Mas,

2012). Près de la moitié des personnes citent Les Moères, ce qui prouve : (i) une tendance à ne pas juste considérer que son lieu d'habitation est le seul concerné (car l'échantillon des Moères ne correspond qu'à 50 individus sur 450) ; (ii) une connaissance du folklore du territoire ou des inondations historiques qui participent à l'existence d'une forme de culture du risque, bien que sa portée modeste ait été prouvée dans le chapitre précédent.

Deuxièmement, les différences de perception varient entre les cinq terrains d'enquête. Au sein de chacun, on observe que les entités désignées sont géographiquement proches. Ceci est bien illustré par les réponses au sein de Petit-Fort-Philippe, désignant à la fois Grand-Fort Philippe, Oye-Plage et Petit-Fort-Philippe. Il existe donc une tendance à considérer vivre dans une commune ou partie de commune concernée par le risque, ce que confirme Mas (2012, p.183) dans ses travaux portants sur le risque d'éruption volcanique en milieu insulaire (Guadeloupe, Martinique et Réunion). Ceci prouve que ces résultats s'appliquent à différents risques d'origine naturelle. Malo-les-Bains est l'entité la plus souvent considérée à risque : c'est la seule à être systématiquement citée en tête tous terrains confondus. Cela prouve l'intérêt d'avoir scindé certaines communes en différentes entités (Malo-les-Bains et Rosendaël pour Dunkerque ; Petit-Fort-Philippe pour Gravelines). Sans ce choix méthodologique, ces résultats n'auraient pu apparaître.

Troisièmement, les communes officiellement à risque d'inondation sont également considérées à risque par une majorité d'habitants du territoire. Ainsi, les habitants et les pouvoirs publics sont en accord sur ce point : les communes les plus concernées se situent proches de la mer, hormis pour Les Moères qui fait office d'exception. Comparés aux données des autorités publiques, les résultats montrent une tendance des habitants à considérer que beaucoup plus de communes sont à risque. Ceci est aussi valable pour les entités considérées à risque par près de la moitié ou plus d'entre eux. Leurs perceptions sont plus en adéquation avec les données du PAPI du delta de l'Aa, qui couvre l'ensemble du secteur CUD, que des PPRL.

Après avoir analysé ces cartes cognitives, il convient de s'intéresser à celles à une échelle plus petite pour confirmer nos observations. Ces dernières permettront aussi d'obtenir davantage d'informations dans la représentation des populations.

### 6.3 Une représentation personnelle de sa propre exposition éloignée de la vision institutionnelle

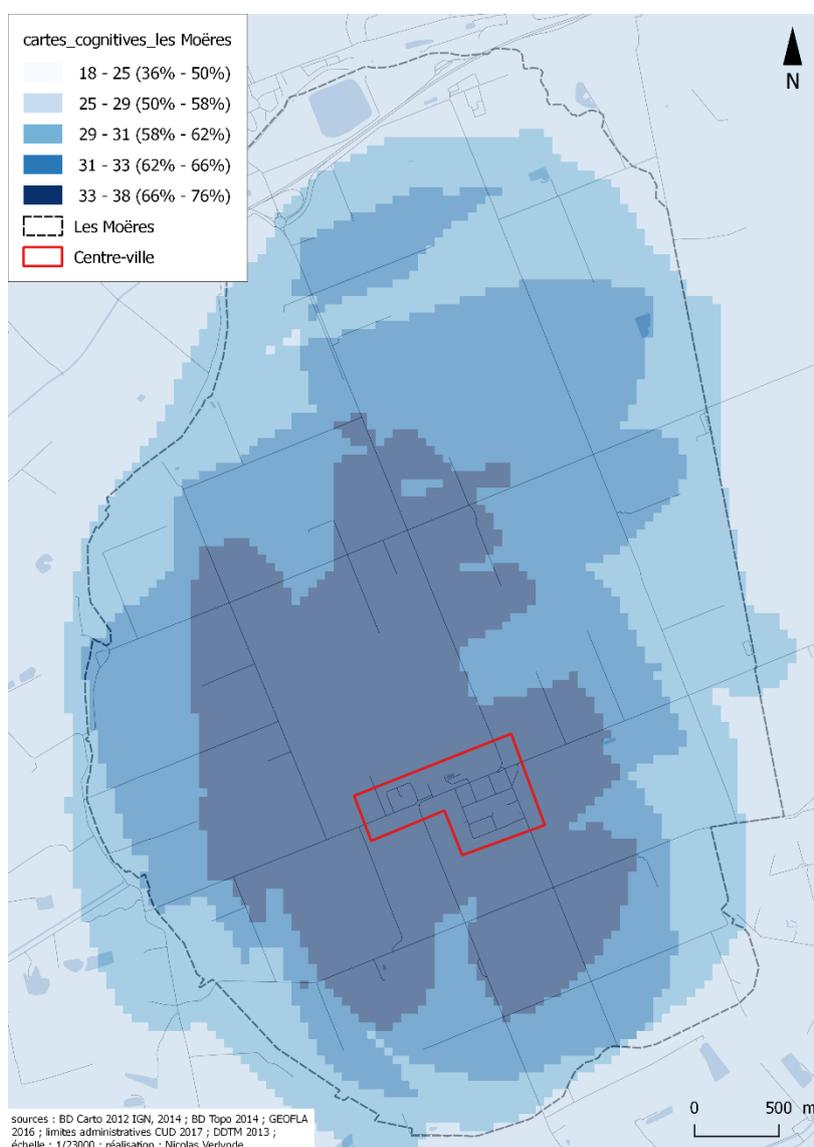
Dans ce point seront d'abord présentées les principales zones désignées à risque au sein des cartes à l'échelle des terrains d'enquête. Ensuite leurs points de convergence et de divergence avec les cartes officielles seront observés, pour finalement effectuer un premier niveau d'analyse spatiale. Comme pour la carte cognitive de la CUD, les résultats sont présentés en cinq niveaux d'intensité qui déterminent la fréquence à laquelle chaque zone est citée et sont définis selon le mode des ruptures naturelles de Jenks. Les données correspondent aux suffrages exprimés en incluant les non-réponses.

### 6.3.1 Une majorité d'habitants se considère en zone à risque

Les résultats des Moères et de Petit-Fort-Philippe seront d'abord exposés, car ils font l'objet d'une carte chacune, contrairement aux trois autres (Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large) qui ont une carte commune et autorisent une présentation des réponses cumulées.

Au sein des Moères, les différents niveaux d'intensité occupent de larges espaces. Les zones sont de plus en plus citées à mesure que l'on se rapproche du centre communal. Pour autant, le premier niveau d'intensité ne se limite pas à ce centre, car il possède une surface qui le dépasse largement. On constate que ce niveau concerne plus des deux tiers des réponses (de 66% à 76%). Dans ce terrain d'enquête, plus de la majorité des habitants considèrent que toute la zone est à risque d'inondation (voir carte 6-15).

**Carte 6-15.** Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Les Moères



À Petit-Fort-Philippe, la zone à être le plus souvent désignée est située au plus proche de la mer et à l'embouchure du canal de l'Aa (de 49% à 77%). Entre un tiers et la moitié des habitants (de 34% à 49%) désignent l'ensemble du canal jusque Gravelines, une zone qui s'étend à l'intérieur des terres sur l'intégralité et au-delà du périmètre de ce terrain d'enquête, ainsi que sur l'autre versant du canal vers Grand-Fort-Philippe. Les niveaux suivants, qui concernent moins d'entre eux, se propagent sur des surfaces plus importantes et touchent alors progressivement les communes de Gravelines et l'ensemble de Grand-Fort Philippe (voir carte 6-16).

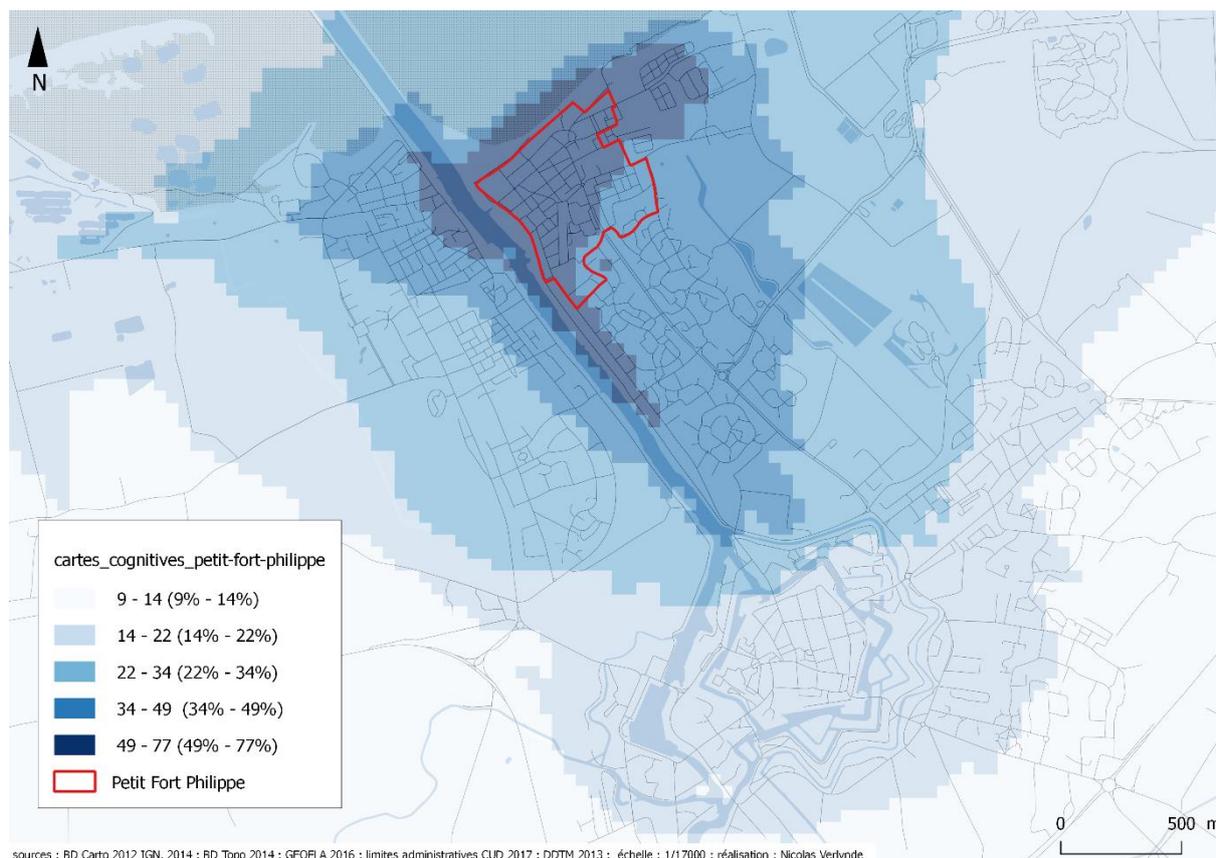
À Rosendaël, plus de la moitié des personnes ont tendance à entourer la zone de Malo-les-Bains ainsi que leur propre terrain d'enquête, dont notamment les parties proches du canal Exutoire et celui du canal de Furnes (de 47% à 65%). Ces zones s'élargissent fortement pour plus d'un tiers des individus au sein du deuxième niveau d'intensité (de 35% à 47%) qui concerne alors le Grand Large, une partie de Dunkerque, les périmètres étendus de Malo-les-Bains et Rosendaël, ainsi que le front de mer et les canaux dans leur continuité (voir carte 6-17).

Au sein de Malo-les-Bains, le front de mer est une fois de plus sélectionné par plus de la moitié des habitants qui se positionnent dans le premier niveau d'intensité (de 46% à 64%). Les résultats du second niveau sont assez similaires à ceux de Rosendaël. Ils rassemblent plus d'un tiers des personnes (de 33% à 46%) et concernent les périmètres étendus de Malo-les-Bains, Rosendaël, Grand Large et Dunkerque, ainsi que le front de mer et les canaux (voir carte 6-18).

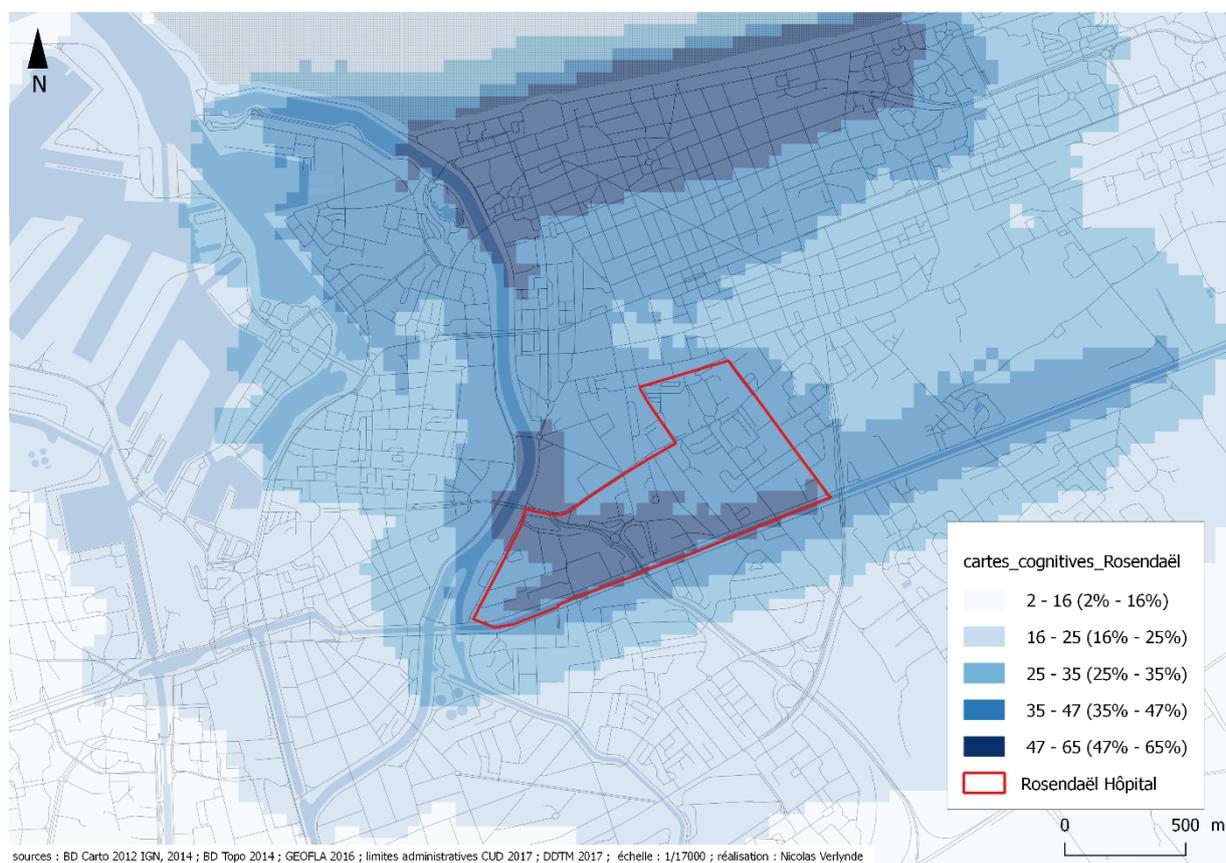
Dans le quartier du Grand Large, plus des deux tiers des occupants entourent à la fois Malo-les-Bains et le quartier même (de 62% à 86%). Pour plus de la moitié des résidents, les zones à risque concernent le quartier de la citadelle ainsi que le bassin du canal de Bourbourg, situé proche de la zone industrialo-portuaire (de 47% à 62%). C'est la seule fois que ces zones sont autant mentionnées. Plus d'un tiers d'entre eux désignent l'ensemble du canal Exutoire ainsi que la partie de Rosendaël qui en est proche (de 36% à 47%) (voir carte 6-19).

En cumulant les réponses de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large, on observe que la majorité des habitants indiquent que Malo-les-Bains – située sur le front de mer – est une zone concernée par le risque (de 55% à 70%). Entre un tiers et la moitié sélectionnent une part importante du canal Exutoire, le quartier Grand Large et la partie de Rosendaël située proche des canaux (de 42% à 55%). Enfin, plus d'un tiers considèrent qu'une partie de Dunkerque, le quartier de la Citadelle, le bassin du canal de Bourbourg, l'ensemble du canal Exutoire et le canal de Furnes sont en zone inondable (de 32% à 42%) (voir carte 6-20).

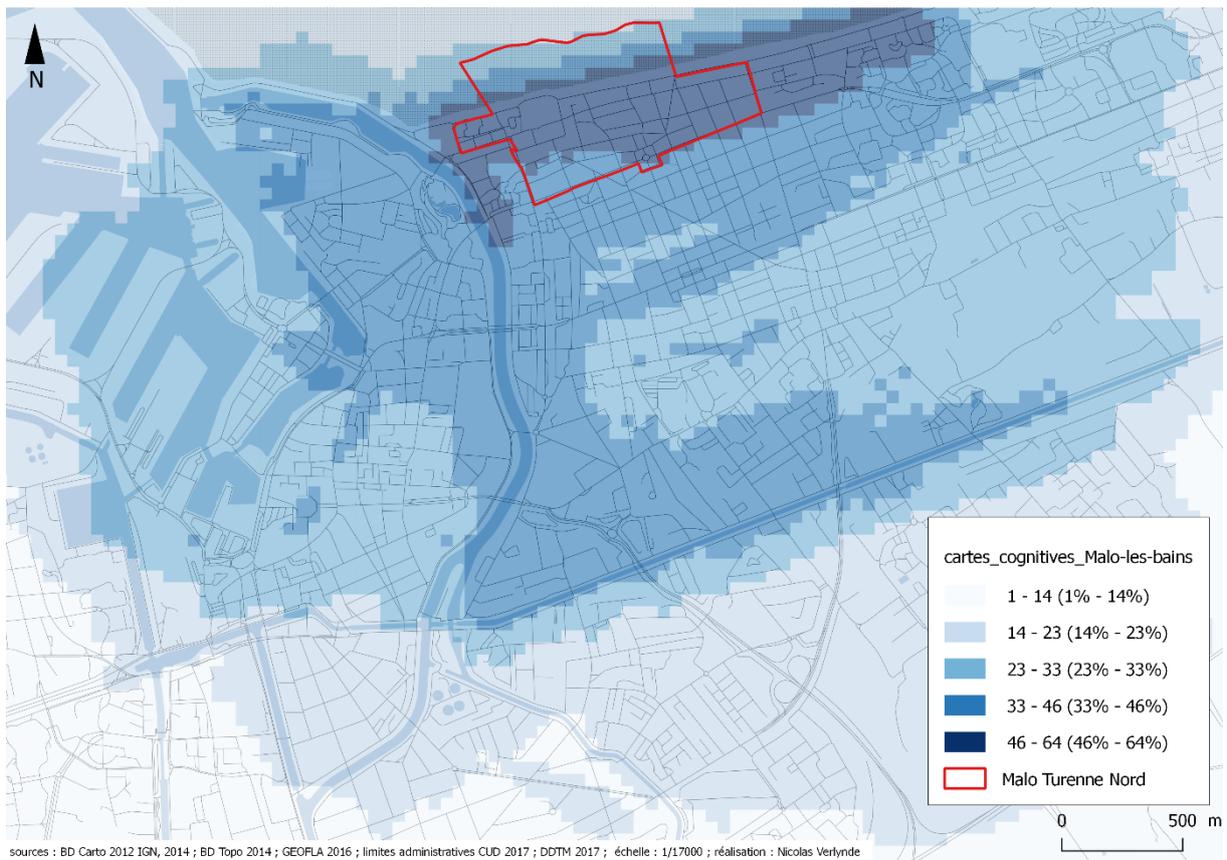
**Carte 6-16.** Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Petit-Fort-Philippe



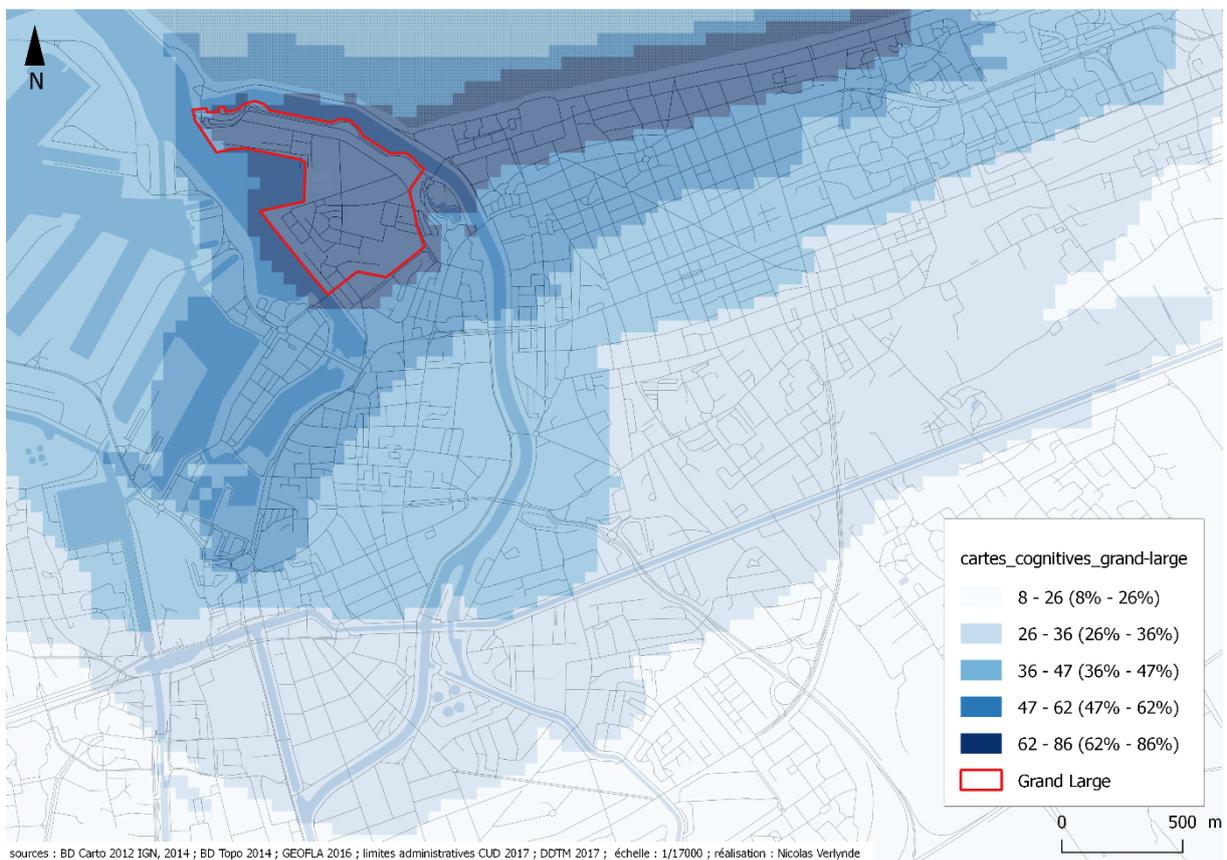
**Carte 6-17.** Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Rosendaël



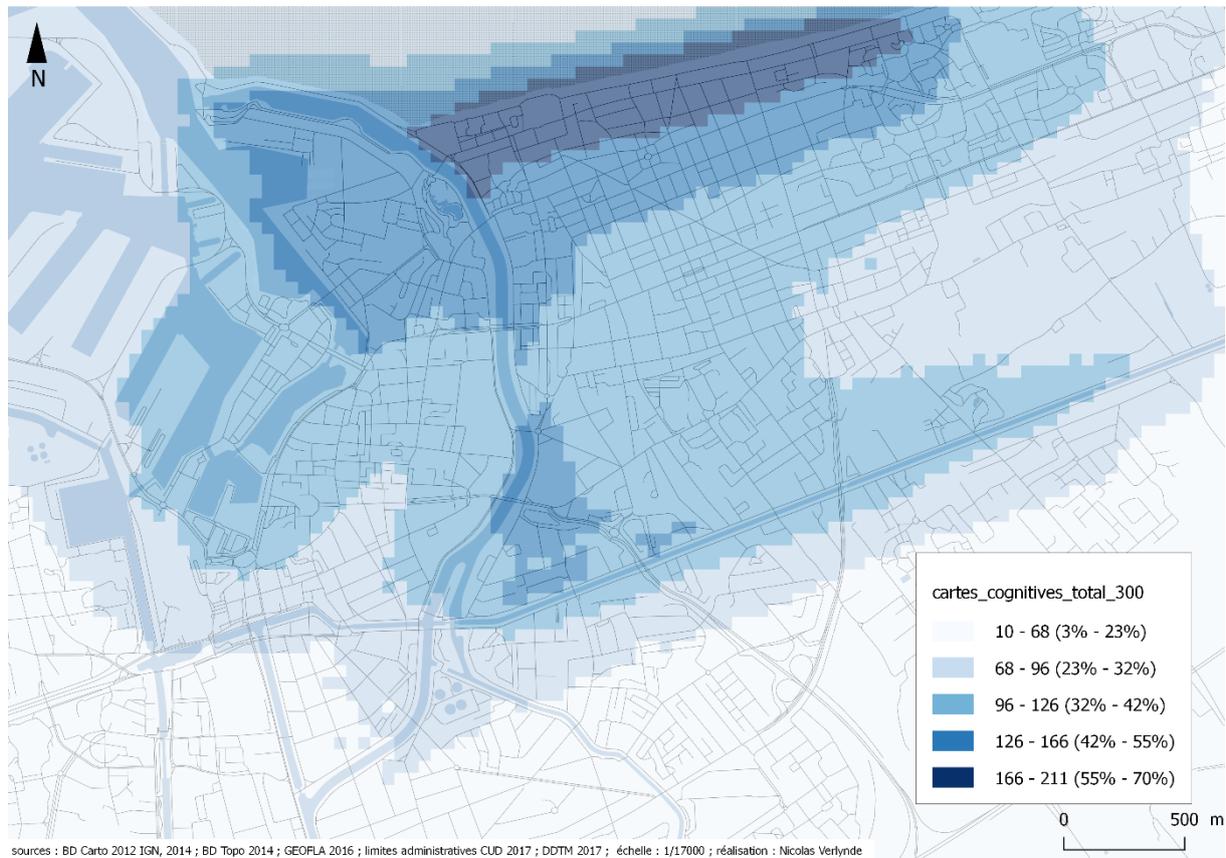
**Carte 6-18.** Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Malo-les-Bains



**Carte 6-19.** Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Grand Large



**Carte 6-20.** Cartes cognitives des terrains – résultats cumulés de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large



Par ailleurs, on observe que les individus ont plus facilement tendance à inclure leur commune dans leur sélection de celles à risque d’inondation, qu’inclure leur habitation dans les zones inondables. En effet, parmi les personnes qui expriment leur avis sur la carte à l’échelle du territoire CUD, plus des trois quarts (76%) indiquent que la commune dans laquelle ils résident est en zone à risque. En revanche, parmi ceux qui donnent leur opinion sur les cartes à l’échelle des lieux d’enquête, plus de 6 sur 10 (64%) entourent leur domicile. Ainsi, les résultats prouvent que les habitants sont plus enclins à admettre de vivre dans une zone à risque, lorsque l’échelle à laquelle ils définissent cette zone est suffisamment large pour ne pas se sentir personnellement concerné. Cette tendance diminue et le biais d’optimisme apparaît lorsque l’échelle de précision permet de localiser leur zone d’habitat.

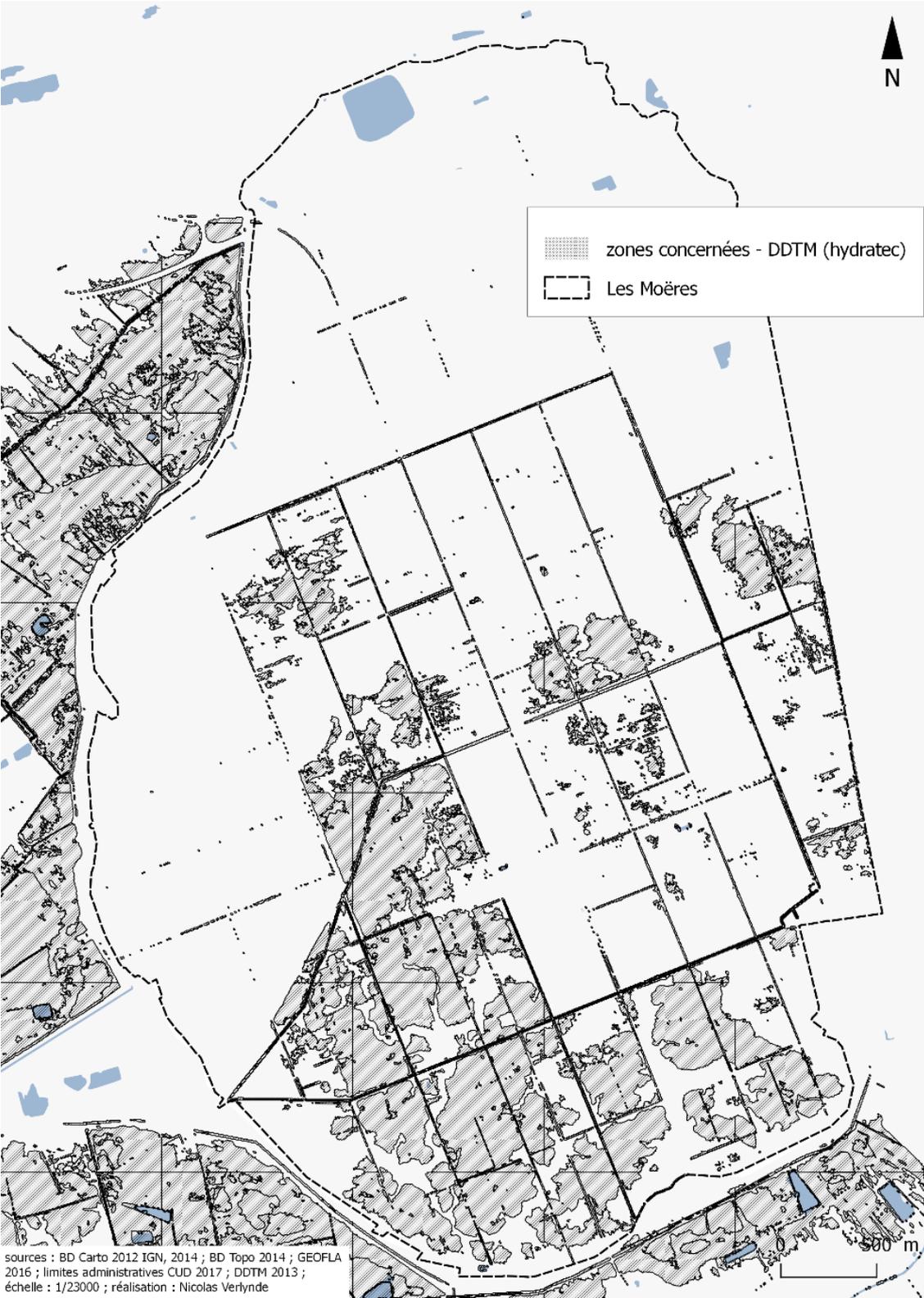
### 6.3.2 Des divergences importantes entre les cartes cognitives et les zones officielles

Il convient d'observer si les zones considérées à risque d'inondation par les habitants du territoire correspondent ou non à celles retenues dans les documents officiels. À ce jour, les zonages les plus précis sont ceux du PPRL de Gravelines Oye-Plage pour Petit-Fort-Philippe, du PPRL de Dunkerque Bray-Dunes pour Rosendaël, Malo-les-Bains et le Grand Large, ainsi que l'étude Hydratec pour Les Moères. Les informations fournies dans ces documents sont idéales pour effectuer des comparaisons avec les représentations des habitants. L'ensemble de ces zones officielles sont considérées en tant que zone à risque, sans tenir compte de leurs niveaux d'intensité d'aléa. En effet, il n'aurait pas été pertinent sur le plan méthodologique de comparer ces intensités avec les fréquences de sélection des habitants.

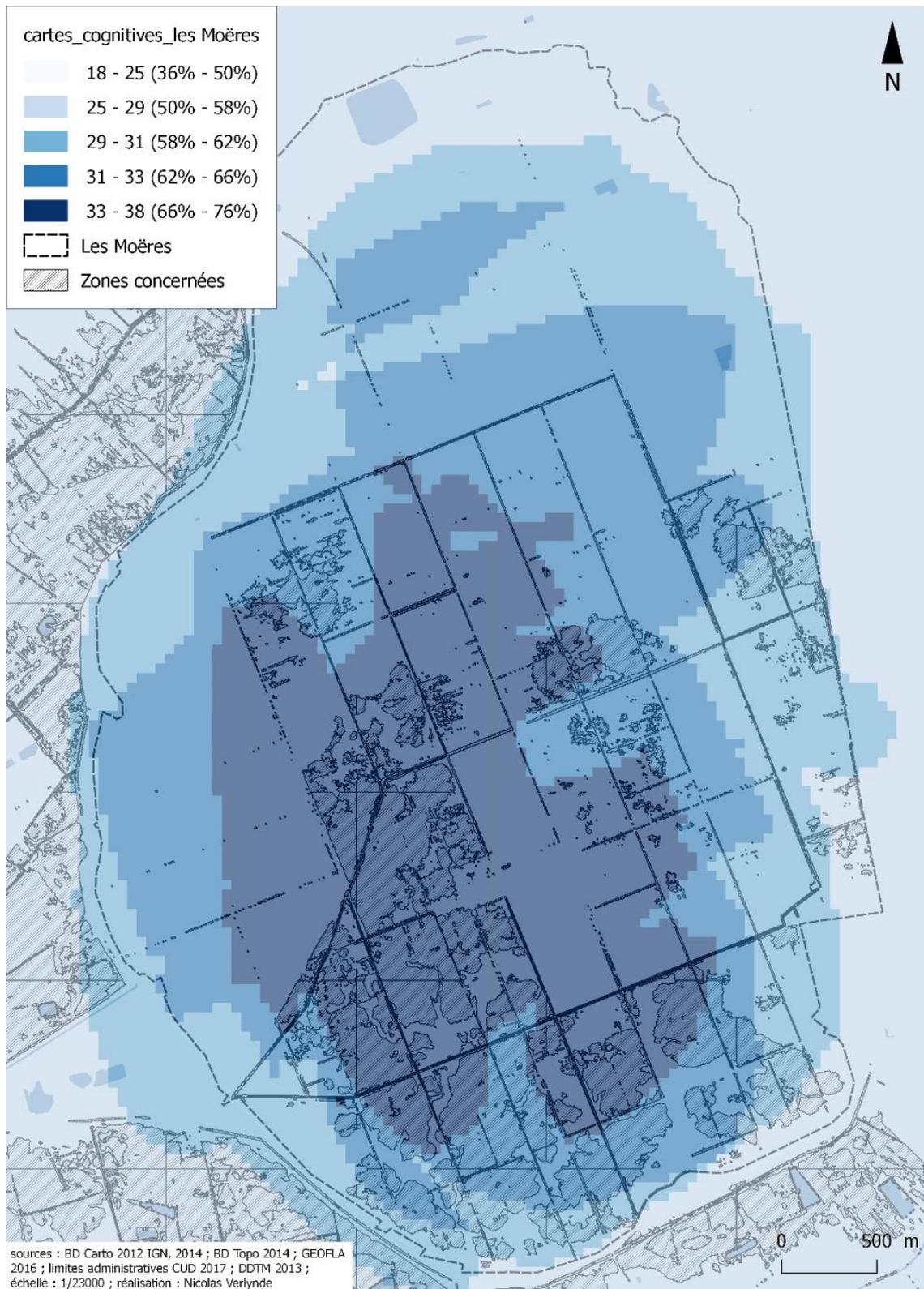
Concernant le secteur des Moères, on observe que les zones officielles – déjà très présentes sur le territoire – se révèlent être largement moins importantes que celles définies par une majorité d'habitants (voir cartes 6-21 et 6-22). Ce constat est flagrant dès le premier niveau d'intensité. Par ailleurs, le centre urbain est inclus par ces derniers, contrairement à l'étude Hydratec qui ne touche que quelques habitations des nouveaux quartiers.

À Petit-Fort-Philippe, la zone la plus désignée par les personnes ne correspond pas au PPRL (voir cartes 6-23 et 6-124). En effet, ils se focalisent sur l'intégralité du front de mer ainsi que les habitations proches, à l'inverse du plan de prévention qui identifie un unique point d'entrée depuis la plage qui se déverse vers l'intérieur. Le risque en front de mer est donc surestimé par les habitants en comparaison aux zones officielles. Nous considérons que le premier niveau d'intensité est celui qui est le plus significatif, car il concerne plus de la moitié des individus. Au-delà du front de mer, cette majorité désigne surtout le bord du canal de l'Aa comme étant une zone à risque, sans tenir compte du déversement de l'eau vers les quartiers intérieurs contrairement au zonage officiel. L'attention de la population est notamment sur Petit-Fort-Philippe, qui occulte le risque au sein de Gravelines, Oye-Plage et Grand-Fort Philippe dans une moindre mesure.

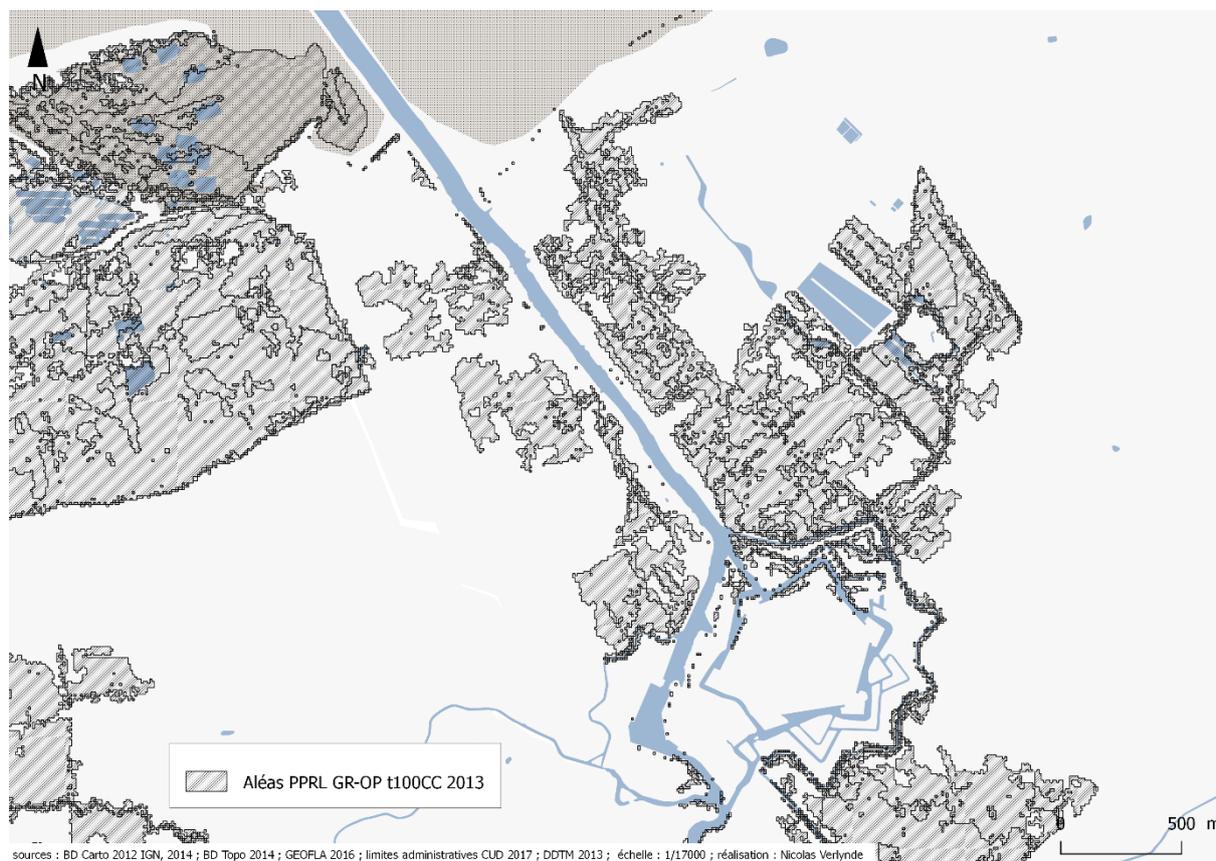
Carte 6-21. Les Moères – zones inondables sans intensité



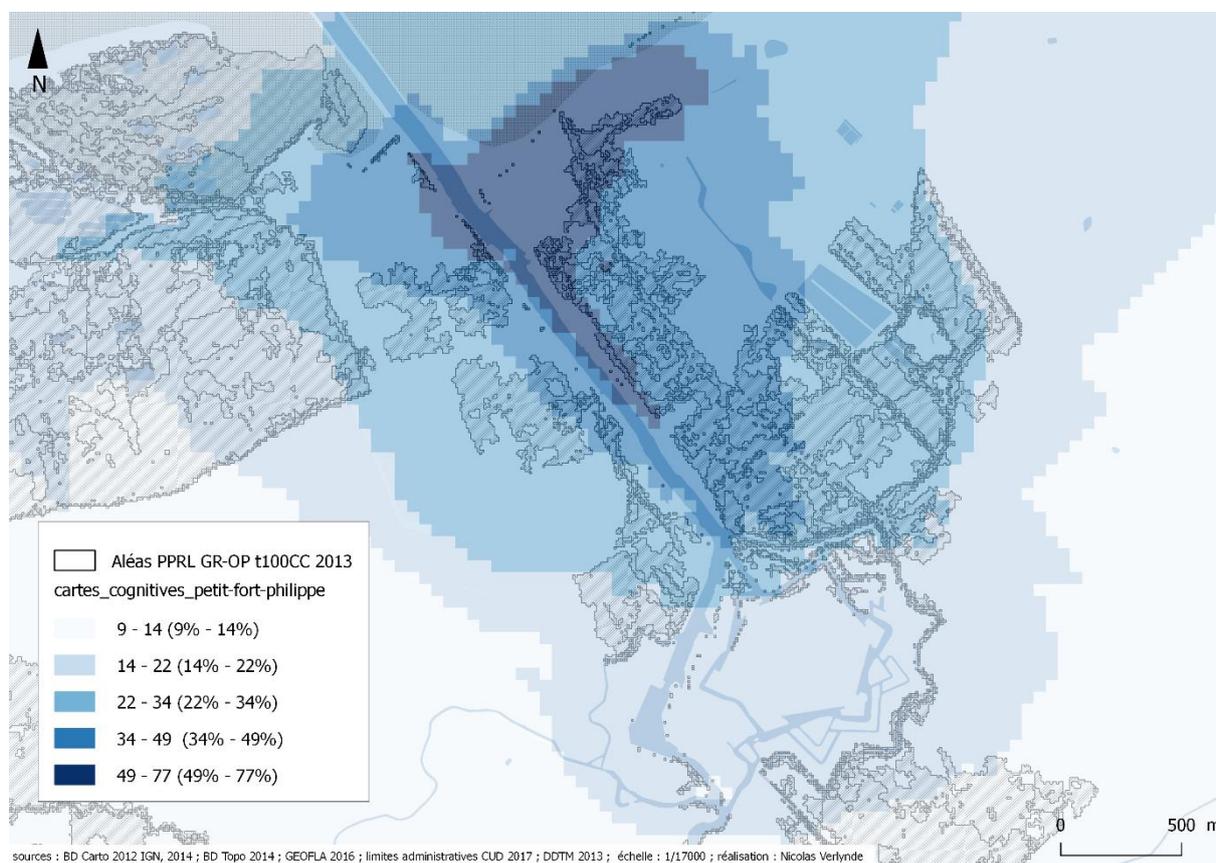
**Carte 6-22.** Les Moères – superposition zones inondables et cartes cognitives



Carte 6-23. Petit-Fort-Philippe – zones inondables sans intensité

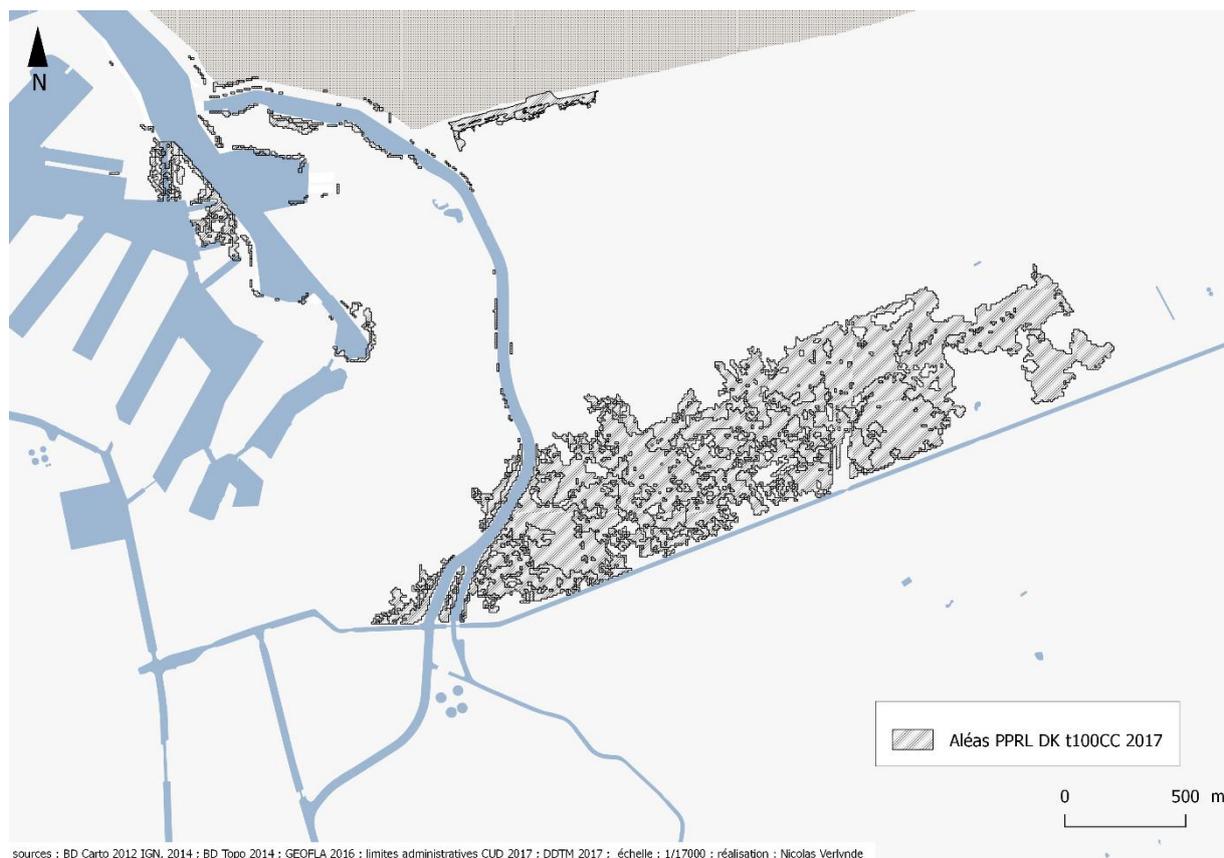


Carte 6-24. Petit-Fort-Philippe – superposition zones inondables et cartes cognitives



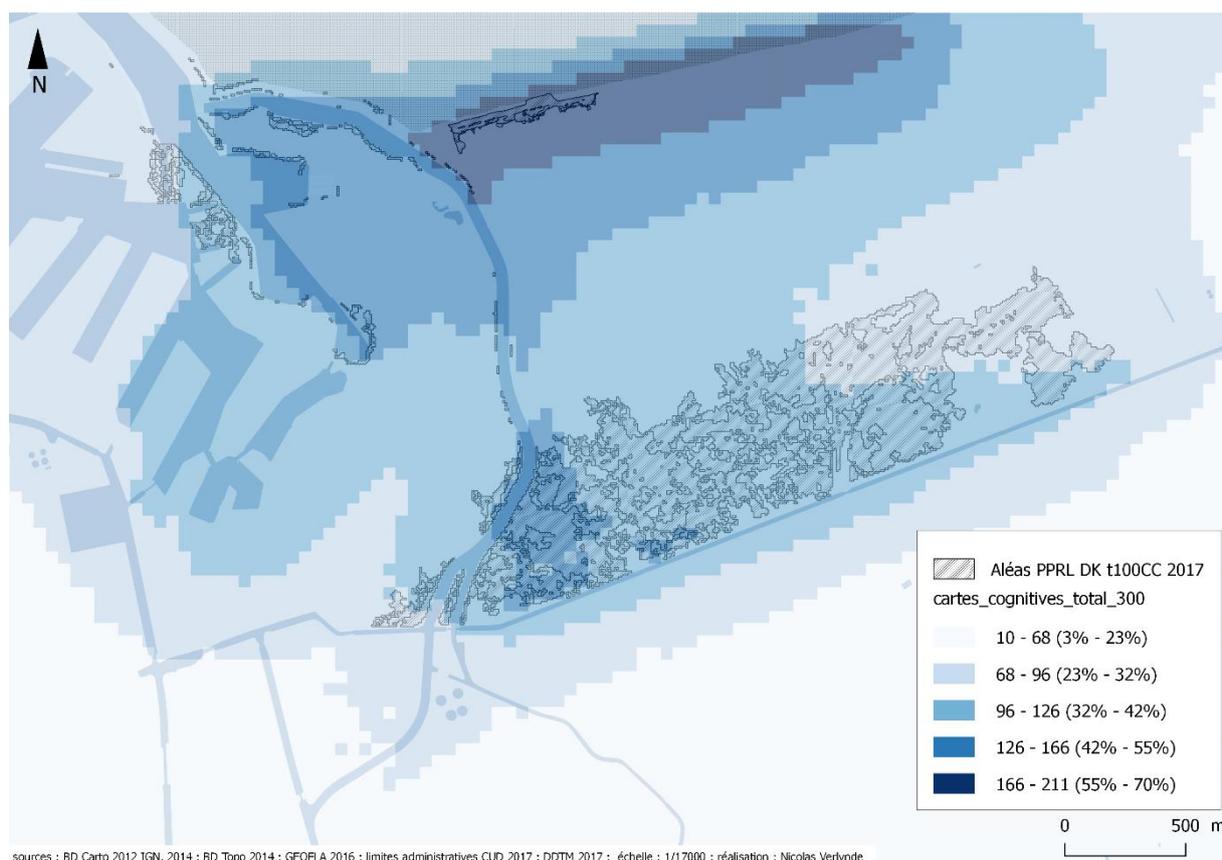
Dans le secteur de Dunkerque et des trois autres terrains d'enquête, les zones désignées par la majorité des habitants se distinguent de celles du PPRL (voir cartes 6-25 et 6-26). Plus de la moitié des habitants de Rosendaël entourent le front de mer dans un périmètre bien plus étendu que celui officiellement considéré à risque. En revanche, la zone de Rosendaël que ces derniers estiment exposée est largement inférieure à celle du plan de prévention. Contrairement au PPRL, ils ne considèrent pas la zone d'intersection des canaux<sup>1</sup> et n'envisagent pas que l'eau puisse déborder le long du canal de Furnes. La majorité des habitants de Malo-les-Bains ont également tendance à surestimer le risque provenant du front de mer par rapport au scénario officiel. Plus de la moitié des habitants du Grand Large s'écartent aussi de ce scénario. Ils surestiment le zonage du front de mer et celui de leur lieu d'habitation. À l'inverse du PPRL, ils désignent le quartier de la Citadelle et ignorent Rosendaël. En cumulant les réponses des trois terrains d'enquête, on constate qu'un peu plus d'un tiers des habitants considèrent à risque le secteur de Rosendaël situé le long du canal de Furnes (le troisième niveau, de 32% à 42%). Entre un tiers et la moitié d'entre eux désignent trois zones à risque concernées par le PPRL (le deuxième niveau, de 42% à 55%). Cependant, les périmètres qu'ils définissent s'écartent systématiquement de ce dernier : ils surestiment Malo-les-Bains et le Grand Large, et sous-estiment Rosendaël. Plus de la moitié des individus sont focalisés sur la zone du front de mer, mais dans des proportions bien plus importantes que le plan de prévention (le premier niveau, de 55% à 70%).

**Carte 6-25.** Dunkerque – zones inondables sans intensité



<sup>1</sup> Cette zone, appelée « les 4 écluses », est constituée comme son nom l'indique de plusieurs écluses. Celles en direction des terres intérieures étaient fermées en 1953 ce qui entraîna le débordement des eaux à Rosendaël.

Carte 6-26. Dunkerque – superposition zones inondables et cartes cognitives



### 6.3.3 Une majorité d’habitants identifie les zones à risque suivant un mécanisme commun

Avant d’effectuer une analyse des principaux résultats qui viennent d’être présentés, quelques remarques peuvent être effectuées au cas par cas selon les terrains d’enquête. Dans la représentation de la majorité des habitants des Moères, l’ensemble de la commune est en zone inondable. Ce résultat témoigne d’une forme de culture locale du risque d’inondation. On observe ainsi un contraste entre cette vision et celle d’un élu de la commune, qui ne considère pas la probabilité que Les Moères puisse être inondée autrement que par l’intervention humaine :

« On a un canal qui fait la ceinture des Moères dans lequel on rejette nos eaux et une digue qui fait le tour des Moères. [...] De là, on est protégé des eaux extérieures, si personne ne vient rompre la digue ou n’importe quoi d’autre on est toujours chez nous, on n’a pas de soucis, on gère notre truc. » Élu des Moères - entretien du 30.03.16

Plus de la moitié des habitants de Petit-Fort-Philippe se focalisent sur la zone longeant le canal de l’Aa en plus du front de Mer. Ceci peut s’expliquer en partie par les récents événements (la tempête Xaver de 2013 et la marée du siècle de 2015) au cours desquels l’eau de mer a débordé et endommagé ces zones. On peut donc supposer que ces souvenirs sont encore présents dans les mémoires et les représentations collectives. Cette supposition apparaît aussi pour les résultats de Rosendaël, là où une majorité d’habitants désignent les canaux en tant que zone à risque en plus

du front de mer. En effet, c'est cette zone qui fut principalement affectée lors de l'inondation de 1953. Cette représentation se retrouve ici plus que dans les autres terrains. Nous voyons deux pistes d'explication : (1) ils considèrent que cette zone est à risque, car ils y habitent ; (2) il existe à Rosendaël une forme de culture du risque d'inondation et/ou de transmission de la mémoire des aléas. Cette deuxième piste est cohérente avec le fait que ces habitants soient deux fois plus nombreux que ceux des autres terrains à connaître l'évènement de 1953. Par ces résultats, les répondants de Rosendaël sont ceux qui ont la représentation qui se rapproche le plus du zonage officiel. Au Grand Large, un phénomène proche se produit. En effet, la majorité de ses résidents considèrent que leur quartier, celui de la Citadelle et le plus proche bassin sont concernés par le risque en plus du front de mer. Comme à Petit-Fort-Philippe, nous estimons que cette représentation est aussi affectée par la possibilité pour ces derniers d'observer des niveaux d'eau élevés au raz des quais lors de certains évènements et en cas de fortes intempéries.

Pour revenir à l'analyse des principaux résultats, nous pouvons en distinguer quatre. Premièrement, une majorité d'habitants considèrent que la zone dans laquelle ils vivent est concernée par le risque d'inondation. En effet, ils orientent leurs réponses vers leur propre côte littorale et leur propre territoire, ce qui est soutenu par les travaux de Mas (2012) dans son étude doctorale portant sur la représentation du risque. Ces réponses semblent être sous l'influence d'un biais cognitif, qui incite chacun à considérer que son lieu de vie est plus affecté que les autres par le risque d'inondation. Ce phénomène s'étend à l'ensemble de la population étudiée. Une majorité d'habitants s'estiment en zone à risque sans pour autant redouter fortement l'inondation, comme le montrent les résultats du chapitre précédent. Ceci peut s'expliquer par l'expérience de ces derniers, qui tend vers l'habitude d'être exposé à des risques de natures diverses. Ainsi, une sorte d'accoutumance au risque se développe chez les individus dans le cadre de cette exposition quotidienne, prouvant que ces derniers peuvent se sentir concernés et quelque peu préoccupés, sans pour autant être craintifs (Mas, 2012). Ce biais vient en complément de celui d'optimisme et de la dissonance cognitive. Il traduit bien le fait que ce risque soit intégré ou minimisé par une part importante de la population. Entre les deux formats de cartes, on observe une légère tendance à plus entourer sa commune d'habitation que son logement, ce qui témoigne d'un biais d'optimisme moins présent lorsque l'échelle est suffisamment large pour moins se sentir concerné. Une comparaison intéressante peut être effectuée vis-à-vis des résultats du précédent chapitre : alors que plus de 4 personnes sur 10 (41%) déclarent ne pas vivre en zone inondable, la proportion de ceux à ne pas inclure leur logement dans la carte cognitive est moins importante (32%). Ainsi, lorsqu'un outil de visualisation est apporté (ici une carte) et qu'il s'agit de le compléter, les habitants tendent à être moins optimistes quant à leur situation par rapport au risque. On peut donc supposer que la réalisation d'un exercice de représentation du risque contribue à la diminution du biais d'optimisme de certains habitants.

Deuxièmement, la représentation de la majorité des habitants diffère fortement de celle des autorités publiques. Il existe un décalage important entre ces deux types de représentation (Glatron, 2009). Les zones considérées à risque ne sont pas placées aux mêmes endroits, bien que certains terrains d'enquête s'avèrent être plus proches des données officielles que d'autres. Ceci peut s'expliquer en partie par le fait d'avoir mené l'enquête dans des terrains parfois concernés officiellement par de plus grandes surfaces inondables que d'autres. Par ailleurs, certains secteurs sont identifiés à risque par un nombre conséquent d'habitants, alors qu'ils ne le sont pas officiellement (Beck & Bonnet, 2010) comme par exemple le quartier de la citadelle de Dunkerque. L'enquête montre que la plupart des individus ont tendance à se représenter des zones à risque bien plus vastes que celles des pouvoirs publics et des experts (D'Ercole et Rançon, 1999). Cependant, une différence notable apparaît pour la représentation du risque dans le secteur de

Rosendaël, qui est euphémisée. Paradoxalement, cette zone est celle principalement considérée à risque dans le scénario du plan de prévention. De par leurs tailles, les représentations des individus englobent donc à plusieurs reprises celles officielles, sans que cela signifie qu'ils soient en accord avec ces dernières. En effet, contrairement aux zones des plans de prévention réalisées par des spécialistes, celles des particuliers sont bien moins précises. Alors que les premières dépendent de nombreux paramètres complexes tels que la configuration topographique du terrain ou les caractéristiques des aléas précédents, les secondes reposent sur une construction beaucoup plus basique (Chionne, 2018). Ceci s'observe nettement à Petit-Fort-Philippe lorsqu'une majorité de répondants considèrent le risque au canal de l'Aa sans tenir compte de sa capacité à s'écouler vers l'intérieur en cas de débordement. Le même phénomène se retrouve à Rosendaël avec la propagation de l'eau qui n'est pas prise en compte le long du canal de Furnes, contrairement au PPRL. Les divergences apparaissent donc en termes de localisation, mais aussi d'ampleur. La représentation des habitants semble liée à leur perception du risque, acquise majoritairement à partir de données empiriques et l'influence de biais cognitifs, et non pas à partir d'un savoir provenant d'une information officielle. Par ailleurs, ces résultats attestent d'un décalage entre les perceptions des spécialistes et des habitants, faisant référence à la dichotomie entre experts et profanes fortement discutée en sciences cindyniques (Vinet, 2010 ; Beck, 2001 ; Slovic, 1999 ; Slovic et al., 1979 ; Fischhoff et al., 1978). L'enquête prouve que ce décalage se retrouve également dans leurs représentations du risque.

Troisièmement, la plupart des personnes considèrent que le risque d'inondation provient de la mer, et que les zones situées en front de mer sont les principales exposées. Ce résultat confirme la validité de l'analyse des cartes cognitives de la CUD. Lorsque les zones de front de mer apparaissent sur une carte, elles constituent la base de la réflexion – et l'attention – des personnes dans leur représentation de ce risque (Chionne, 2018). Ceci s'explique par le biais de représentativité (Flanquart, 2016 ; Peretti-Watel, 2000 ; Kahneman & Tversky, 1972) qui correspond à la tendance des individus à suivre leur première intuition, et donc d'évaluer le risque selon les stéréotypes plus facilement représentables : le risque d'inondation provient de la mer. Pourtant, ceci ne correspond pas nécessairement aux spécificités de ce territoire, aussi concerné par le risque d'inondation depuis les terres intérieures.

Quatrièmement, les personnes à se représenter la possibilité d'être inondées depuis l'intérieur des terres sont minoritaires. Un peu plus d'un tiers d'entre-elles semblent considérer – ou connaître – les spécificités de ce territoire et donc la possibilité d'être inondé depuis l'intérieur des terres ou depuis les canaux (dont le débordement sera forcément dépendant du facteur maritime) : celui de l'Exutoire et celui de Furnes pour les Dunkerquois, celui de l'Aa pour les habitants de Petit-Fort-Philippe. Pour les habitants de Dunkerque, on peut supposer que cette minorité soit en partie guidée par le lointain souvenir des événements de 1949 et 1953. Cependant, ceci ne concerne qu'une minorité, ce qui confirme le fait que les inondations passées ne suffisent pas à créer ou maintenir une culture du risque adéquate aux spécificités du territoire. Pour ces derniers, cette mémoire des événements passés constitue la forme de leur présent et l'esquisse de leur avenir (Lecocq, 1993) dans leur représentation du risque. Pour autant, cette minorité n'est pas négligeable et pourrait constituer un point d'appui pour la sensibilisation des autres habitants.

Ainsi, ces résultats permettent d'identifier les zones considérées ou non à risque par les habitants et révèlent des lacunes. Bien que le risque d'inondation soit peu redouté, une majorité estime vivre dans une zone à risque. Leurs représentations du risque ne vont pas dans le même sens que la vision des autorités publiques. Ces données fournissent des éléments de réponses et des pistes d'amélioration pour améliorer la prise en compte des perceptions et des représentations du risque

dans la politique territoriale de gestion. Elles peuvent permettre d'orienter les campagnes d'information et de sensibilisation afin qu'elles soient plus adaptées à la population et les spécificités du territoire. Ceci peut permettre d'éviter que le risque soit surestimé ou sous-estimé. Il semble d'abord pertinent de participer à l'identification des zones à risque par les populations, car ce processus facilite l'appréhension du risque et permet de réduire le sentiment de crainte initial (Mas, 2012). Par ailleurs, identifier ces zones peut leur permettre de gagner en cohérence dans leurs réactions et décisions en cas d'aléa. Un autre intérêt est de travailler à l'adéquation entre les représentations des populations et officielles, afin de contribuer à l'établissement d'une relation de confiance nécessaire à l'acceptation et donc la mise en place de cette politique, ainsi que de contribuer au développement d'une culture du risque plus adaptée. Favoriser chez les habitants le développement de cette connaissance du risque peut ainsi renforcer leur sentiment de sécurité ainsi que les liens de confiance envers les autorités publiques.

Dans le point suivant, nous verrons que ces analyses peuvent être approfondies. En effet, quatre indices sont proposés afin de réaliser un comparatif plus détaillé entre les différentes représentations. Ainsi, l'objectif est d'identifier quels sont les facteurs d'influence de la perception ainsi que les variables sociodémographiques qui influencent le plus les représentations cognitives du risque.

## 6.4 Mieux analyser les représentations grâce à une démarche mixte et à une série de 4 indices

Dans le but de creuser l'analyse, une démarche mixte va être employée afin de croiser les résultats à une série d'indices. Cette démarche va permettre d'ajouter un aspect qualitatif et quantitatif à l'analyse spatiale, en confrontant les surfaces des cartes cognitives aux différents facteurs d'impact de la perception à travers 4 indices.

### 6.4.1 Présentation des indices de mesure de l'impact des facteurs de perception

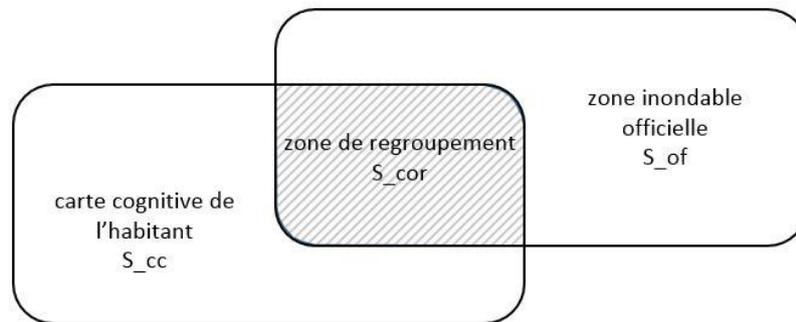
Afin d'observer quels sont les facteurs d'impact de la perception et les variables sociodémographiques qui interviennent dans le processus de représentation, quatre indices sont utilisés : I\_ratio, I\_overlap, I\_user, et LSI. Les indices I\_overlap, I\_user et LSI sont déjà utilisés dans d'autres travaux (O'Neill et al., 2015). En revanche, le I-ratio est une proposition élaborée dans le cadre de cette thèse dans le but d'approfondir la recherche au sein de cette thématique. Chaque indice va être détaillé et schématisé.

Les trois indices proposés par O'Neill ont pour fonction première de quantifier l'« exactitude » des cartes cognitives des habitants par rapport aux zones officielles. Pour chacun de ces indices (I-ratio y compris), la représentation du risque est expliquée au travers de la superficie de la carte cognitive réalisée par chaque habitant. Ces indices sont donc des dérivés des valeurs surfaciques des polygones vectoriels des cartes cognitives des répondants et de l'étendue des zones officielles. La

perception des habitants varie donc considérablement selon l'étendue de leur carte cognitive. Les valeurs surfaciques utilisées sont les suivantes :

- $S_{of}$  = superficie de la zone inondable officielle
- $S_{cc}$  = superficie de la carte cognitive de l'habitant
- $S_{cor}$  = superficie de la zone de la carte cognitive de l'habitant qui chevauche la zone inondable officielle (correspondance)
- $S_{sur}$  = superficie de la zone de la carte cognitive de l'habitant qui ne chevauche pas la zone inondable officielle (surplus) (correspond à  $S_{cc} - S_{cor}$ )

**Figure 6-1.** Valeurs surfaciques schématisées



Source : Verlynde N.

Le premier indice,  $I_{overlap}$ , est comparable à la précision des habitants. En terminologie SIG, cela se réfère à la probabilité que la couverture terrestre d'une zone au sol – par exemple une zone à risque d'inondation) – soit correctement identifiée comme telle dans une carte générée (ici la carte des zones identifiées inondables par les habitants). Ainsi,  $I_{overlap}$  correspond à la proportion de la zone inondable officielle qui est correctement identifiée par un habitant comme étant une telle zone, c'est-à-dire qui est chevauchée par les zones entourées au sein de la carte cognitive de ce dernier. L'indice est calculé de la façon suivante :

$$I_{overlap} = S_{cor} / S_{of}$$

$I_{overlap}$  a une valeur comprise entre 1 et 0, où « 1 » signifie que la surface de la carte cognitive couvre intégralement la surface officielle, et où « 0 » signifie qu'il n'y a pas de chevauchement entre les deux zones. Ainsi,  $I_{overlap}$  évalue une mesure de correction ou d'accord entre la zone entourée par l'habitant et la zone officielle. On peut s'attendre à ce que la valeur  $I_{overlap}$  augmente lorsque la surface de la carte cognitive augmente. En l'absence de divergence de forme ou d'emplacement entre les deux zones, une relation linéaire entre les valeurs de  $I_{overlap}$  et des cartes cognitives peut apparaître, avec une valeur maximum pour les cartes cognitives ayant une superficie identique ou supérieure à l'étendue des zones officielles.

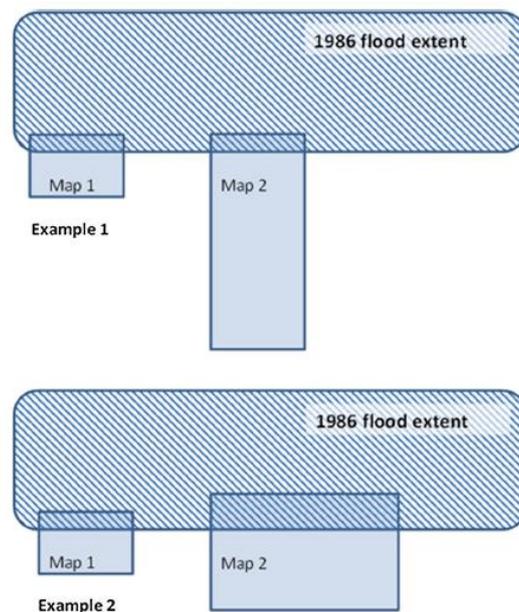
Le second indice,  $I_{user}$ , correspond à la précision du répondant et se réfère à la probabilité qu'une zone désignée dans une carte selon une certaine classe (ici à risque d'inondation) soit réellement cette classe sur le terrain (ici officiellement à risque d'inondation).  $I_{user}$  représente donc la proportion de cette carte cognitive qui chevauche la zone officielle (la zone de correspondance) par rapport à l'ensemble de sa carte. Il est calculé de cette façon :

$$I_{user} = S_{cor} / S_{cc}$$

$I_{user}$  possède aussi une valeur comprise entre 1 et 0, où « 1 » représente un chevauchement parfait avec les zones officielles, et « 0 » des cartes cognitives complètement en dehors des données officielles.  $I_{user}$  représente donc une autre forme de mesure de correction ou d'accord entre les cartes des habitants et les surfaces officielles. Il est important de noter qu'une valeur de 1 ne signifie pas nécessairement qu'une carte cognitive couvre l'ensemble de la zone officielle. En effet, les cartes cognitives de petite superficie peuvent être entièrement contenues dans le zonage officiel sans pour autant correspondre à sa taille. En cas de divergence de formes et de localisation globalement faibles entre les zones, les valeurs de  $I_{user}$  peuvent demeurer élevées.

$I_{overlap}$  et  $I_{user}$  peuvent apporter une première indication du degré de conformité entre les cartes cognitives des habitants et les zones officielles. Le premier compare la correspondance vis-à-vis du zonage officiel, le second de la carte cognitive. Cependant, aucun des deux ne permet de vérifier la conformité globale en surveillant à la fois les deux aspects. Comme l'illustre la figure 6-2, des cartes cognitives de surface différentes peuvent obtenir des valeurs similaires pour  $I_{overlap}$  et  $I_{user}$ .

**Figure 6-2.** Exemples théoriques de l'application des indices  $I_{overlap}$  et  $I_{user}$



Mode de lecture : Dans le premier exemple, les zones de correspondance des cartes 1 et 2 vis-à-vis de la zone inondable (1986 flood extent) sont similaires, les valeurs de  $I_{overlap}$  sont donc identiques. Dans le second exemple, la moitié de chaque carte chevauche la zone inondable, entraînant des valeurs de  $I_{user}$  identiques ;  
Source : O'Neill et al., 2015

Pour tenir compte de ces problèmes, l'utilisation de l'indice d'ajustement spatial LSI est adaptée (O'Neill et al., 2015). L'indice LSI permet de mesurer l'ajustement spatial entre deux entités (dans notre cas les cartes cognitives et les zones officielles). Il peut être considéré comme le rapport entre l'intersection de deux entités vis-à-vis de leur regroupement, calculé ainsi :

$$LSI = S_{cor} / (S_{cc} + S_{of} - S_{cor}) = S_{Cor} / (S_{sur} + S_{of})$$

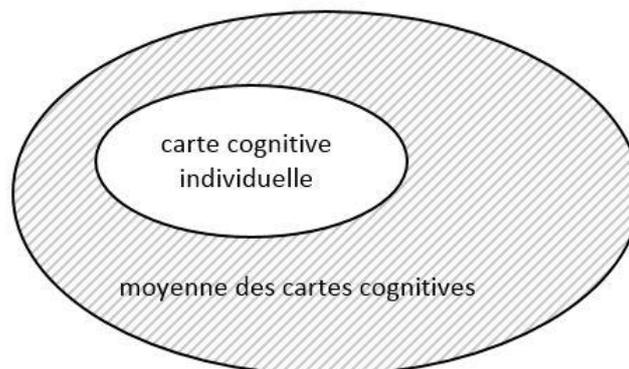
Comme pour les deux autres indices, la valeur du LSI varie entre 0 et 1. Il indique une valeur de 1 lorsque les formes correspondent parfaitement, alors que toutes les autres formes de correspondance indiquent une valeur inférieure. La valeur de 0 est obtenue lorsqu'il n'existe aucun ajustement spatial entre les entités. L'utilisation de l'indice LSI est notamment répandue dans des modèles de croissance urbaine, bien qu'il puisse l'être également dans le domaine du risque (O'Neill et al., 2015). Lorsque les divergences en termes de formes et de localisation sont faibles, on peut s'attendre à ce que la valeur de LSI augmente, atteignant son maximum lorsque la carte cognitive est identique à celle officielle.

Le quatrième indice, nommé I\_ratio se base sur des valeurs surfaciques différentes. Comparé aux trois autres indices, il ne mesure pas les liens avec les zones officielles. Il correspond au rapport entre la surface de la carte cognitive d'un individu en comparaison avec la surface moyenne de l'ensemble des cartes cognitives. Il se mesure ainsi :

$$I_{ratio} = S_{cc} / \text{moyenne calculée de l'ensemble des } S_{cc}$$

Contrairement aux trois autres indices, la valeur d'I\_ratio peut être supérieure à « 1 », lorsque la carte cognitive d'un habitant est supérieure à la moyenne, et inférieure à « 1 » lorsqu'elle est en dessous. Une valeur égale à « 1 » signifie que la surface désignée par un individu est similaire à la surface moyenne. I\_ratio permet donc de représenter la tendance des habitants à surestimer ou euphémiser la surface concernée par le risque d'inondation par rapport à la moyenne.

**Figure 6-3.** Indice I\_ratio schématisé



Source : Verlynde N.

Il est à noter que les résultats du terrain de Moères ne peuvent pas être comparés à ceux des autres terrains d'enquête. En effet, l'échelle de la carte présentée aux habitants est supérieure à celles des autres terrains d'enquête. Les données communales ont été utilisées pour concevoir le sous-échantillon des Moères, il était donc nécessaire de représenter l'intégralité de la commune sur la carte à compléter, ce qui nécessitait d'utiliser une échelle plus large. Ces résultats seront donc analysés à part. Pour Petit-Fort-Philippe, seul l'indice  $I_{ratio}$  peut être utilisé en comparaison avec les cartes Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large, car il se base sur la moyenne des zones entourées par les personnes et ne dépend pas des données officielles. Les zones officielles de Petit-Fort-Philippe sont différentes de celles de ces trois terrains d'enquête et ne peuvent donc pas être comparées entre elles (ni même au travers d'indices), car leurs surfaces sont différentes, ce qui entraînerait d'importants biais. En revanche, les résultats des terrains d'enquête de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large sont comparables entre eux pour chaque indice, car ils se trouvent sur la même carte (même échelle et même zonage officiel).

Les résultats de ces quatre indices vont donc être croisés aux résultats du questionnaire, à savoir des facteurs d'impact de la perception du risque et des variables sociodémographiques, afin d'observer si des corrélations apparaissent. L'objectif est de détecter si certains indicateurs sont susceptibles d'accentuer la tendance des répondants à : (i) considérer des zones à risque qui le sont aussi officiellement ( $I_{overlap}$ ) ; (ii) ne pas considérer des zones à risque alors qu'elles ne le sont pas officiellement ; (iii) avoir des représentations qui correspondent globalement aux zones officielles (LSI) ; (iv) surestimer ou sous-estimer le risque par rapport au reste des habitants ( $I_{ratio}$ ). Les indices sont des variables quantitatives, sur lesquelles une méthode de régression linéaire multiple a été utilisée pour obtenir les résultats.

## 6.4.2 L'influence de facteurs de perception sur la représentation révélées par 4 indices

Les résultats des indices sont appliqués aux quatre terrains d'enquête de Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large ainsi que de Petit-Fort-Philippe. Les résultats des trois terrains de Dunkerque seront comparés entre eux et ceux de Petit-Fort-Philippe seront traités à part. En effet, la réalisation d'un comparatif entre les 4 terrains aurait entraîné un biais, car les surfaces des zones inondables officielles ne sont pas les mêmes pour Dunkerque et Petit-Fort-Philippe.

### 6.4.2.1 La préoccupation et l'ancienneté des habitants favorisent leur précision au regard des zones officielles ( $I_{overlap}$ )

Le premier indice,  $I_{overlap}$ , évalue la précision des zones tracées par les habitants par rapport aux zones officielles (voir tableau 6-1). Les résultats des trois terrains de la commune de Dunkerque montrent que les habitants de Rosendaël sont significativement plus précis que ceux du Grand Large. Les individus plus âgés et ceux préoccupés par risque (donc lui accordant de l'importance)

ont aussi tendance à être plus concordants avec les zones officielles. En revanche, l'inverse se produit pour les personnes ayant des revenus plus importants que les autres.

Au sein de Petit-Fort-Philippe, les personnes plus promptes à inclure leur logement au sein des zones tracées sont également plus précises. À l'instar des trois autres terrains d'enquête, les plus âgés tendent à mieux désigner des zones officielles. Par ailleurs, la précision semble diminuer au fur et à mesure que la distance des foyers par rapport au risque augmente, tout comme pour les individus qui se déclarent être prêts à déménager ainsi que les propriétaires (voir tableau 6-1).

**Tableau 6-1.** Résultats de I\_overlap appliqués à Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large et Petit-Fort-Philippe

VARIABLES	I_overlap 3 terrains	I_overlap Petit-Fort- Philippe
	Coefficients (erreurs standard)	
Rosendaël	0.0489** (0.0204)	
Grand Large	-0.0255* (0.0145)	
Distance au risque	0.000107 (8.18e-05)	-0.000315*** (0.000114)
Couverture médiatique du risque	-0.0164 (0.0163)	-0.0509 (0.0324)
Expérience du risque	0.0123 (0.0155)	-0.00313 (0.0298)
Maison/appartement incluse dans carte cognitive	-0.0180 (0.0155)	0.167*** (0.0288)
Prêt à déménager	1.01e-06 (0.00508)	-0.0268** (0.0125)
Sensibilité environnementale	0.00146 (0.00848)	0.00533 (0.0173)
Connaissance du risque	-0.00472 (0.00714)	-0.0129 (0.0195)
Confiance dans les mesures	-0.0150 (0.0118)	0.00713 (0.0173)
Confiance dans les acteurs	0.00574 (0.0158)	-0.00484 (0.0262)
Age	0.00236*** (0.000593)	0.00172** (0.000779)
Homme	0.0161 (0.0146)	0.0183 (0.0277)
Taille du ménage	0.00714 (0.00473)	0.00572 (0.00924)
Propriétaire	0.0152 (0.0161)	-0.0616** (0.0300)
Revenu du ménage	-9.69e-06** (4.85e- 06)	-1.34e-06 (1.11e-05)
Préoccupation pour le risque	0.0176*** (0.00607)	0.0115 (0.0144)
Niveau de bénéfices lié au risque	0.00574 (0.00591)	0.0139 (0.0140)
Constant	-0.00241 (0.0481)	0.242*** (0.0778)
Observations	279	94
R-squared	0.257	0.380

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Mode de lecture : les cases de couleur bleue indiquent une surreprésentation, les oranges une sous-représentation ; Source : Verlynde N., Voltaire L., Chagnon P.

### 6.4.2.2 La précision par rapport aux zones désignées renforce le sentiment d'être concerné (I\_user)

L'indice I\_user mesure aussi la précision des habitants dans leur choix des zones à risques (voir tableau 6-2). Cependant, cet indice se mesure par rapport aux zones des habitants (contrairement à I\_overlap qui se calcule par rapport aux zones officielles). Au sein du regroupement des trois terrains d'enquête, les indicateurs qui tendent à augmenter la précision (c'est-à-dire à réduire la différence entre la zone de correspondance et la zone tracée) sont la distance au risque, la disposition à déménager, le statut de propriétaire ainsi que le fait d'entourer le logement dans la carte cognitive. Les degrés de significativité varient selon ces critères, et seul celui qui correspond au fait d'inclure son habitat au sein de sa carte est très significatif. Ce dernier est également le seul à être très significatif parmi les habitants de Petit-Fort-Philippe.

**Tableau 6-2.** Résultats de I\_user appliqués à Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large et Petit-Fort-Philippe

VARIABLES	I_user 3 terrains	I_user Petit-Fort-Philippe
	Coefficients (erreurs standard)	
Rosendaël	0.0265 (0.0538)	
Grand Large	0.0251 (0.0619)	
Distance au risque	0.000342** (0.000157)	-9.15e-05 (0.000148)
Couverture médiatique du risque	-0.0537 (0.0473)	-0.0648 (0.0475)
Expérience du risque	-0.0262 (0.0452)	-0.0193 (0.0342)
Maison/appartement incluse dans carte cognitive	0.308*** (0.0409)	0.153*** (0.0306)
Prêt à déménager	0.0420** (0.0199)	0.0131 (0.0169)
Sensibilité environnementale	-0.0353 (0.0263)	0.00175 (0.0201)
Connaissance du risque	0.0152 (0.0231)	-0.00511 (0.0205)
Confiance dans les mesures	-0.0291 (0.0246)	-0.0118 (0.0211)
Confiance dans les acteurs	0.0191 (0.0456)	0.0284 (0.0357)
Age	0.00128 (0.00147)	-0.00111 (0.00112)
Homme	0.00446 (0.0439)	-0.0305 (0.0374)
Taille du ménage	0.0182 (0.0168)	-0.0196 (0.0135)
Propriétaire	0.114* (0.0601)	0.0167 (0.0356)
Revenu du ménage	1.07e-05 (1.58e-05)	-3.34e-06 (1.59e-05)
Préoccupation pour le risque	0.0274 (0.0271)	0.0226 (0.0199)
Niveau de bénéfices lié au risque	-0.00738 (0.0207)	-0.0145 (0.0199)
Constant	-0.141 (0.138)	0.189 (0.121)
Observations	279	94
R-squared	0.238	0.325

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Mode de lecture : les cases de couleur bleue indiquent une surreprésentation ;

Source : Verlynde N., Voltaire L., Chagnon P.

### 6.4.2.3 Une correspondance globale qui dépend surtout de la préoccupation, l'âge et le concernement (LSI)

L'indice LSI permet de mesurer la correspondance globale des cartes cognitives avec des données officielles. En quelque sorte, il réalise la synthèse des deux indices précédents et donne ainsi une indication générale du degré de précision des habitants en tenant compte des différents aspects. Lors de son application aux trois terrains d'enquête de Dunkerque (voir tableau 6-3), on constate une légère tendance des habitants du Grand Large à moins se rapprocher des zones officielles. Le taux de correspondance est très significativement meilleur lorsque la préoccupation des habitants pour le risque est importante, l'âge augmente et aussi lorsque la taille du ménage augmente dans une moindre mesure. De façon légèrement significative, il apparaît que plus la confiance des habitants dans les mesures de protection et prévention des inondations augmente, moins leurs représentations sont proches de celles officielles. Le seul résultat probant au sein de Petit-Fort-Philippe est la tendance très significative des habitants qui incluent leur habitat au sein des zones à risque dessinées à avoir un meilleur taux d'indice.

**Tableau 6-3.** Résultats de LSI appliqués à Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large et Petit-Fort-Philippe

VARIABLES	LSI 3 terrains	LSI Petit-Fort-Philippe
	Coefficients (erreurs standard)	
Rosendaël	0.0184 (0.0113)	
Grand Large	-0.0194* (0.0102)	
Distance au risque	4.54e-05 (3.46e-05)	-2.42e-05 (6.55e-05)
Couverture médiatique du risque	-0.0125 (0.00936)	-0.0332 (0.0206)
Expérience du risque	0.00117 (0.00880)	-0.00900 (0.0171)
Maison/appartement incluse dans carte cognitive	0.0129 (0.00926)	0.0915*** (0.0147)
Prêt à déménager	0.00333 (0.00365)	0.00349 (0.00750)
Sensibilité environnementale	-0.00533 (0.00530)	0.00248 (0.00917)
Connaissance du risque	0.00183 (0.00453)	-0.00764 (0.00989)
Confiance dans les mesures	-0.0170* (0.00879)	-0.00700 (0.00973)
Confiance dans les acteurs	-0.00411 (0.00976)	0.0130 (0.0156)
Âge	0.00142*** (0.000335)	-0.000469 (0.000459)
Homme	0.0130 (0.00825)	-0.00402 (0.0167)
Taille du ménage	0.00697** (0.00340)	-0.00918 (0.00607)
Propriétaire	0.00422 (0.00995)	0.00144 (0.0167)
Revenu du ménage	-4.66e-06 (3.04e-06)	-7.23e-07 (7.19e-06)
Préoccupation pour le risque	0.0124*** (0.00421)	0.0115 (0.00806)
Niveau de bénéfices lié au risque	-0.00127 (0.00367)	-0.00503 (0.00912)
Constant	-0.0160 (0.0253)	0.0890* (0.0498)
Observations	279	94
R-squared	0.270	0.393

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Mode de lecture : les cases de couleur bleue indiquent une surreprésentation, les oranges une sous-représentation ; Source : Verlynde N., Voltaire L., Chagnon P.

#### 6.4.2.4 Une surestimation des zones à risque essentiellement entraînée par le fait de se considérer en zone inondable (I\_ratio)

Le I\_ratio permet de calculer la tendance d'un individu à surestimer ou sous-estimer la taille des zones concernées par le risque au regard de la moyenne (voir tableau 6-4). Les habitants du Grand-Large sont significativement plus nombreux à surestimer ce risque par rapport aux autres personnes. Au niveau des autres facteurs, les individus tendent à entourer des zones plus importantes lorsqu'ils se déclarent être prêts à déménager s'ils apprenaient que leur habitation est exposée au risque, lorsqu'ils sont propriétaires et aussi un peu moins significativement lorsque leurs revenus sont élevés. Cependant, la seule tendance très significative est que les habitants qui incluent leur logement dans leur carte entourent généralement des zones plus importantes que les autres. Ce fait s'applique également à Petit-Fort-Philippe et est le seul résultat probant de ce terrain d'enquête.

**Tableau 6-4.** Résultats de I\_ratio appliqués aux terrains de Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large et Petit-Fort-Philippe

VARIABLES	I_ratio 3 terrains	I_ratio Petit-Fort-Philippe
	Coefficients (erreurs standard)	
Rosendaël	0.0211 (0.139)	
Grand Large	0.335** (0.149)	
Distance au risque	0.000683 (0.000461)	-0.000728 (0.00133)
Couverture médiatique du risque	-0.130 (0.126)	-0.541 (0.418)
Expérience du risque	-0.0390 (0.112)	-0.232 (0.282)
Maison/appartement incluse dans carte cognitive	0.901*** (0.102)	1.218*** (0.262)
Prêt à déménager	0.111** (0.0537)	0.141 (0.150)
Sensibilité environnementale	-0.0613 (0.0614)	-0.0203 (0.172)
Connaissance du risque	0.00560 (0.0582)	-0.0519 (0.173)
Confiance dans les mesures	-0.0117 (0.0683)	-0.126 (0.179)
Confiance dans les acteurs	0.0696 (0.119)	0.243 (0.322)
Age	-0.00473 (0.00377)	-0.0111 (0.0100)
Homme	-0.0311 (0.117)	-0.290 (0.329)
Taille du ménage	-0.000926 (0.0389)	-0.182 (0.118)
Propriétaire	0.343** (0.157)	0.191 (0.311)
Revenu du ménage	7.86e-05* (4.24e-05)	-3.22e-05 (0.000141)
Préoccupation pour le risque	0.0220 (0.0655)	0.172 (0.179)
Niveau de bénéfices lié au risque	0.0201 (0.0543)	-0.142 (0.170)
Constant	-0.151 (0.350)	1.683 (1.081)
Observations	279	94
R-squared	0.253	0.306

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Mode de lecture : les cases de couleur bleue indiquent une surreprésentation ;

Source : Verlynde N., Voltaire L., Chagnon P.

### 6.4.3 Analyse des 4 indices et des facteurs qui favorisent la convergence/divergence des représentations

Les résultats obtenus grâce aux indices  $I_{overlap}$ ,  $I_{user}$ ,  $I_{ratio}$  et LSI témoignent de l'importance et l'influence des facteurs de perception dans la représentation du risque, tant dans la tendance à surestimer ou sous-estimer ces représentations du risque (Bonnet et al., 2011), que de se rapprocher ou se distinguer des zonages officiels. Afin de ne pas alourdir l'analyse, seuls les résultats les plus probants et les plus significatifs seront traités, ils feront l'objet d'un tableau synthétique à l'issue de ce point (voir tableau 6-5).

Les résultats de l'indice  $I_{overlap}$  tendent à prouver – pour l'ensemble des terrains d'enquête – que l'âge des habitants favorise la précision au regard des zones officielles. Ceci est cohérent avec le fait que ceux de Rosendaël, plus âgés et connaissant mieux l'inondation de 1953 (événement de base dans la conception du zonage officiel), parviennent mieux à désigner les zones inondables (contrairement à ceux du Grand Large, plus jeunes occupants du territoire). Ainsi, les habitants de Rosendaël tendent plus à désigner à risque les zones historiquement concernées par les précédents aléas. Deux pistes peuvent expliquer ceci : (i) cela repose sur un réflexe qui consiste à toujours se considérer dans une zone à risque et/ou (ii) sur une mémoire du risque, une forme de microculture locale qui se transmet au sein de cette zone, ce que nous avons déjà supposé lors du chapitre précédent portant sur l'analyse du questionnaire. Par ailleurs, la préoccupation pour le risque et le fait d'inclure son habitat dans la zone désignée inondable sont deux autres facteurs qui tendent à renforcer la précision. Ces deux indicateurs correspondent à une forme d'intérêt et un sentiment de concernement (Glatron, 2009), qui témoignent d'une préoccupation à l'égard du risque. Le fait que la précision des habitants de Petit-Fort-Philippe diminue à mesure que la distance augmente renforce cette idée (Glatron & Beck, 2008, 2010 ; Dauphiné & Provitolo, 2013).

Un seul résultat réellement probant apparaît pour l'indice  $I_{user}$  au sein des quatre terrains concernés par cette analyse : les habitants tendent à gagner en précision (au regard de leurs zones tracées) lorsqu'ils incluent leur habitat dans les zones qu'ils considèrent à risque. Ceci renforce l'analyse effectuée pour l'indice  $I_{overlap}$ , et témoigne du lien entre la préoccupation des individus pour l'inondation (ici à travers le concernement) et leur représentation du risque.

À notre sens, les résultats de l'indice LSI sont les plus intéressants, car ils tiennent compte de plus de paramètres. Par conséquent, ils sont globalement plus caractéristiques de la représentation des habitants. Ces résultats montrent que les habitants du Grand Large tendent à avoir une représentation du risque plus éloignée de celles officielles que le reste de la population. Ils s'en éloignent probablement plus que les autres, car ils sont implantés depuis moins longtemps au sein du territoire (quartier récent). Plusieurs résultats indiquent que les caractéristiques sociodémographiques interviennent dans les processus de représentations. En premier lieu, les habitants plus âgés ont une représentation qui se rapproche davantage des zones officielles. Notre recherche vient donc en complément de plusieurs autres travaux ayant constaté la diminution de l'extension spatiale des cartes cognitives avec l'âge (Beck & Bonnet, 2010 ; Glatron & Beck, 2010 ; Glatron, 2009). Ainsi, les personnes plus âgées entourent des zones plus restreintes et plus proches des périmètres officiels. Ceci s'explique probablement par un effet lié à l'âge : une expérience de vie plus importante, davantage de préoccupation pour ce sujet que chez les plus jeunes (Lai & Tao, 2003), ainsi que la prise en compte de l'évolution du contexte des risques (Bonnet et al., 2011). La taille du ménage – lorsqu'elle augmente – est un autre facteur significatif (moins que l'âge), pouvant être en partie justifiée par le facteur « parent » (Flanquart et al., 2017 ; Hous et al., 1984) qui tend à

renforcer la perception (il est à noter que la taille du ménage et l'âge sont fortement liés). La préoccupation pour le risque est également particulièrement influente (Sjöberg et al., 2004), car les individus qui en accordent davantage ont également tendance à être plus en phase avec les PPRL. Par ailleurs, cette tendance se retrouve chez les habitants de Petit-Fort-Philippe qui incluent leur habitat au sein des zones inondables tracées, ce qui confirme l'influence de la préoccupation au sein de la représentation du risque. Finalement, avoir une confiance renforcée dans les mesures de protection et de prévention tend légèrement à diminuer la perception du risque (Wachinger et al., 2013 ; Viklund, 2003), ce qui se traduit ici par plus d'éloignement vis-à-vis de ces zonages.

Les résultats de l'indice I\_ratio au sein des 3 terrains montrent que les habitants du Grand-Large entourent des zones inondables plus grandes que la moyenne, ce qui témoigne de l'importance du facteur de localisation spatiale dans la représentation (Peacock et al., 2005). Par ailleurs, ceci appuie le fait que ces derniers sont en décalage par rapport aux autres (résultats de l'indice LSI). Les habitants qui déclarent être prêts à déménager s'ils apprenaient que leur logement est concerné par le risque d'inondation sont plus disposés à surestimer les zones que la moyenne. On peut supposer que cela témoigne d'une forme de préoccupation, de crainte ou d'anxiété de ces derniers à l'égard du risque, qu'ils considèrent capable de causer d'importants dégâts en cas d'aléa (Larrain & Simpson-Housley, 1990 ; Simpson-Housley et al., 1986). Ceci entraîne une surestimation des zones concernées ainsi que des mécanismes d'évitement (ici par le déménagement). Ce résultat complète l'étude de Bonnet et al. (2011) qui a constaté l'influence positive du degré d'inquiétude sur la superficie des cartes cognitives des répondants. Dans le même esprit, ceux qui estiment que leur logement est à risque – puisqu'ils l'incluent dans les espaces qu'ils entourent – tendent également à désigner des zones de tailles supérieures. Ceci atteste de l'impact dans les représentations du fait de se sentir concerné par le risque ou le « concernement » (Glatron, 2009). Ce même facteur s'avère être très significatif à Petit-Fort-Philippe pour les indices LSI et I\_ratio, ce qui valide son importance. Ces résultats témoignent d'une absence de biais d'optimisme (Weinstein, 1980, 1989) entraînant une surestimation du risque par rapport à ceux qui ne considèrent pas être concernés par le risque. Par ailleurs, ceci confirme bien la tendance observée durant le point précédent : les habitants tendent à considérer que leur lieu de vie est un peu plus affecté que celui les autres. Finalement, les individus qui sont propriétaires de leur logement ainsi que ceux qui possèdent plus de revenus ont une légère tendance à surestimer les zones inondables. Une précédente étude menée au sein du territoire dunkerquois a prouvé la tendance des individus aux revenus plus modestes à moins craindre le risque industriel (Flanquart et al., 2017). Ce travail complète donc ces travaux en prouvant que ce phénomène est aussi valable pour le risque d'inondation, et en affecte également sa représentation.

Il est à noter que le seul facteur à la fois influent et très significatif pour l'ensemble des 4 indices est celui d'inclure son habitat dans la carte cognitive, ce qui prouve l'existence d'un lien entre le fait de se sentir concerné par un risque et sa représentation.

**Tableau 6-5.** Synthèse des éléments significatifs dans les indices des cartes cognitives

FACTEURS	I_overlap		I_user		LSI		I_ratio		Commun 4 indices
	3 terrains Dunk.	Petit Fort Philipp e	3 terrains Dunk.	Petit Fort Philipp e	3 terrains Dunk.	Petit Fort Philipp e	3 terrains Dunk.	Petit Fort Philipp e	
Inclure son habitat carte cognitive		***	***	***		***	***	***	✓
Préoccupation pour le risque	***				***				
Prêt à déménager en cas de risque		**	**				**		
Distance au risque		***	**						
Confiance					*				
Age	***	**			***				
Propriétaire		**	*				**		
Taille du ménage					**				
Revenu	**						*		
Rosendaël	**								
Grand Large	*				*		**		

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Mode de lecture : les cases de couleur rouge indiquent les facteurs qui diminuent les indices. En l'absence de couleurs, les facteurs augmentent les indices. Le nombre d'étoiles indique le degré de significativité ; Source : Verlynde N.

## 6.5 Des représentations habitantes témoignant d'une forme de discontinuité

Les résultats des cartes cognitives peuvent être analysés par le prisme des discontinuités. Cette notion, définie notamment par Brunet (1969), est ici utilisée pour désigner une limite marquant la frontière de deux systèmes spatiaux qui peut être associée à une différence structurelle (différence de leurs attributs) ou une perturbation de leurs échanges et leurs relations (Grasland & François, 1997). Trois points sont ici mis en avant.

Premièrement, une forme de discontinuité – mais aussi de continuité – apparaît dans le mécanisme de représentation du risque des habitants. En effet, le choix des espaces à risques suit une continuité, et semble guidé par une mécanique commune à une majorité d'habitants : la sélection du front de mer et de leur propre lieu d'habitation. Cependant, ce choix diffère selon chaque terrain d'enquête et entraîne une discontinuité dans la localisation des zones. Ces résultats prouvent donc à la fois une continuité dans le processus de construction des espaces perçus à risque et une discontinuité dans leurs localisations. Cette discontinuité de perception du risque (Martin et al., 2015 ; Langumier, 2011) se retrouve aussi au sein des cartes cognitives.

Deuxièmement, la distinction entre les représentations des habitants et des experts montre une discontinuité dans les représentations de l'aléa, elle-même liée à une discontinuité de l'aléa (Martin, 1996). En effet, la dynamique et l'occurrence de l'aléa, ici l'inondation, peut évoluer différemment selon la variation des facteurs déclencheurs (naturels ou anthropiques). Ce fait s'illustre bien dans notre cas d'étude, pouvant être inondé à la fois par la mer et depuis l'intérieur des terres. Cette discontinuité de l'aléa est appréciée par les experts, mais beaucoup moins par les habitants. Tandis que les premiers modélisent l'aléa selon une série d'indicateurs complexes, les seconds ont une lecture de l'espace à risque basique : les zones identifiées sont celles les plus proches de la source potentielle perçue du risque (la mer). Ils ne tiennent pas compte des aspects techniques et élaborés, tels que les spécificités du territoire, la topographie, les points de fragilité des ouvrages de protection ou les possibilités d'écoulement.

Troisièmement, une discontinuité spatiale se forme entre les représentations habitantes et expertes. En effet, les espaces préservés et les espaces de submersion ne sont globalement pas localisés dans les mêmes zones. De plus, les surfaces varient : elles sont parfois surestimées, parfois euphémisées. Ceci repose en partie sur le fait qu'ils ne possèdent pas les mêmes mécanismes de représentation de l'aléa. Pourtant à certains moments, ces visions se recoupent. Ainsi, cette discontinuité spatiale apparaît sous forme aréale, c'est-à-dire sous forme de zones comprises entre deux seuils que sont les représentations officielles et celles des habitants. Elle laisse apparaître des zones de correspondance. L'analyse de la représentation du risque par ces discontinuités appuie donc cette dichotomie dans le champ des perceptions telle qu'elle apparaît souvent dans la littérature.

Sans ce travail de compilation de données de représentations, ces discontinuités n'apparaissent pas au regard, ce qui renforce l'intérêt de l'utilisation de la carte cognitive pour analyser les représentations du risque. Grâce à l'apport des discontinuités, cette recherche valide l'existence d'une dichotomie entre experts et profanes dans la façon de dessiner les frontières entre espaces sûres et espaces à risques, et plus généralement dans la perception des risques.

## Conclusion du chapitre 6

Ce chapitre a permis de mettre en avant l'apport des cartes cognitives dans les représentations du risque à travers leur analyse : (i) à l'échelle du territoire CUD ; (ii) à l'échelle des terrains d'enquête ; (iii) sur le plan quantitatif grâce aux quatre indices proposés. La réalisation de cartes cognitives s'avère être un exercice accessible pour les personnes, et presque la totalité d'entre elles parvient à modéliser ses représentations. Les résultats permettent d'observer des corrélations entre ces dernières et la perception des risques. Chacun des trois aspects apporte son lot d'information.

Le premier aspect met en évidence trois éléments et porte sur les résultats à l'échelle du territoire CUD. La majorité des habitants considèrent que les communes à proximité du front de mer sont à risque, et se focalisent particulièrement sur les stations balnéaires : la menace provient de la mer. Les représentations varient entre les cinq terrains d'enquête. Les habitants tendent à considérer que celui dans lequel ils résident est concerné par le risque, sans que cela soit exclusif. En effet, les zones géographiquement proches ont également tendance à être désignées. Les communes officiellement à risque d'inondation apparaissent dans les représentations de la majorité des habitants. Les autorités publiques et les populations sont donc en accord sur ce point.

Le second aspect est axé sur les cartes à l'échelle des terrains d'enquête. Les résultats montrent que chacun de ces terrains influence les représentations de ses occupants, ce qui témoigne d'une influence locale, forme de culture du risque, ainsi que de l'importance du facteur de localisation spatiale. Utilisé à des fins de prévention, on peut supposer que cet outil peut permettre de renforcer la communication et servir de médiateur (Glatron, 2009) dans le but de contribuer à la diminution du biais d'optimisme. Il existe donc une tendance à considérer que son lieu de vie est un peu plus affecté que les autres. Pour autant, les habitants ne semblent pas systématiquement redouter ce risque. Ceci peut être interprété comme une habitude à l'exposition quotidienne, qui faciliterait un phénomène d'accoutumance au risque, diminuant ainsi la crainte. La représentation de la majorité des personnes est éloignée de celle des pouvoirs publics, et les zones les plus souvent considérées à risque diffèrent en termes de localisation et de dimension. Comme pour les cartes à l'échelle du territoire CUD, la plupart des personnes considèrent que les zones en front de mer sont les principales exposées. Seule une minorité se représente la possibilité d'être inondé d'une autre façon que depuis le front de mer. Cette minorité, bien que modeste, n'est pas à négliger. En effet, elle peut permettre d'alimenter la réflexion collective et faciliter la mise en place de projet d'information et de sensibilisation du reste de la population. Les résultats témoignent donc de certaines lacunes de cohérence entre les représentations officielles et celles d'une majorité d'habitants. Un des objectifs est donc de favoriser leur convergence afin de faciliter l'acceptation de la politique de gestion du risque par l'opinion publique, renforcer les connaissances à propos de ce risque, ainsi que les liens de confiance envers les acteurs et le sentiment de sécurité en cas d'aléa.

Le troisième aspect révèle l'influence – sur le plan quantitatif – de différents facteurs d'impact de la perception sur la représentation du risque à travers les 4 indices. Grâce à ces derniers, cette recherche valide dans le champ de la perception du risque : (i) l'influence sur la représentation des facteurs d'impact de la perception et des variables sociodémographiques (notamment l'âge et la préoccupation) ; (ii) ainsi que l'existence d'une dichotomie expert/profane (Vinet, 2010 ; Fischhoff et al., 1978) qui se mesure dans la façon de dessiner les frontières entre espaces sûres et espaces à risques. Les résultats obtenus par les indices apportent des éléments supplémentaires dans l'analyse spatiale des cartes cognitives : dans le regard ordinaire de l'habitant lambda, la lecture de l'espace à risque est très basique, elle dépend notamment de sa préoccupation et de ses connaissances des aléas anciens (donc généralement de son âge). Les résultats appuient l'importance de la distance des espaces d'habitations à la source potentielle du risque. En l'absence de connaissances techniques, les habitants conçoivent leurs propres espaces à risque, discontinus par rapport aux espaces officiels. Il serait pertinent de renforcer l'information et la sensibilisation des populations au risque d'inondation, pour favoriser une meilleure adéquation des visions des habitants et des experts. Celle-ci est nécessaire pour l'acceptation des politiques publiques de gestion du risque. Dans un premier temps, ce processus pourrait être envisagé par de l'information grand public à propos des zonages officiels (qui irait au-delà de la simple possibilité de consulter le PPRL). Cependant, il faut garder à l'esprit que la frontière demeure floue entre les zones inondables perçues, celles officielles et celles qui seront réellement inondées en cas d'aléa. En effet, les zonages des PPRL sont élaborés à partir de scénarios qui ne sont pas les seuls envisageables. Les modélisations du PPRL Dunkerque-Bray-Dunes ont été initialement élaborées en 2013 à partir d'un aléa ancien (inondation de 1953). Suite aux travaux menés après cette date, ces zones ont été réévaluées en 2017. Le risque d'inondation crée donc, par essence, une discontinuité potentielle dans le territoire, car il est discutable, discuté, et sujet à controverse.

L'outil carte cognitive a soulevé plusieurs limites durant ce travail de recherche. La principale réside dans la difficulté de certains d'entre eux à s'y situer (Beck & Bonnet, 2010). D'autres limites apparaissent sur le plan conceptuel. En effet, peut-on qualifier de « bonne » une représentation du

risque sous prétexte qu'elle se rapproche des zones officielles ? Il convient d'être vigilant vis-à-vis des modélisations officielles, car elles sont issues de décisions publiques qui sont également sous l'emprise d'une certaine subjectivité. Ces modélisations sont bâties à partir d'un scénario qui n'est pas le seul envisageable, mais qui doit être fixé et admis pour permettre la mise en place des outils de prévention. Par ailleurs, à partir de quel point peut-on considérer que la correspondance entre une carte cognitive et la zone officielle est satisfaisante ? Pour les analyses, nous nous sommes basés sur des surreprésentations, des sous-représentations ainsi que des taux de significativité. Cependant, d'autres solutions pourraient être envisageables, par exemple la définition de seuils.

Malgré ces limites, les résultats présentés dans ce chapitre illustrent différentes façons d'intégrer les données d'enquête de perception des risques à l'outil cartographique SIG et de mobiliser certaines fonctionnalités pour faciliter le traitement et la représentation de données sociales. Ces données aident à mieux comprendre les perceptions, leurs retranscriptions dans l'espace et leurs différenciations à travers des critères sociaux et spatiaux. Ainsi, les outils d'analyse spatiale sont utiles pour adapter les politiques de gestion, qui sont encore trop souvent inadaptées pour les populations (Beck, 2015). Ces outils permettent d'accompagner les politiques publiques dans une optique de réduction des risques par la réduction des vulnérabilités (Beck, 2015). Les résultats obtenus ont des retombées scientifiques et opérationnelles, qui offrent des opportunités dans les champs de l'information et de la prévention des populations. Auprès des habitants, il semble pertinent de contribuer à leur identification des zones inondables afin de faciliter leur appréhension du risque. Ceci pourrait les aider à se sentir davantage concernés par ce sujet (ce qui est largement profitable à leur représentation du risque), ainsi que de renforcer leur sentiment de sécurité. Un autre apport de cette démarche est de favoriser une meilleure adéquation entre les représentations des habitants et des institutions, qui serait bénéfique pour renforcer les liens de confiance envers les autorités publiques. Par ailleurs les résultats suggèrent que la réalisation d'un exercice de représentation du risque contribue à la diminution du biais d'optimisme de certains.

Ce travail de recherche illustre l'intérêt de croiser différentes méthodes d'analyse, à la fois quantitative et qualitative, en s'appuyant sur leur complémentarité. Ce type de démarche est encore rarement abordé avec l'analyse spatiale et les SIG (Bonnet et al., 2011). Ces démarches mixtes, dites « mixed methods » (Cope, 2009), permettent d'ajouter un aspect qualitatif aux outils d'analyse spatiale. Ainsi, elles facilitent la spatialisation des phénomènes au sein des disciplines autres que la géographie et sont intéressantes pour tout travail mené en interdisciplinarité.

Pour clôturer ce chapitre, il convient de revenir sur la seconde hypothèse majeure définie dans le cadre de ce travail de recherche : « De même que pour le processus de perception des risques, il existe un écart entre la représentation du risque par les habitants (dite profane) et la représentation officielle définie par les institutions publiques (dite experte) ». Au regard des résultats obtenus, cette dernière peut être validée à deux niveaux. Premièrement les facteurs d'impact de la perception – en incluant les facteurs sociodémographiques et géographiques – ont une influence sur la représentation des habitants. Certains sont particulièrement influents comme par exemple la distance au risque, l'âge et la préoccupation pour le risque. Deuxièmement, la représentation du risque des habitants se distingue fortement de la représentation officielle. Ainsi, la dichotomie expert/profane relevée dans la littérature à propos de la perception du risque s'applique également dans les représentations.



## Chapitre 7 : Une perception du risque qui influence l'intention de participer financièrement à la prévention des inondations

Selon notre troisième hypothèse guidant ce travail de recherche, la perception du risque des habitants est susceptible d'influencer leur disposition à participer financièrement à la prévention du risque. Plus précisément, nous supposons qu'il est possible de mesurer l'impact des variables de perception sur cette participation. À cet effet, nous avons mesuré durant l'enquête le consentement à payer (CAP) des habitants par rapport à la prévention du risque d'inondation, dans notre cas la taxe GEMAPI. Pour ce faire nous avons adopté la méthode d'évaluation contingente (MEC) au sein du questionnaire, qui correspond à une série de questions financières posées aux habitants. Pour rappel, dans le cadre de la loi de modernisation de l'action publique territoriale et l'affirmation des métropoles (MAPTAM) du 27 janvier 2014, la compétence de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI) a été transférée aux communes. Cette loi responsabilise davantage les communes en matière de gestion des risques d'inondation en leur imposant : l'entretien des berges, des rivières et des lacs, le développement des bassins versants, la restauration des milieux aquatiques et la protection contre les inondations et la mer (Larrue et al., 2016). En contrepartie, les communes ont la possibilité de se regrouper au sein d'un organisme intercommunal pour prélever une taxe GEMAPI auprès des habitants à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2018. Cette taxe est facultative, plafonnée et affectée. Elle est répartie entre les habitants soumis aux taxes sur les terrains bâtis, non bâtis, la taxe d'habitation et l'impôt foncier des sociétés proportionnellement au produit de chaque taxe. La CUD a décidé de prendre la compétence GEMAPI en accès anticipé et d'introduire la taxe à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2016. Les résidents du territoire la paient donc depuis l'année 2016. Notre enquête intervient au printemps 2016, avant le premier paiement effectif de la taxe. Ainsi, à notre connaissance, cette étude est la première à mesurer directement l'acceptabilité sociale de cette taxe à travers le CAP.

## 7.1 Des habitants prêts à s'engager financièrement

### 7.1.1 Apport de précisions dans la méthode de mesure du CAP

#### 7.1.1.1 Présentation des variables de perception retenues (mesures indépendantes)

Les résultats de ce chapitre mettent en avant l'influence des déterminants de la perception du risque sur les CAP des habitants. Dans la méthodologie employée, les variables indépendantes<sup>1</sup> sont les déterminants de la perception (ou facteurs d'impacts) mentionnés dans le deuxième chapitre ainsi que certaines variables de contrôle. Elles vont être détaillées.

L'exposition et le sentiment d'exposition au risque d'inondation ont été mesurés grâce à deux indicateurs. Le premier est un indicateur objectif basé sur la distance entre l'habitat du répondant et la source de danger la plus proche (ici l'élément aquatique). Il a été calculé à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). Le second type est un indicateur subjectif basé sur les cartes cognitives à l'échelle des terrains d'enquête. Il a été mesuré par le fait que l'habitant implique ou non son habitat dans les zones perçues à risque d'inondation. L'expérience antérieure par rapport au risque d'inondation a été approximée en demandant aux individus si eux-mêmes ou leurs proches (parents, amis, voisins, etc.) avaient déjà été inondés. Les mesures volontaires des personnes pour limiter les dommages causés par les inondations ont été utilisées en tant qu'indicateur de gestion des risques. La couverture médiatique des aléas a été mesurée selon la fréquence à laquelle ces personnes pensent que les médias rapportent les inondations, en utilisant des options de réponses allant de « jamais » à « tout le temps ». La connaissance de ce risque, la confiance envers les acteurs locaux impliqués dans la politique de gestion du risque, la confiance dans les mesures d'atténuation des inondations, les croyances environnementales ainsi que les avantages associés à la source de danger ont été estimés à travers des questions variées.

Ensuite, les variables ont été construites sur la base des réponses, mais semblaient fortement corrélées<sup>2</sup>, ce qui entraînait un problème de multicollinéarité pouvant alors rendre les résultats instables et difficiles à interpréter. Pour y remédier, une analyse factorielle exploratoire a été effectuée afin d'isoler les facteurs expliquant la plus grande partie de la variance dans les réponses. Comme les variables étaient catégorielles (aussi appelées qualitatives<sup>3</sup>), une analyse de correspondance multiple (ACM) a été appliquée pour extraire les facteurs. Deux précautions ont été systématiquement prises lors de chaque ACM réalisée pour la rendre plus stable et l'empêcher de se focaliser sur les modalités de bas niveau (Escofier & Pagès, 2008). Premièrement, il a été vérifié que chaque variable associée au sein d'une même ACM avait un certain nombre de modalités assez proches des autres. Deuxièmement, nous avons vérifié les contributions des modalités ou des observations de sorte que chaque facteur retenu couvre un nombre suffisant de ces éléments. Seul l'axe factoriel qui représentait la plus grande variance dans les réponses des répondants et qui reflète les dimensions étudiées a été retenu. Les questions utilisées ainsi que les inerties ajustées pouvant être expliquées par l'axe factoriel retenu (c'est-à-dire la variabilité expliquée par cet axe) sont

---

<sup>1</sup> Les variables indépendantes sont celles manipulées pour obtenir les résultats, les variables dépendantes sont celles qui sont mesurées.

<sup>2</sup> Peut-être parce qu'elles mesuraient les mêmes constructions.

<sup>3</sup> Variables pour lesquelles les valeurs mesurées ne représentent pas des quantités.

présentées dans l'annexe 7-1. Une approche similaire a été appliquée dans d'autres études employant la méthode d'évaluation contingente (Cooper et al., 2004 ; Aldrich et al., 2007 ; Hunter et al., 2012). Cependant, à notre connaissance, cette enquête est la première tentative d'utilisation de l'analyse factorielle pour examiner le lien entre la perception du risque d'inondation et le CAP.

Les variables socio-démographiques et économiques figurent aussi dans la liste des variables explicatives du CAP. Il s'agit du genre, de l'âge, du revenu du ménage, de la taille du ménage, du statut d'accession à la propriété et de l'attachement au lieu. L'attachement au lieu a été approché à partir du nombre d'années vécues par la personne interrogée dans l'un des cinq terrains d'enquête. Enfin, deux variables de contrôle sont aussi prises en compte dans l'analyse : l'acceptabilité du risque d'inondation et l'importance accordée à la protection contre les inondations. La première a été obtenue en demandant aux habitants s'ils envisageraient de déménager ailleurs s'ils apprenaient que leur logement actuel était exposé au risque d'inondation. Les catégories de réponses proposées allaient de « oui, tout à fait » à « non, j'en suis sûr ». L'importance attachée à la protection contre les inondations a été obtenue à partir d'une ACM réalisée selon les réponses à une série de quatre questions (voir annexe 7-1).

#### 7.1.1.2 Le CAP pour la prévention du risque d'inondation (mesure dépendante)

La variable dépendante est le CAP pour la prévention de ce risque. Le protocole d'évaluation contingente appliqué durant l'enquête commençait par renseigner les personnes à propos de la loi MAPTAM entraînant le transfert de la compétence GEMAPI de l'État vers les communes. Ensuite, elles étaient informées que cette compétence obligeait les autorités locales, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2018, à garantir un certain niveau de protection contre les inondations grâce au maintien de l'existant et à la mise en place de nouvelles structures de contrôle des inondations. Il était précisé que la loi permettait aux communes de se regrouper pour exercer la compétence, ainsi que de percevoir une nouvelle taxe annuelle par habitant appelée «taxe GEMAPI». À ce stade, les personnes devaient indiquer si elles connaissaient cette nouvelle taxe pour ensuite répondre aux questions permettant de mesurer le CAP.

Différents modes de déclaration de CAP existent dans la littérature. Nous avons fait le choix du mode de déclaration utilisé dans la plupart des études d'évaluation contingente : le double choix dichotomique. Un premier montant (sélectionné aléatoirement parmi 5 possibilités) est proposé à chaque répondant. S'il accepte/refuse de le payer, un second montant plus élevé/moins élevé lui est proposé. Ceux qui répondent « oui » à la première et à la deuxième offre doivent ensuite répondre à une question ouverte sur le montant maximum qu'ils seraient prêts à payer. La même question est également posée aux répondants qui répondent « non » aux deux offres. S'ils ne veulent rien payer, ils doivent indiquer la raison la plus importante de leur choix parmi une liste de réponses proposées, tels que « cette taxe ne semble pas nécessaire », « je n'ai pas assez de revenus pour payer » ou « ce n'est pas à moi de payer ». Les premières enchères varient de 5 à 50 euros. Cette gamme a été sélectionnée après avoir consulté des études antérieures dans la littérature et après une enquête pré-test où les répondants étaient directement interrogés sur leur CAP, comme suggéré par Bateman et al. (1995). Le montant maximum fixe de la taxe GEMAPI (40 € par résident par an) est inclus dans la gamme (voir figure 7-1). Comme il nous a été précisé au cours d'un entretien effectué à la CUD, le montant prélevé est actuellement plus proche d'une dizaine d'euros par résident et par an, bien que ce montant puisse varier selon la situation du foyer (le calcul de la taxe est complexe et dépend de plusieurs critères).

**Figure 7-1.** Consentement à payer la taxe GEMAPI - structure du double choix dichotomique et questions ouvertes de suivi

Accepteriez-vous de payer montant1 € dans le cadre de cette taxe ?	Réponse 1	Accepteriez-vous de payer montant2 € dans le cadre de cette taxe ?	Réponse 2	Intervalle CAP	Quel est votre CAP max ?
5	Oui	15	Oui	[5 ; 15[	Point CAP
	Non		Non		
10	Oui	23	Oui	[10 ; 23[	Point CAP
	Non		Non		
15	Oui	34	Oui	[15 ; 34[	Point CAP
	Non		Non		
25	Oui	50	Oui	[25 ; 50[	Point CAP
	Non		Non		
50	Oui	100	Oui	[50 ; 100[	Point CAP
	Non		Non		

Accepteriez-vous de payer montant1 € dans le cadre de cette taxe ?	Réponse 1	Accepteriez-vous de payer montant2 € dans le cadre de cette taxe ?	Réponse 2	Intervalle CAP	Quel est votre CAP max ?
5	Oui	15	Oui	[5 ; 15[	Point CAP
	Non		Non		
10	Oui	23	Oui	[10 ; 23[	Point CAP
	Non		Non		
15	Oui	34	Oui	[15 ; 34[	Point CAP
	Non		Non		
25	Oui	50	Oui	[25 ; 50[	Point CAP
	Non		Non		
50	Oui	100	Oui	[50 ; 100[	Point CAP
	Non		Non		

Source : Verlynde N., Voltaire L., Chagnon P.

### 7.1.1.3 Présentation des modèles économétriques utilisés

Deux types de modèles économétriques sont estimés : un modèle probit binaire<sup>1</sup>, qui explique la décision individuelle de payer ou non un montant d'offre positif ; et un modèle de régression point-intervalle, qui explique la variation des valeurs de CAP indiquées (Cameron & Huppert, 1989). Deux types de réponses CAP sont obtenus en utilisant le format de choix dichotomique à doubles limites avec des questions ouvertes de suivi. Le premier se réfère à un CAP d'intervalle dans lequel la borne inférieure est le montant de l'enchère que les répondants acceptent de payer et la limite supérieure est le montant de l'offre qu'ils refusent de payer (se présente sous la forme : [montant a – montant b]). Le deuxième type de réponse de CAP correspond au montant maximum de la contribution déclaré par les personnes qui acceptent ou rejettent les deux offres. La fonction du maximum de vraisemblance<sup>2</sup> est alors composée de deux parties : une qui traite des réponses sous forme d'intervalle de CAP (les observations censurées), comme dans le modèle de régression d'intervalle ; et l'autre qui aborde les réponses « Point CAP » qui sont des CAP exacts (les observations non censurées), comme dans le modèle Tobit (Mahieu et al., 2012). Les personnes ont surtout donné des intervalles. Dans la plupart des travaux de recherche, c'est la valeur moyenne de cet intervalle qui est sélectionnée (par exemple 15 pour un intervalle compris entre 10 et 20). Bien que ce choix soit acceptable, il occulte à notre sens la possibilité que la valeur effective que serait prête à payer la personne soit présente partout dans l'intervalle. C'est la raison principale pour laquelle nous utilisons un modèle de régression par intervalle. Étant donné que nous avons à la fois des CAP par intervalles et des CAP exacts, le modèle utilisé est appelé modèle de régression point-intervalle. Ce modèle est une généralisation du modèle par intervalles souvent utilisé dans la littérature (Mahieu et al., 2012).

## 7.1.2 Des variables de perception influentes dans le CAP des habitants

### 7.1.2.1 Description statistique des variables utilisées dans le modèle de régression

Concernant les variables socio-économiques, l'échantillon interrogé est composé d'un peu plus de femmes (55%) que d'hommes. L'âge moyen est de 47,3 ans. Environ un tiers de l'échantillon (32%) gagne entre 2000 et 3000 € par mois, 7% d'entre eux gagnent moins de 1000 € et 10% gagnent plus de 5000 €. La répartition de la taille du ménage montre une prépondérance des ménages de 2 membres (34,4%), suivi de 4 membres (19%) et de 3 membres (17,3%). Le ménage moyen comprend 2,82 membres. Environ 59% des répondants sont propriétaires de leur logement et le nombre moyen d'années vécues par ces derniers dans leur habitat actuel est de 12,7 ans. La distance moyenne des logements à la source d'eau – donc d'inondation potentielle – est de 180 mètres. Les détails statistiques des variables explicatives utilisées dans les modèles de régression sont présentés

---

<sup>1</sup> Un modèle de régression linéaire n'aurait pas été adapté, car la variable dépendante est binaire (dépourvu de continuité), nous avons donc opté pour un modèle probabiliste, qui est bien adapté à l'utilisation de variables qualitatives.

<sup>2</sup> Le maximum de vraisemblance est un estimateur statistique permettant d'inférer les paramètres de distribution de probabilité d'un échantillon, c'est-à-dire induire des caractéristiques inconnues d'une population à partir d'un échantillon de cette population pour calculer une certaine marge d'erreur.

dans le tableau 7-1. Par ailleurs, au cours de l'année d'application de la taxe GEMAPI, presque l'intégralité des habitants (94%) déclare ne pas la connaître et ignore l'obligation de s'en acquitter.

**Tableau 7-1.** Consentement à payer la taxe GEMAPI - Résultats descriptifs des variables explicatives utilisées dans les modèles de régression

<i><b>Facteurs géographiques</b></i>	moyenne (écart-type)
Distance à la source d'inondation potentielle	180.58 (119.91) mètres
Logement du répondant inclus dans la zone perçue à risque d'inondation	0.60 (0.490) %
Rosendäel	0.22 (0.416) %
Grand Large	0.22 (0.416) %
Les Moères	0.11 (0.315) %
Petit-Fort-Philippe	0.22 (0.416) %
Malo-les-Bains	0.22 (0.416) %
<i><b>Facteurs relatifs à la perception de l'inondation</b></i>	
Expérience d'inondation antérieure	0.31 (0.462)
Connaissance du risque d'inondation	0.50 (2.690)
Couverture médiatique des inondations	0.57 (0.495)
Confiance dans les mesures d'atténuation des inondations	1.41 (2.400)
Confiance dans les acteurs locaux	0.62 (1.590)
Attachement au lieu	12.72 (14.34)
Maîtrise du risque	0.08 (0.275)
Avantages associés à la source d'inondation	0.09 (0.650)
Croyances environnementales	0.98 (1.460)
<i><b>Facteurs socio-économiques</b></i>	
Âge	47.26 (18.19) années
Homme	0.45 (0.498) %
Taille du ménage	2.82 (1.462) personnes
Revenu du ménage	3033.12 (1500.921) €
Propriétaire de son logement	0.59 (0.493) %
<i><b>Variables de contrôle</b></i>	
Pas du tout prêt à déménager	<b>0.40 (0.490) %</b>
Plutôt pas prêt à déménager	0.31 (0.461) %
Plutôt prêt à déménager	0.12 (0.320) %
Tout à fait prêt à déménager	0.18 (0.383) %
Importance accordée à l'atténuation des inondations	0.31 (1.940)

Source : Verlynde N., Voltaire L., Chagnon P.

### 7.1.2.2 Évaluation des réponses et présentation du profil des personnes ayant refusé de payer

44% des habitants ont fourni des réponses de CAP censurées, c'est-à-dire sous forme d'intervalle (35% d'entre eux ont accepté la première offre et rejeté la deuxième enchère alors que 9% ont rejeté la première enchère et accepté la deuxième). Environ un tiers (32%) a accepté et un peu moins d'un quart (24%) a rejeté les deux offres, ce qui correspond à 56% de réponses non censurées, c'est-à-dire sous forme de valeur fixe. Près de 18% des habitants ont refusé de payer. Les raisons les plus importantes mentionnées (16% de ces derniers) sont liées au rejet de leur responsabilité de paiement (cette responsabilité relevant de l'État selon la plupart des contestataires), au rejet d'une taxe supplémentaire et aux doutes quant à savoir si l'argent collecté serait légitimement utilisé pour atténuer le risque d'inondation (voir encadré 7-1). Sur la base de ces arguments, ces répondants sont généralement considérés dans la littérature économique comme des « protestataires » (aussi appelés « faux zéros »), car le fait qu'ils refusent de payer pour le projet ne témoigne pas d'un manque d'intérêt pour ce dernier. Les autres raisons évoquées par seulement un peu plus de 1% des personnes ayant refusé de payer comprennent les contraintes budgétaires et le fait qu'il y a des choses plus importantes sur lesquelles ils préfèrent dépenser leur argent. Ces derniers sont alors classés comme des véritables protestataires (aussi appelés « vrai zéro »).

#### Encadré 7-1. Extraits de discours – contestation de la taxe

A50 : homme 73 ans retraité technicien en ultrasons

« Quand on me parle de taxe, ça me révolte un peu...car politiquement parlant l'argent est détourné. On met des nouvelles taxes alors qu'on paie déjà pour ça ! c'est juste qu'ils ne le font pas. »

C6 : homme 52 ans acheteur (société d'électricité)

« Ce n'est pas à l'habitant de payer. »

D17 : femme 42 ans fonctionnaire

« C'est honteux une taxe par habitant ! Je ne suis pas d'accord s'il n'y a pas de barème. »

Des différences significatives existent entre les personnes ayant refusé de payer et les autres sur la base du test de Mann-Whitney<sup>1</sup> (MW). Les premières sont significativement plus âgées ( $Z = -2.898$ ;  $p \leq 0.004$ )<sup>2</sup>, plus susceptibles d'être de sexe masculin ( $Z = -1.671$ ;  $p \leq 0.095$ ), ont un revenu plus faible ( $Z = -2.717$ ;  $p \leq 0.007$ ), ont vécu plus longtemps dans leur maison actuelle ( $Z = -1,922$ ;  $p \leq 0,055$ ), accordent moins d'importance à l'atténuation des risques d'inondation ( $Z = -1,820$ ;  $p$

<sup>1</sup> Le test de Mann-Whitney est un test non paramétrique permettant d'estimer si les variables de deux échantillons suivent la même loi de probabilité. Ici il est utilisé pour comparer les valeurs des personnes ayant refusé de payer au reste de l'échantillon.

<sup>2</sup> La valeur Z correspond à la statistique de test, la valeur P correspond à la p-value qui détermine la significativité.

<0,069), et sont moins sûres d'être prêtes à déménager si elles apprenaient que leurs habitations actuelles étaient à risque d'inondation ( $Z = -2.070$ ;  $p \leq 0.038$ ). Curieusement, ces protestataires semblent avoir davantage de sensibilité environnementale ( $Z = -3.748$ ;  $p \leq 0.000$ ). Ils déclarent davantage avoir confiance aux acteurs locaux impliqués dans la gestion des risques d'inondation ( $Z = -2.960$ ;  $p \leq 0.003$ ), mais ont moins confiance dans les mesures d'atténuation des inondations ( $Z = -2.938$ ;  $p \leq 0.003$ ).

### 7.1.2.3 Analyse économétrique de la décision de payer par régression Probit

Les résultats du modèle probit sont reportés dans le tableau 7-2 (deuxième colonne – décision de participer). La variable dépendante (le CAP) est une variable binaire qui prend la valeur 1 si un répondant accepte au moins un des deux montants proposés. Les résultats montrent que la confiance dans les mesures d'atténuation des inondations, les croyances environnementales et les facteurs socio-économiques sont des déterminants significatifs du CAP. En particulier, plus les habitants ont confiance dans les mesures d'atténuation des inondations, plus la probabilité qu'ils soient prêts à payer est élevée. Ceci est cohérent avec les conclusions d'Akter et Bennett (2011) selon lesquelles « les perceptions d'échec de la politique ont un impact négatif significatif sur le soutien des répondants à la mesure d'atténuation proposée » (p.417). Les croyances environnementales sont positivement corrélées avec la probabilité d'être prêt à payer.

Les habitants de sexe masculin et ceux plus âgés sont moins disposés à payer que les femmes et les jeunes (probablement parce que les plus âgés sont moins préoccupés par les risques liés au climat). Le signe positif du paramètre lié aux revenus du ménage indique que la probabilité d'être prêt à payer augmente avec le niveau de revenu. La taille du ménage est négativement corrélée avec la probabilité d'un CAP positif. Cela peut être en partie expliqué par le fait qu'à revenu égal, les ménages les plus grands ont un revenu par personne inférieur – et donc une capacité de paiement plus faible – que les ménages plus petits. On observe également que les propriétaires sont plus enclins à payer que les locataires. Il existe trois pistes d'explications pour ce résultat. Premièrement, les propriétaires supportent le coût « total » des dommages causés par les inondations, y compris les dommages causés aux bâtiments, contrairement aux locataires (Botzen et al., 2013). Par conséquent, ils sont plus enclins à payer pour éviter les inondations puisqu'ils bénéficient pleinement d'une réduction des dommages. Deuxièmement, il est fortement probable que la valeur des propriétés résidentielles diminuerait à mesure que le risque d'inondation augmenterait, aussi il est normal que les propriétaires soient davantage prêts à investir pour limiter la perte. Troisièmement, les propriétaires font face à de plus grands obstacles à la réinstallation que les locataires. À l'appui de cette troisième explication, les résultats montrent que les propriétaires sont moins susceptibles de déménager s'ils apprenaient que leur habitat est concerné par le risque d'inondation ( $Z = -3,776$ ;  $p \leq 0,000$ ). Ainsi, la mobilité réduite des propriétaires peut conduire à une plus grande tendance à consentir à contribuer financièrement à la prévention des risques d'inondation.

Par ailleurs, on observe que les deux variables de contrôle influent également sur la probabilité d'être prêt à payer. Les habitants qui ne sont pas sûrs de déménager s'ils apprenaient que leur habitat est concerné par le risque d'inondation sont plus susceptibles de payer que ceux qui sont sûrs de ne pas déménager. Enfin, la probabilité d'un CAP positif augmente avec le niveau d'importance accordé à la protection contre les inondations.

**Tableau 7-2.** CAP la taxe GEMAPI - Résultats de l'estimation

	Décision de participer	Contribution à la décision	
		Modèle 1	Modèle 2
Déterminants de la perception du risque d'inondation		protestataires exclus	Échantillon complet
	Coefficients (erreur standard)	Coefficients (erreur standard)	Coefficients (erreur standard)
Constante	1.638 ** * (0.472)	3.072 ** * (0.255)	2.888 ** * (0.386)
<b>Facteurs géographiques</b>			
Distance à la source d'inondation potentielle	-5.81e - 05 (6.15e - 04)	2.09e - 04 (3.38e - 04)	1.69e - 04 (5.47e - 04)
Logement du répondant inclus dans la zone perçue à risque d'inondation	0.106(0.160)	0.287 ** * (0.095)	0.318 ** (0.139)
Rosendäel	0.013 (0.237)	-0.160 (0.140)	-0.141 (0.206)
Grand Large	-0.154 (0.236)	-0.039 (0.131)	-0.107 (0.208)
Les Moères	0.324 (0.291)	-0.252 * (0.146)	-0.085 (0.228)
Petit-Fort-Philippe	-0.156 (0.226)	-0.069 (0.127)	-0.190 (0.206)
Malo-les-Bains	<i>Référence</i>	<i>Référence</i>	<i>Référence</i>
<b>Facteurs relatifs à la perception de l'inondation</b>			
Expérience d'inondation antérieure	-0.174 (0.169)	0.042 (0.083)	-0.090 (0.147)
Connaissance du risque d'inondation	-0.086 (0.082)	-0.020 (0.046)	-0.085 (0.074)
Couverture médiatique des inondations	0.085 (0.158)	0.009 (0.087)	0.061 (0.141)
Confiance dans les mesures d'atténuation des inondations	0.175 ** (0.083)	0.066 (0.063)	0.218 ** (0.097)
Confiance dans les acteurs locaux	-0.123 (0.155)	0.036 (0.090)	-0.069 (0.145)
Attachement au lieu	-1.48e - 03 (5.86e - 03)	-1.17e - 03 (4.65e - 03)	-5.09e - 04 (6.90e - 03)
Maîtrise du risque	0.119 (0.286)	-0.168 (0.133)	-0.101 (0.205)
Avantages associés à la source d'inondation	0.074 (0.077)	-0.066 * (0.039)	-0.011 (0.065)
Croyances environnementales	0.246 ** * (0.076)	-0.052 (0.046)	0.165 ** (0.077)
<b>Facteurs socio-économiques</b>			
Âge (en années)	-0.015 *** (0.005)	-0.002 (0.003)	-0.011 * * (0.005)

Homme	-0.353 * * (0.160)	0.090 (0.092)	-0.190 (0.138)
Taille du ménage	-0.123 * * (0.054)	-0.063 * (0.033)	-0.136 ** * (0.047)
Revenu du ménage	1.35e - 04 * * (5.86e - 05)	8.92e - 05 ** * (3.14e - 05)	1.63e - 04 ** * (4.64e - 05)
Propriétaire de son logement	0.302 * (0.183)	0.073 (0.102)	0.300 * (0.154)
<b>Variables de contrôle</b>			
Pas du tout prêt à déménager	<i>Référence</i>	<i>Référence</i>	<i>Référence</i>
Plutôt pas prêt à déménager	-0.096 (0.186)	0.009 (0.098)	-0.030 (0.162)
Plutôt prêt à déménager	0.619 ** (0.310)	0.003 (0.134)	0.348 * (0.198)
Tout à fait prêt à déménager	0.199 (0.233)	0.031 (0.125)	0.177 (0.192)
Importance accordée à l'atténuation des inondations	0.136 * (0.080)	0.084 * (0.050)	0.160 ** (0.075)
Sigma		0.753 (0.030)	1.350 (0.043)
Log pseudolikelihood	-177.539	-493.903	-840.605
<i>Wald <math>\chi^2</math></i>	55.60 ***	71.63 ***	83.10***
Pseudo R <sup>2</sup>	0.1508		
N		371	450

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Mode de lecture : les chiffres représentent les coefficients qui correspondent à l'impact de chaque variable indépendante sur la variable dépendante (le CAP). Le signe, selon qu'il soit positif ou négatif, tend vers l'acceptation ou le refus. Le nombre d'étoiles correspond au degré de significativité (3 étoiles : très significatif ; 2 étoiles : significatif ; 1 étoile : légèrement significatif). Les chiffres entre parenthèses correspondent à l'erreur standard, ils sont calculés en divisant l'écart-type par la racine carrée de l'échantillon (le nombre d'observations). Le chi<sup>2</sup> de Wald (Wald X<sup>2</sup>) est très significatif, ce qui signifie que le modèle a du sens, qu'il ajuste bien les données et qu'il y a au moins une variable significative dans le modèle. Le Pseudo R<sup>2</sup> est de 15%, ce qui est une valeur très satisfaisante par rapport au modèle que nous utilisons (modèle probabiliste) ; Source : Verlynde N., Voltaire L., Chagnon P.

#### 7.1.2.4 Présentation des facteurs de contribution au CAP à travers la régression par intervalles

Les résultats de l'estimation des modèles de régression point-intervalle sont présentés dans le tableau précédent (les deux dernières colonnes)<sup>1</sup> (voir tableau 7-2). Une distinction est faite entre les modèles de CAP excluant (modèle 1) et incluant les personnes ayant refusé de payer (modèle 2). La significativité de certains résultats est sensible au choix du modèle. Au total, 4 variables explicatives, dont une de contrôle, semblent influencer significativement le CAP dans les deux modèles. Les habitants qui estiment que leur habitat est situé dans une zone inondable sont, en moyenne et *ceteris paribus*, prêts à payer davantage pour la prévention des risques d'inondation. Toutefois, la distance réelle entre l'habitat d'un répondant et la source du risque d'inondation n'est pas significative dans les deux modèles, contrairement à d'autres études (Brouwer et al., 2009 ; Botzen et al., 2013). Ceci laisse à penser que les indicateurs subjectifs (liés à la perception) jouent un rôle plus important que les indicateurs objectifs. Conformément aux attentes théoriques, le revenu des ménages entraîne un impact positif sur le CAP, comme dans d'autres travaux (Rulleau et al., 2015 ; Bailly et al., 2016), bien qu'il soit extrêmement faible. La taille du ménage affecte également le CAP. Le signe négatif de ce paramètre dans le tableau indique qu'une augmentation de la taille du ménage entraîne une diminution du CAP déclaré. À mesure que la taille du ménage augmente, le revenu par habitant diminue, entraînant une diminution des valeurs du CAP (Chambers et al., 1998). Le niveau d'importance attaché à la protection contre les inondations influence positivement le CAP déclaré (à mesure qu'il augmente, le CAP augmente de manière significative).

L'âge, le statut d'accession à la propriété et l'acceptabilité du risque d'inondation sont des déterminants significatifs uniquement lorsque les protestataires sont inclus dans l'analyse (modèle 2). Les habitants susceptibles de déménager s'ils apprenaient que leur habitat était concerné par le risque sont prêts à payer plus que ceux qui n'y sont pas disposés. Ceci suggère que les personnes qui semblent accepter de vivre dans une zone à risque d'inondation (ce dernier groupe) sont prêtes à payer moins. Le CAP augmente avec l'âge et l'accession à la propriété (les propriétaires ont un CAP plus élevé que les locataires). Les trois explications données ci-dessus s'appliquent également à cette dernière conclusion.

En ignorant les personnes ayant refusé de payer, un effet d'hétérogénéité spatiale est détecté. En effet, les habitants des Moères sont prêts à payer moins que les habitants de Malo les Bains. On constate également que ceux qui perçoivent la mer comme une source d'aménités, en moyenne et *ceteris paribus*, ont un CAP moins élevé. En d'autres termes, le CAP pour réduire les risques d'inondation provenant de la mer est plus faible chez les habitants qui bénéficient le plus des avantages liés à cet environnement.

---

<sup>1</sup> Initialement, un modèle de régression à intervalle de temps à deux étapes avec sélectivité a été estimé pour contrôler un éventuel biais de sélection d'échantillon après avoir exclu de l'analyse les initiateurs de protestation. Un modèle probit a estimé la probabilité de protester. Les estimations des paramètres ont ensuite été utilisées pour calculer le ratio inverse de Mills, qui a été inclus en tant que variable explicative supplémentaire dans la fonction CAP. Le rapport inverse de Mills semble être non significatif, ce qui suggère que le biais de sélection de l'échantillon n'était pas présent dans notre ensemble de données.

### 7.1.3 Analyse des déterminants de la perception favorisant le CAP des habitants

Ces résultats explorent le lien entre la perception du risque d'inondation et le CAP pour la prévention du risque d'inondation. Ils permettent d'identifier les déterminants de la perception du risque impactant le CAP. Premièrement, les facteurs socio-économiques se distinguent comme des prédicteurs clés pour le CAP des habitants, contrairement aux études précédentes (Botzen et al., 2013 ; Rulleau et al., 2015 ; Bailly et al., 2016). Comme le montre le tableau 7-2 (le deuxième), cinq des neuf variables significatives du modèle probit, trois sur six et quatre sur neuf dans les modèles de régression point-intervalle excluant et incluant les protestataires, respectivement, se rapportent aux caractéristiques socioéconomiques.

Deuxièmement, la décision de participer (la décision de verser ou non un montant – modèle 1) tout comme la décision de cotisation (le montant que l'individu est prêt à payer – modèle 2) sont influencées par différents facteurs. En particulier, le fait qu'un habitant hésite à déménager ailleurs s'il apprenait que son habitat est concerné par le risque d'inondation entraîne une probabilité plus élevée de payer pour la prévention, mais joue un rôle mineur dans le CAP déclaré. Ce constat est similaire pour le statut d'accession à la propriété, la confiance dans les mesures d'atténuation et les croyances environnementales. Pour les décideurs politiques, ces deux derniers résultats suggèrent que la confiance accrue des habitants dans les mesures d'atténuation du risque et les croyances environnementales (à travers par exemple les programmes de communication) peuvent augmenter la probabilité d'être prêt à payer. Cependant, ceci ne traduit pas nécessairement une tendance à payer des montants plus élevés.

Troisièmement, l'impact de certains déterminants de la perception du risque sur le CAP dépend du traitement réservé aux personnes ayant refusé de payer. Le nombre de variables significatives dans les résultats de la régression diminue de 9 pour le modèle les incluant à 6 pour le modèle les excluant. Parmi ces variables, cependant, quatre sont stables, y compris trois déterminants de la perception, en ce sens qu'elles sont significatives et que leurs paramètres correspondants ont les mêmes signes dans les deux modèles. Ces variables sont : (1) l'exposition au risque perçu (que les habitants incluent ou non leur foyer dans leur zone à risque d'inondation), (2) le revenu du ménage, (3) la taille du ménage et (4) l'importance attachée à l'atténuation du risque d'inondation. Ainsi, les trois déterminants de la perception sont, dans le cadre de notre analyse, les facteurs les plus importants des préférences individuelles pour la prévention du risque d'inondation.

Enfin, il convient de noter que certains facteurs considérés comme déterminants de la perception du risque, à savoir la distance des foyers à la source du risque d'inondation, la connaissance du risque d'inondation, l'expérience antérieure et la confiance dans les acteurs de la gestion du risque, ne sont pas prédictifs de l'aide publique (l'intention de participation des habitants) à la prévention du risque d'inondation. Ceci suggère, au moins pour les résultats de cette enquête, que la perception du risque d'inondation n'affecte pas le soutien public à la prévention des risques d'inondation à travers ces facteurs. L'implication potentielle pour l'élaboration des politiques de gestion du risque est que tout programme de communication ciblant ces facteurs, notamment la connaissance du risque et la confiance envers les gestionnaires du risque, pourrait accroître la perception du risque des populations, mais aurait un impact mineur sur le soutien financier qu'ils sont prêts à apporter. Ce résultat peut être expliqué par plusieurs éléments. L'hétérogénéité de l'impact des déterminants de la perception du risque d'inondation sur le CAP des habitants est plausible. Des variables qui ne sont pas significatives sur l'échantillon global le sont peut-être sur certains groupes d'individus. La

perception du risque est subjective, et bien qu'il existe des tendances, chaque individu perçoit un risque sous l'influence de nombreux facteurs (Marris et al., 1998) de sorte qu'un facteur influençant la perception du risque d'inondation pour un individu A, qui influence son soutien aux politiques d'atténuation du risque, n'est pas nécessairement le même pour un individu B. En d'autres termes, l'impact des déterminants de la perception du risque sur le soutien public au financement de la prévention des risques d'inondation est susceptible de varier selon les individus. Les résultats présentés dans le second tableau reposent sur l'hypothèse implicite que l'impact des déterminants de la perception du risque d'inondation sur le CAP est homogène entre les individus. Cependant, cette hypothèse peut être assouplie en tenant compte de la variabilité de l'impact de ces déterminants de la perception sur des groupes d'individus. Ainsi, l'utilisation de modèles de classes latentes semble particulièrement adaptée pour approfondir cette recherche, ce que nous proposons d'explorer dans le point suivant.

## 7.2 Une population qui peut être divisée 4 groupes spécifiques

Nous avons conduit une seconde méthode pour expliquer le CAP des habitants. Elle s'appuie sur un modèle d'équation structurelle passant par l'approche PLS (Partial Least Square, aussi appelée méthode des moindres carrés). Les principaux facteurs explicatifs susceptibles de déterminer le CAP des habitants ont été associés à ce modèle afin de déterminer leurs influences respectives et de les hiérarchiser. Les indicateurs retenus donnent une idée du pouvoir explicatif du modèle sur le phénomène étudié (le CAP). Comme un modèle global peut masquer des différences de comportement entre plusieurs populations/groupes, nous avons testé des modèles locaux par la méthode de segmentation REBUS-PLS (REsponse-Based procedure for detecting Unit Segments in PLS path modelling). Après avoir testé un modèle local dans le premier point de ce chapitre, nous nous tournons désormais vers une méthode permettant de savoir s'il existe ou non des différences de comportement entre les individus composant notre échantillon et s'il est possible de les rassembler parmi différents groupes (groupes latents ou « cachés » dans l'échantillon) ayant leur propre mécanisme interne impactant leur CAP. C'est à cet effet que nous utilisons une méthode de segmentation REBUS-PLS telle que développée par Esposito Vinzi et al. (2008).

### 7.2.1 Élaborer un modèle conceptuel pour concevoir des groupes

#### 7.2.1.1 Utiliser une méthode adaptée à la définition de groupes : la méthode PLS

Pour mettre en évidence et analyser les facteurs qui ont un impact direct ou indirect sur le consentement à payer, notre choix s'est porté sur la méthode des moindres carrés partiels (PLS-SEM, Partial Least Squares Structural Equation Modeling) (Droesbeke et al., 2013 ; Tenenhaus et al., 2005 ; Chin, 1998a). Bien que cette méthode soit moins souvent utilisée que celle issue de la covariance CBSEM (LISREL), elle est régulièrement employée en économie, sociologie ou psychologie (Lacroux, 2011). La technique générale de la régression PLS a été mise au point par Wold (1975, 1982, 1985) puis appliquée au traitement d'équations structurelles. Il s'agit d'une

méthode d'équation structurelle à variables latentes qui vise la modélisation des phénomènes capables de définir des systèmes complexes (Jakobowicz, 2007). Par rapport à une analyse plus classique – telle que la régression multiple – elle permet : (i) de rechercher des relations causales entre variables latentes ; (ii) de tester la validité et la fiabilité de construits latents réalisés à partir d'indicateurs de mesure ; (iii) de comparer plusieurs modèles complexes. L'objectif de cette démarche est de maximiser la variance expliquée des variables dépendantes par des variables exogènes. La finalité de cette démarche est aussi de révéler l'existence de différents groupes latents au sein de l'échantillon global. Ceci permet de prouver qu'il existe différents fonctionnements chez les individus, et que certains facteurs d'impact de la perception sont des moteurs au CAP pour certains, tandis qu'ils sont des freins pour d'autres.

Cette méthode présente plusieurs avantages (Tenenhaus, 1998) : (i) elle ne nécessite pas de formuler des hypothèses sur la distribution des variables ; (ii) elle est adaptée à tout type de variables (ordinales, nominales ou continues) ; (iii) elle propose l'option des « données manquantes », il est donc possible de travailler avec des données manquantes sans que cela déstabilise sensiblement le modèle ; (iv) il est possible de travailler avec de fortes corrélations entre les variables et un échantillon de petite taille (30 à 100 minimum) par rapport au nombre de variables retenues, ce qui n'est pas permis dans d'autres modèles. Ce dernier point permet de traiter des modèles relationnels complexes, afin de travailler avec plusieurs variables comprenant des liens multiples et variés. Le but de la méthode est d'estimer des scores pour les variables latentes. Ces dernières sont basées sur des régressions simples par combinaison linéaire des indicateurs, obtenus par la méthode des moindres carrés ordinaires (Ordinary Least Squares - OLS) ou régression linéaire. Cette méthode est recommandée dans une perspective exploratoire pour obtenir un modèle de recherche élaboré (Sosik et al., 2009). Elle s'applique également aux phénomènes relativement nouveaux ou changeants, pour lesquels les modèles théoriques ou les mesures ne sont pas encore véritablement déterminés (Chin & Newsted, 1999). L'utilisation de cette méthode est pertinente au regard de nos objectifs de recherche.

En revanche elle a pour désavantage de ne pas avoir de critère d'optimisation global comparatif (indice d'ajustement du modèle tel que le fit indice) comme dans la méthode du maximum de vraisemblance (Lisrel) basée sur l'analyse des covariances (Covariance Based Structural Equation Modeling ou CBSEM). Ainsi l'évaluation du modèle PLS s'évalue à travers un certain nombre d'indices comme le coefficient de détermination R<sup>2</sup>, les contributions factorielles ou la procédure bootstrap qui juge la significativité des coefficients obtenus. Comme les erreurs de mesure ne sont pas prises en compte, si la taille de l'échantillon et des indicateurs par variables latentes est réduite, il y aura une tendance à la sous-estimation des relations structurelles et la surestimation des contributions des indicateurs aux construits (Mc Donald, 1996). Il est donc préférable d'avoir un échantillon important, ce qui est le cas dans notre enquête.

Le modèle externe retenu est du type réflexif, c'est-à-dire que les variables manifestes contribuent à mesurer un seul concept sous-jacent représenté par la variable latente (voir l'annexe 7-3 pour plus de détails sur la méthode : les paramètres d'analyse, la validation et l'estimation du modèle).

### 7.2.1.2 Un traitement des données s'appuyant sur des variables manifestes

Le traitement des données a été mené à l'aide du logiciel XLStat ainsi que du module PLS Path Modeling. Les variables latentes qui composent le modèle s'appuient sur des variables dites « manifestes » pour expliquer le CAP. Ces dernières sont composées de variables ordinales (hiérarchisées). Les indicateurs ou variables manifestes (qui sont des facteurs d'impact de la perception) ont été sélectionnés à partir de plusieurs critères. Ceux susceptibles d'influencer le CAP ont été retenus à partir de notre revue de littérature dans le domaine du risque et de la perception du risque (voir chapitre 2).

Concernant les variables latentes s'appuyant sur des données directement observables, un seul indicateur a été retenu pour les mesurer. Par exemple, la variable latente « taille du ménage » s'appuie sur un unique indicateur qui est le nombre de personnes composant le foyer. En revanche pour les variables latentes qui ne sont pas directement observables plusieurs indicateurs sont retenus (entre 2 et 6) (Hair et al., 2017, p.53). Sur le plan technique, une manœuvre a été effectuée pour la variable latente « statut logement ». En effet, une variable synthétique a été créée à partir des variables manifestes qui la composent à l'aide d'une ACM (Analyse des Correspondances Multiples). Le premier axe factoriel (F1) a été retenu, car il résumait l'essentiel de l'information portée par les deux variables, c'est-à-dire plus de 73% de l'inertie ajustée<sup>1</sup>. Cet axe F1 définit la propriété individuelle du bien « habitat », c'est-à-dire du fait d'être propriétaire ou non en tenant compte du type d'habitat. Le jeu de données des indicateurs – à savoir l'ensemble des résultats des 450 personnes interrogées – comporte moins de 5% de données manquantes, ce qui limite fortement les effets négatifs sur l'analyse.

### 7.2.1.3 La sélection d'un large panel d'indicateurs de perception

Le modèle conceptuel a été construit progressivement. Il a été initialement bâti sans variable superbloc<sup>2</sup>. Par la suite, un second niveau d'abstraction a été intégré et testé dans le modèle par l'approche PLS hiérarchique<sup>3</sup> en intégrant des variables superblocs « conscience » et « confiance ». Nous supposons qu'il n'existe pas d'effet de médiation ou de modération entre les variables, c'est-à-dire des variables intermédiaires sous-jacentes (dissimulées au sein du modèle) qui influenceraient l'impact des variables latentes (ou explicatives) vers la variable expliquée (le CAP).

Le CAP est la variable dépendante ou « expliquée » (qui correspond à la variable endogène) reliée à deux indicateurs que sont la valeur minimale et la valeur maximale qu'accepte de payer un individu (appelée montant mini et montant maxi). Les variables explicatives (ou exogènes) se rattachent premièrement au statut socio-économique, à l'habitat et à la composition familiale. Deuxièmement

---

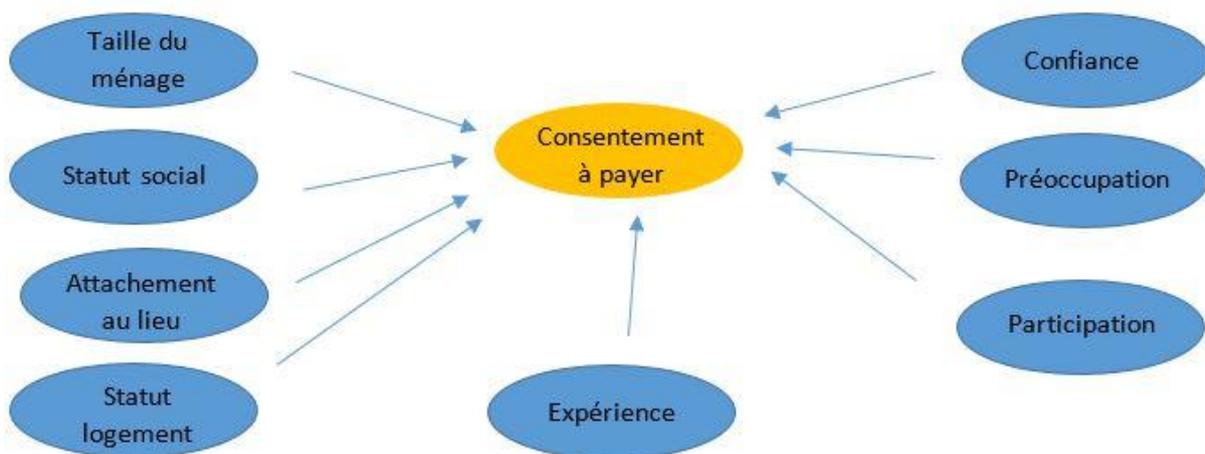
<sup>1</sup> Ceci correspond à la quantité d'information portée par cet axe, ce qui signifie que l'ensemble des autres axes factoriels se partagent le peu d'information restante (27%).

<sup>2</sup> Une variable superbloc est une variable latente constituée elle-même de plusieurs variables latentes.

<sup>3</sup> Approche PLS hiérarchique aussi appelée Hierarchical Component Model (HCMs), ici du type reflectif-formatif type 2 : les construits de premier ordre sont réflectif et ceux du second ordre formatif. Cette approche est notamment employée lorsque les indicateurs sont de 1<sup>er</sup> ordre de partage et ne sont pas des causes communes, mais plutôt un concept général qui induit une variable endogène (Chin, 1998b).

elles sont composées des variables de mesure de la perception du risque et d'attitude, que sont la préoccupation pour le risque d'inondation, la participation dans des actions de prévention, l'expérience de l'inondation, ainsi que la confiance envers les acteurs publics et les mesures pouvant être adoptées pour atténuer le risque (voir figure 7-2). Le modèle final retenu est composé de 21 indicateurs (voir l'annexe 7-2 pour le détail des variables latentes sous forme de tableau). Initialement, la variable « distance à la source potentielle du risque d'inondation » devait être incluse au modèle. Cette distance est calculée soit par rapport au front de mer, soit par rapport à la source d'eau la plus proche du répondant (canal ou mer). Cette variable n'a pas été associée au modèle, car elle était trop fortement reliée à plusieurs autres variables latentes déjà présentes (notamment celles liées à la préoccupation – concernement), ce qui pourrait entraîner un important biais. Inclure cette variable nécessiterait d'élaborer un modèle bien plus complexe, c'est pourquoi elle a été écartée de la construction du modèle. Elle est néanmoins soumise au modèle en tant que variable externe afin de mesurer son impact au sein des différents groupes.

**Figure 7-2.** Consentement à payer la taxe GEMAPI – modèle conceptuel PLS



Source : Verlynde N., Chagnon P.

L'objectif de ce modèle est de tester un certain nombre d'hypothèses de modèle spécifiquement élaborées et se rapportant à l'influence des différentes variables (voir tableau 7-3). Celles-ci sont des déclinaisons de la troisième hypothèse définie dans le cadre de ce travail de recherche et portant sur la participation financière des habitants à la prévention du risque d'inondation (voir le chapitre 3). Obtenir un éclairage sur ces hypothèses de modèle permettra ainsi de se positionner par rapport à cette troisième hypothèse.

**Tableau 7-3.** Hypothèses de modèle à tester dans le modèle CAP PLS

<b>Hypothèses</b>	<b>Descriptif</b>
H1	Les variables sociodémographiques influent sur le CAP.
H2-1	La confiance au sens large (acteurs publics et mesures d'atténuation) intervient dans la participation financière des habitants et agit davantage sur leur CAP que les deux composantes séparées.
H2-2	La préoccupation pour le risque (comprenant l'affect, la crainte et le concernement) est importante dans la participation financière, et est plus influente sur le CAP que ses composantes individuellement.
H3	L'expérience des inondations vécues ou observées (par soi-même ou ses proches) est un facteur majeur du CAP.
H4	Le fait que les habitants soient prêts à participer ou non aux rencontres et aux dispositifs de prévention du risque d'inondation agit sur le montant du CAP.
H5	Il existe des groupes de personnes qui se distinguent dans leurs motivations au CAP. Les facteurs qui motivent le CAP d'un individu varient selon le groupe auquel il appartient.

## 7.2.2 L'identification des variables d'influence du CAP selon les groupes

Dans ce point seront présentés les différents résultats, en commençant par ceux obtenus lors de la création des 4 groupes afin d'identifier les variables latentes qui augmentent ou diminuent le CAP lorsqu'elles varient. Dans un second temps, les variables internes et externes les plus influentes dans le CAP de chaque groupe seront présentées. Enfin, les caractéristiques communes aux membres des groupes seront détaillées de manière descriptive pour permettre de proposer au fil de l'analyse 4 comportements types (symbolisant les groupes) possédant leur propre fonctionnement en termes de CAP pour la prévention de l'inondation.

### 7.2.2.1 Des variables testées pas-à-pas sur le modèle pour faire apparaître 4 groupes latents

Nous avons testé un premier modèle global composé des variables latentes séparées (modèle 1). Dans un second temps, le modèle a été hiérarchisé en y intégrant les variables superblocs confiance et préoccupation (modèle 2). Finalement un troisième modèle a été élaboré, local, constitué de groupes latents (modèle 3). Pour ce dernier modèle a été appliquée la méthode REBUS-PLS (Esposito Vinzi et al., 2008 ; Trinchera, 2007), qui permet de déterminer la meilleure segmentation, c'est-à-dire le nombre de groupes latents optimal pour s'ajuster au mieux au modèle (voir tableau 7-4). Ce premier tableau présente les coefficients structurels de chacune des variables latentes. Il

détaille également le critère global GoF<sup>1</sup> (relatif et absolu) permettant de décrire la qualité du modèle, le coefficient de coordination<sup>2</sup> ( $R^2$  ajusté), la communalité croisée<sup>3</sup> ( $H^2$ ) et la redondance croisée<sup>4</sup> ( $F^2$ ), dont l'intérêt est détaillé à la fin du tableau.

D'autres indicateurs ont été étudiés, mais n'apparaissent pas dans le présent modèle. Cependant, les résultats du tableau 7-4 montrent que les résultats par rapport au modèle global (modèle 1) ne sont pas très satisfaisants. En effet, le  $R^2$  ajusté est de 0,074 (correspond à 7% de la variance ce qui est vraiment peu), la variance expliquée du CAP est donc fortement réduite. De plus, la faible valeur du GoF absolu (0,240) et la redondance croisée ( $F^2$ ) négative (-0,220) prouvent que le modèle global n'est pas adapté. Au sein du modèle 2, intégrant les variables hiérarchiques (superblocs confiance et préoccupation), le  $R^2$  est également faible (0,067). Les validations croisées mesurées par  $H^2$  et  $F^2$  n'apportent pas d'améliorations au sein de ce modèle par rapport au précédent. En revanche, en intégrant la segmentation en classes (modèle 3), la qualité du modèle s'améliore très nettement. Ainsi, le  $R^2$  ajusté varie entre 0,71 et 0,84 selon le groupe observé, tout comme le GoF absolu compris entre 0,69 et 0,72, ce qui est bien meilleur et rend le modèle acceptable. Ceci montre l'intérêt d'effectuer une démarche de construction de modèle pour faire apparaître des classes latentes.

Dans le modèle 3, 4 groupes latents sont donc constitués dans lesquels se répartit l'échantillon global. Dans ce modèle, plusieurs coefficients structurels significatifs du tableau 7-4 montrent l'impact significatif d'un certain nombre de variables latentes sur les mécanismes de CAP. On observe logiquement que leurs impacts varient selon les 4 groupes. Dans ce tableau, les chiffres correspondent aux coefficients de régression et peuvent être interprétés de la façon suivante : si un coefficient positif d'une variable latente est significatif, cela signifie que lorsque cette variable augmente (par exemple la taille de la famille) alors le CAP augmente également. Plus le coefficient est important et plus l'impact est important. Lorsque le signe du coefficient est négatif, cela signifie que plus la valeur de la variable augmente, plus le CAP diminue. Nous allons présenter les variables latentes qui influencent l'augmentation ou la diminution du CAP au sein de chaque groupe.

---

<sup>1</sup> Le GoF est l'indice d'ajustement du modèle, il représente la moyenne géométrique de la communalité moyenne et du  $R^2$  moyen.

<sup>2</sup> Le  $R^2$  donne la contribution globale de l'ensemble des variables explicatives dans l'explication de la variable endogène du modèle, il doit être supérieur à 0,1 (Falk & Miller, 1992).

<sup>3</sup> La communalité croisée  $H^2$  mesure la qualité du modèle de mesure pour chaque bloc qui définit la capacité du modèle à prédire les variables manifestes directement à partir de leur propre variable latente (Tenenhaus et al., 2005). La communalité d'une variable manifeste est une corrélation au carré. La communalité d'un bloc est la moyenne des communalités de l'ensemble des indicateurs. Sa valeur doit être positive (Croutsche, 2009).

<sup>4</sup> La redondance croisée  $F^2$  estime la capacité du modèle à prédire directement les variables manifestes endogènes à partir de leurs propres variables latentes en utilisant des équations structurelles qui leur correspondent (Tenenhaus et al., 2005). La redondance mesure la proportion de variabilité d'une variable manifeste endogène liée à une variable latente endogène expliquée par les variables latentes prédicteurs de sa variable latente. Sa valeur doit également être positive (Croutsche, 2009).

**Tableau 7-4.** Résultats des modèles structurels – impact des coefficients structurels des variables latentes sur le CAP

Modèle	1 : Global	2 : Global + avec superblocs	3 : Groupes latents avec superblocs			
			Gr1	Gr2	Gr3	Gr4
<b>Coefficient structurel</b>						
Taille ménage	-0.045	-0.043	-0.105**	0.077	- 0.429***	0.192***
Statut social	0.216***	-0.213***	0.283***	0.122***	0.343***	0.332***
Attachement au lieu	0.075	0.061	-0.128**	0.153***	- 0.383***	0.428***
Statut logement	-0.040	-0.026	-0.088*	0.076	-0.115**	-0.027
Expérience	-0.027	0.038	0.686***	- 0.865***	-0.043	-0.053
Participation	0.034	0.033	0.198***	0.014	0.452***	-0.499***
Préoccupation		0.107**	0.020	0.159***	0.208***	-0.267***
Préoccupation crainte/anxiété	0.071					
Préoccupation concernement	0.099**					
Confiance		0.132***	0.235***	0.220***	0.169***	0.276***
Confiance acteurs	0.129**					
Confiance mesures	-0.087*					
<b>GoF relatif</b>	0.833	0.964	0.984	0.983	0.975	0.976
<b>Gof absolu</b>	0.240	0.604	0.686	0.710	0.722	0.699
<b>R<sup>2</sup> ajusté</b>	0.074	0.067	0.705	0.811	0.843	0.709
<b>H<sup>2</sup> communalité croisée</b>	0.667	0.664	0.618	0.591	0,563	0.655
<b>F<sup>2</sup> redondance croisée</b>	-0.220	-0.264	0.360	0.362	0.549	0.437

Test unilatéral (\*\*\*) $p < 0,01$  (très significatif) ; (\*\*) $p < 0,05$  (significatif) ; (\*) $p < 0,1$  (légèrement significatif) ; Source : Verlynde N., Chagnon P.

Au sein du **groupe 1**, l'expérience de l'inondation est très significative (coefficient structurel : 0,686), tout comme le statut social (0,283), la confiance (0,235) et la participation (0,198). Dans une moindre mesure, l'attachement au lieu (-0,128) et la taille de la famille (-0,105) influencent aussi significativement le CAP, mais ont un effet négatif (ils diminuent les valeurs du CAP au fur et à mesure qu'ils augmentent). Dans le **groupe 2**, les variables très significatives sont le statut social (0,122), l'attachement au lieu (0,153), la préoccupation (0,159), la confiance (0,220) et surtout l'expérience (-0,865) de manière négative. Pour le **groupe 3**, les éléments très significatifs sont la participation (0,452), le statut social (0,343), la préoccupation (0,208) et la confiance (0,169) pour le sens positif. À l'inverse, ceux très significatifs dans le sens négatif sont la taille de la famille (-0,429), l'attachement au lieu (-0,383) et significatif pour le statut logement (-0,115). Finalement, au

sein du **groupe 4**, les variables très significatives sont l'attachement au lieu (0,428), le statut social (0,332), la confiance (0,276) et la taille de la famille (0,192). Dans le sens négatif, il s'agit de la participation (-0,499) et la préoccupation (-0,267).

Les données du tableau 7-4 permettent donc d'interpréter l'influence des variables latentes dans l'augmentation ou la diminution des CAP des 4 groupes. Dans ces derniers, la confiance (tant dans les acteurs que les mesures) et le statut social sont toujours très significativement dans le sens positif et apparaissent comme des socles de base dans le mécanisme de CAP, ce qui coïncide avec l'analyse effectuée dans le premier point de ce chapitre. L'attachement au lieu joue toujours de façon significative ou très significative, bien que le sens varie selon les groupes. Plus il est important et moins les individus des groupes 1 et 3 ont tendance à payer, contrairement à ceux des deux autres groupes qui paient plus. La façon dont est mesuré l'attachement au lieu nous permet de supposer que cet aspect dépend beaucoup de l'âge des individus (de leur jeunesse) et de leur dynamisme, c'est-à-dire leur disposition à déménager. L'expérience de l'inondation est très significative pour les groupes 1 et 2. Dans le premier, les individus tendent à payer davantage lorsqu'ils ont vécu une expérience, contrairement au groupe 2 au sein duquel vivre une inondation diminue le CAP. Ce facteur n'impacte pas le paiement de la taxe des groupes 3 et 4, qui sont plus sensibles à ceux de participation et de préoccupation. Dans le troisième groupe, la participation est positivement corrélée avec le fait de payer davantage. La tendance inverse est observée pour le groupe 4. Dans la même logique, la préoccupation à l'égard du risque favorise le CAP chez les membres du groupe 3, à l'inverse de ceux du groupe 4 chez qui la préoccupation entraîne le fait de moins payer.

Les individus se répartissent de la façon suivante dans les groupes : 169 personnes dans le groupe 1 (37% de l'échantillon) ; 113 personnes dans le groupe 2 (25%) ; 79 personnes dans le groupe 3 (18%) ; 89 personnes dans le groupe 4 (20%). Chaque groupe est représenté par un nombre suffisant d'individus pour une exploitation fiable des résultats.

### 7.2.2.2 Une contribution des variables de perception au CAP fluctuante selon les groupes

Pour compléter ces informations, le tableau 7-5 basé sur la contribution au R<sup>2</sup> apporte des précisions sur la contribution (ou l'influence) de chacune des variables latentes au R<sup>2</sup> dans la variabilité du CAP des groupes latents (voir tableau 7-5).

Ces valeurs permettent de déterminer quel est l'impact de chaque variable latente dans le CAP de chaque groupe, en d'autres termes dans quelle proportion chaque variable détermine le CAP chez les membres de chaque groupe. Par exemple au sein du groupe 2, 88% du CAP de ses membres est déterminé par le fait d'avoir vécu une expérience de l'inondation. Ainsi, on constate que le CAP des membres du groupe 1 est notamment caractérisé par l'expérience de l'inondation (69,7%) ainsi que la confiance envers les acteurs de la gestion du risque (9,6%) mais dans une moindre mesure. Dans le groupe 2, presque la totalité de la contribution est apportée par l'expérience (88%). Au sein du troisième groupe, les CAP sont davantage définis par la participation (36%), le statut social (20,4%) et l'attachement au lieu (16,2%). Les CAP des individus du quatrième et dernier groupe sont surtout caractérisés par la volonté affichée de participation à la concertation (36,4%) et l'attachement au lieu (35,7%), ainsi que plus légèrement par le statut social (15,7%) et la préoccupation (14,2%).

**Tableau 7-5.** Contribution au R<sup>2</sup> (%) du modèle 3

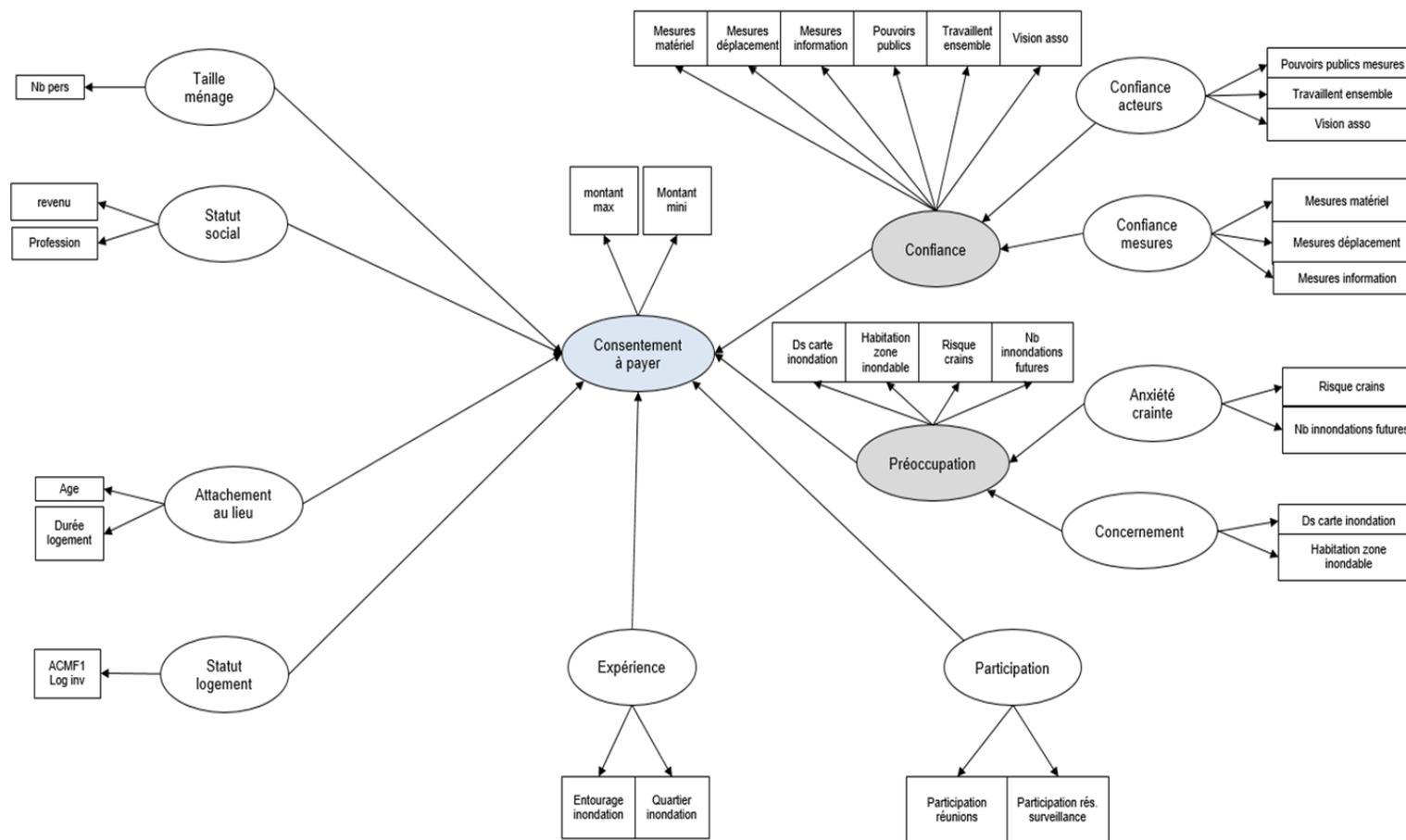
Modèle	3 : Groupes latents avec superblocs			
	Gr1	Gr2	Gr3	Gr4
Taille ménage	1.7	0	7.3	2.2
Statut social	7.9	2.8	<b>20.4</b>	<b>15.7</b>
Attachement au lieu	4.0	2.1	<b>16.2</b>	<b>35.7</b>
Statut logement	0.9	1.5	5.1	1.1
Expérience	<b>69.7</b>	<b>88.0</b>	1.3	1.1
Participation	7.7	0.4	<b>36.0</b>	<b>36.4</b>
Préoccupation	0.4	1.6	5.6	<b>14.2</b>
Confiance	<b>9.6</b>	3.9	8.2	2.6

Mode de lecture : les chiffres sont des pourcentages qui expliquent la variabilité du CAP. Ne sont mises en avant (en gras) que les variables dépassant les 10%, ou les atteignant presque ; Source : Verlynde N., Chagnon P.

En croisant les valeurs des tableaux 7-4 et 7-5, nous disposons d'une information complète. Ainsi, dans le premier tableau, des variables latentes qui apparaissent pourtant très significatives dans certains groupes apportent parfois une faible contribution, ce qui signifie qu'elles modifient en réalité peu le CAP. Il est donc possible de ne considérer que celles qui sont de réels moteurs ou freins au CAP des membres des 4 groupes, à savoir celles qui apportent à la fois une forte contribution et possèdent un coefficient de régression important. Cette synthèse sera effectuée au moment la présentation des 4 profils types. La figure 7-3 illustre des différentes variables qui influencent le CAP. Elle a été construite selon le modèle 2, qui a servi de base à la mise en évidence des 4 classes latentes du modèle 3.

Il est important de préciser que les tests de permutation ont vérifié qu'il n'y avait pas d'égalité (au risque de 5%) entre les coefficients structurels des modèles des 4 groupes pris 2 à 2. Ainsi, nous avons observé une différence significative dans les variables spécifiques qui influent sur le CAP de chaque groupe. Les résultats de ces tests confirment bien l'existence de différences de structure entre les 4 groupes.

Figure 7-3. Modèle 2 – CAP de la taxe GEMAPI selon l'approche PLS

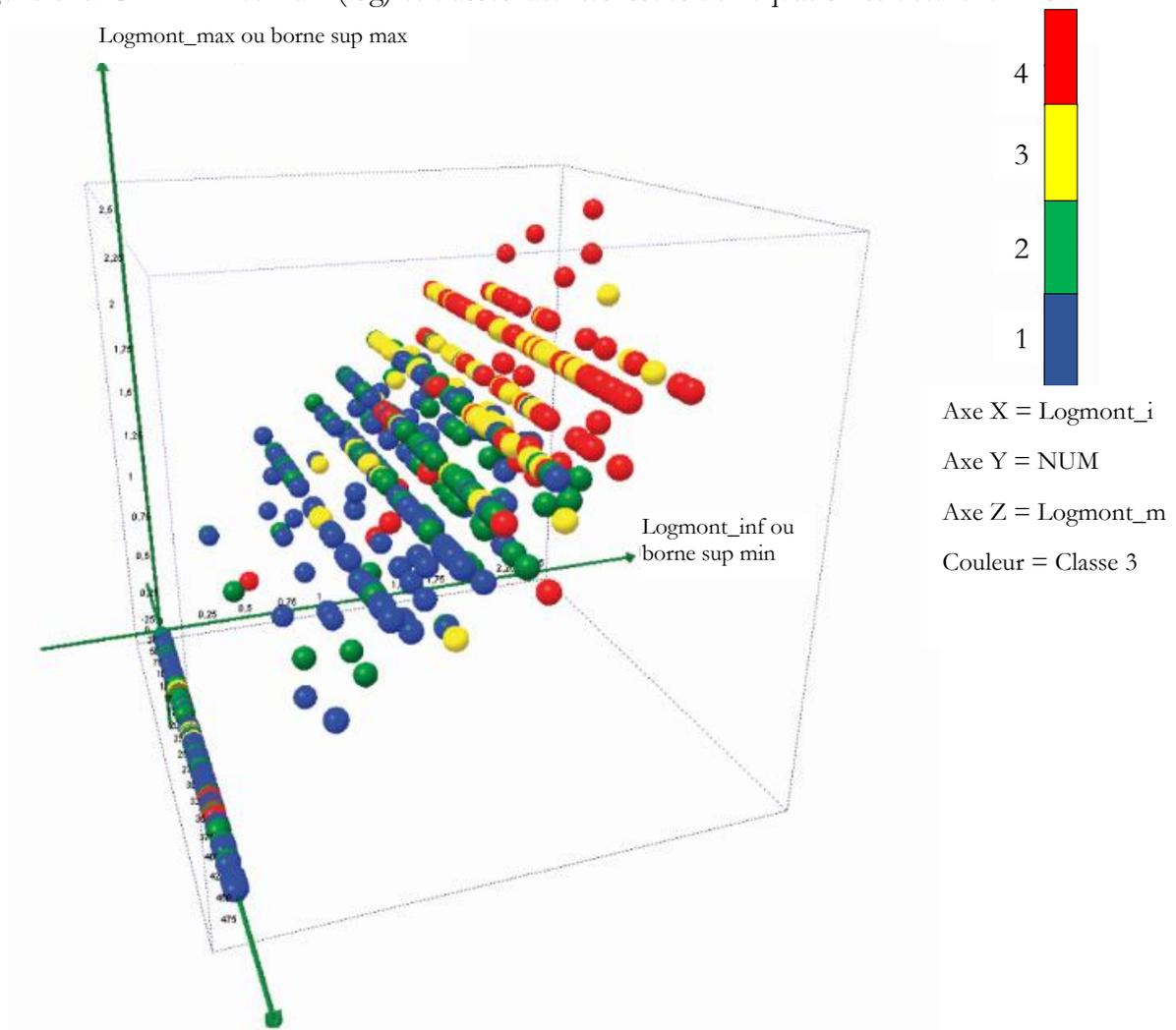


Mode de lecture : Les variables latentes (représentées par des ronds) qui composent le modèle s'appuient sur des variables dites « manifestes » (les indicateurs représentés sous forme carrée) pour expliquer le CAP (rond bleu central). Ces dernières sont composées de variables ordinales (hiérarchisées). Les ronds gris représentent les variables latentes superblocs (c'est-à-dire composées elles-mêmes de variables latentes). Source : Verlynde N., Chagnon P.

### 7.2.2.3 Présentation des caractéristiques internes des membres des groupes

Le tableau récapitulatif des statistiques descriptives et de la distribution des données de l'échantillon informe sur les montants des CAP des 4 groupes latents (voir annexe 7-4). Il comprend les moyennes, les montants minimum et maximum ainsi que l'écart-type au sein de chaque groupe. On observe tant pour le montant minimum que pour le maximum, une augmentation de la participation financière du groupe 1 jusqu'au groupe 4. Ainsi la fourchette moyenne du CAP varie entre 11 et 16 € pour le groupe 1 ; 14 et 21€ pour le groupe 2 ; 39 et 55 € pour le groupe 3 ; 58 et 74 € pour le groupe 4 (voir figure 7-4).

**Figure 7-4.** CAP mini et maxi (log) et classes latentes issues de l'équation structurelle PLS



Mode de lecture : l'axe des abscisses correspond à la borne supérieure du montant minimum du CAP et l'axe des ordonnées à la borne supérieure du montant maximum<sup>1</sup> ; les boules représentent les différents répondants, dont la couleur détermine l'appartenance aux 4 groupes latents de l'équation structurelle PLS ; l'axe Z correspond au numéro d'identifiant des personnes interrogées (varie de 1 à 450), il améliore la visibilité en permettant d'éviter que les individus se superposent. ; Source : Verlynde N., Chagnon P.

<sup>1</sup> Afin de mieux distinguer les valeurs faibles et les séparer, le CAP mini et maxi a été calculé selon son logarithme.

Ainsi, on observe nettement sur la figure ci-dessus que le CAP moyen des individus croît en fonction de leur appartenance aux groupes. Très peu de différences sont observées entre les individus des 4 groupes en termes de revenu ou de profession et catégories socioprofessionnelles. En revanche d'autres caractéristiques varient selon les groupes. Nous allons donc présenter le profil de chaque groupe selon les variables internes, c'est-à-dire selon les variables ayant permis de concevoir le modèle (voir tableau 7-6).

**Tableau 7-6.** Caractérisation des 4 groupes selon les variables internes au modèle significatives

	Libellés des variables	Moyenne de la modalité	Moyenne totale	Ecart-type de la modalité	Ecart-type total	Valeur test	p-values
Groupe 1	Logement (type, propriété) (ACM Q60,Q61)	0,075	0,000	0,051	0,840	1,464	0,072
	Habitation zone inondable (Q53)	2,876	2,953	0,057	0,943	-1,353	0,912
	Nb inondations futures (QR6)	2,633	2,702	0,050	0,824	-1,378	0,916
	Expérience inondation quartier (QR47)	0,166	0,216	0,025	0,412	-1,991	0,977
	Crainte risque inondation (QR2)	0,491	0,656	0,068	1,120	-2,412	0,992
Groupe 2	Crainte risque inondation (QR2)	0,982	0,656	0,091	1,120	3,578	0,00017
	Nb inondations futures (QR6)	2,845	2,702	0,067	0,824	2,129	0,017
	Expérience inondation entourage (QR42)	0,381	0,309	0,038	0,463	1,900	0,029
	Age (Q57A)	49,372	47,002	1,475	18,101	1,606	0,054
	Vision association environnement (QR69)	3,186	3,112	0,055	0,678	1,332	0,091
	Durée logement (QR64)	14,242	12,693	1,177	14,442	1,316	0,094
	Logement (type, propriété) (ACM Q60,Q61)	-0,102	0,000	0,068	0,840	-1,490	0,932
	Logement à risque (carte cognitive)	0,593	0,651	0,039	0,477	-1,496	0,933
	Participation réseau de surveillance (QR26B)	2,177	2,362	0,088	1,080	-2,104	0,982
	Nb personnes foyer (Q65)	2,549	2,822	0,119	1,461	-2,298	0,989
Revenus (QR71)	2,991	3,209	0,093	1,139	-2,346	0,991	
Groupe 3	Confiance mesures déplacement (Q24C,Q24F)	6,177	5,742	0,168	1,639	2,595	0,005
	Durée logement (QR64)	15,501	12,693	1,477	14,442	1,901	0,029
	Participation réseau de surveillance (QR26B)	2,215	2,362	0,110	1,080	-1,331	0,908
	Confiance pouvoir publics protection (Q19)	2,430	2,567	0,102	0,997	-1,336	0,909
	Vision association environnement (QR69)	3,000	3,112	0,069	0,678	-1,618	0,947
	Participation instance (QR26A)	2,747	2,927	0,104	1,015	-1,732	0,958
	Expérience inondation entourage (QR42)	0,215	0,309	0,047	0,463	-1,981	0,976
	Habitation zone inondable (Q53)	2,759	2,953	0,096	0,943	-2,011	0,978
Groupe 4	Participation réseau de surveillance (QR26B)	2,753	2,362	0,103	1,080	3,804	< 0,0001
	Logement à risque (carte cognitive)	0,820	0,651	0,045	0,477	3,729	< 0,0001
	habitation zone inondable (Q53)	3,202	2,953	0,090	0,943	2,778	0,003
	Participation instance (QR26A)	3,169	2,927	0,096	1,015	2,507	0,006
	Confiance mesures information (Q24E,Q24H)	7,067	6,844	0,104	1,092	2,149	0,016
	Confiance pouvoir publics protection (Q19)	2,753	2,567	0,095	0,997	1,964	0,025
	Expérience inondation quartier (QR47)	0,281	0,216	0,039	0,412	1,670	0,047
	Revenus (QR71)	3,382	3,209	0,108	1,139	1,599	0,055
	Confiance mesures déplacement (Q24C,Q24F)	5,506	5,742	0,156	1,639	-1,519	0,936
	Profession (QR58)	2,393	2,536	0,093	0,983	-1,523	0,936
	Durée logement (QR64)	10,022	12,693	1,373	14,442	-1,946	0,974
Age (Q57A)	41,978	47,002	1,720	18,101	-2,921	0,998	

Mode de lecture : Ne sont affichées que les variables significativement surreprésentées (en bleu) et sous-représentées (en rouge) pour chaque groupe, c'est-à-dire les résultats les plus probants ; Source : Verlynde N., Chagnon P.

Au sein du premier groupe, les individus sont plus nombreux à vivre dans une maison et être propriétaires. Ils ont significativement tendance à moins craindre le risque d'inondation que les autres et à avoir moins souvent vécu l'expérience de l'inondation. Dans le second groupe, les individus sont significativement plus nombreux à avoir des revenus inférieurs à ceux des autres groupes, à vivre au sein de foyers plus restreints et à ne pas être prêts à s'investir au sein d'un réseau de surveillance. Les personnes à craindre le risque d'inondation et en avoir fait l'expérience y sont surreprésentées, ainsi que celles considérant que le nombre d'inondations va augmenter. Par ailleurs, on constate une tendance légèrement significative à ne pas entourer son propre logement lors de la carte cognitive, traduisant un biais de dissonance cognitive (Vaidis & Halimi-Falkowicz, 2007). Dans le troisième groupe, les personnes tendent à vivre depuis plus longtemps que les autres au sein de leur logement et davantage avoir confiance dans les mesures de prévention visant la délocalisation. Par ailleurs, elles sont moins nombreuses à avoir vécu une inondation, à considérer que leur logement est situé en zone inondable et à être prêtes à participer aux instances d'information. Le quatrième et dernier groupe regroupe davantage de personnes plus jeunes et qui vivent depuis moins longtemps dans leur logement. Ses membres – dont les revenus sont généralement plus importants – ont plus tendance à être prêts à participer aux actions de prévention contre le risque d'inondation, à avoir confiance dans les pouvoirs publics pour assurer la protection des populations ainsi que dans les mesures visant à informer les populations. De plus, les personnes du groupe 4 sont surreprésentées dans le fait d'avoir vécu l'expérience de l'inondation ainsi que de considérer que leur logement est exposé au risque.

#### 7.2.2.4 Descriptif des groupes selon les variables sociodémographiques et géographiques (externes)

Afin de caractériser davantage les 4 groupes, d'autres variables sont testées avec chacun des sous-modèles. Elles sont appelées variables externes, car elles n'ont pas contribué à la construction du modèle. Elles concernent le genre des individus, leur lieu de localisation (terrain d'enquête) ainsi que les tranches d'âge (pour avoir une vision plus globale qu'une simple moyenne d'âge) (voir tableau 7-7).

**Tableau 7-7.** Caractérisation des 4 groupes du modèle 3 selon les variables externes (genre, tranches d'âge, lieu d'enquête)

Variables	Modalités	% dans gpe 1	% dans gpe 2	% dans gpe 3	% dans gpe 4	% dans échantillon	p-value gpe 1	p-value gpe 2	p-value gpe 3	p-value gpe 4
Genre	femme	53,6	54,0	65,8 **	50,6	55,2	0,674	0,580	0,013	0,808
	homme	46,4	46,0	34,2 **	49,4	44,8	0,259	0,337	0,976	0,134
Tranche d'âge	15-19 ans	4,8	3,5	10,1 **	9,0 *	6,2	0,785	0,877	0,040	0,079
	20-29 ans	13,7	8,8 **	15,2	19,1 **	13,8	0,463	0,950	0,278	0,041
	30-44 ans	25,6	30,1	17,7 **	29,2	26,1	0,523	0,106	0,960	0,185
	45-59 ans	28,0 *	24,8	21,5	21,3	24,7	0,089	0,439	0,716	0,751
	60-74 ans	19,6	26,5 *	26,6	15,7 *	21,8	0,772	0,064	0,102	0,924
	plus de 75 ans	8,3	6,2	8,9	5,6	7,3	0,209	0,621	0,206	0,670
Terrain d'enquête	grand large	20,2	23,9	17,7	28,1 *	22,3	0,752	0,269	0,821	0,055
	malo-les-bains	20,8	23,9	17,7	27,0 *	22,3	0,672	0,269	0,821	0,093
	rosendaël	23,8	20,4	29,1 **	14,6 **	22,0	0,207	0,641	0,037	0,963
	les moères	12,5	11,5	6,3 *	12,4	11,1	0,193	0,368	0,908	0,269
	petit-fort-philippe	22,6	20,4	29,1 **	18,0	22,3	0,398	0,665	0,042	0,827

Mode de lecture : en bleu : les variables significativement surreprésentées; en orange : les variables significativement sous représentées ;

\*\*\*p<0,01 (très significatif) ; \*\*p<0,05 (significatif) ; \*p<0,1 (légèrement significatif) ; Source : Verlynde N., Chagnon P.

Dans le premier groupe, les individus âgés de 45 à 59 ans sont légèrement surreprésentés. Au sein du groupe 2, les 20-29 ans sont moins nombreux et les 60-67 ans un peu plus que la moyenne. Le troisième groupe accueille significativement plus de femmes que dans les autres groupes ainsi qu'une population légèrement plus jeune (surreprésentation des 15-19 ans et sous-représentation des 30-44 ans). Les personnes vivant à Rosendaël et Petit-Fort-Philippe sont plus nombreuses au sein de ce groupe, contrairement à celles des Moères. Le groupe 4 est composé d'individus globalement plus jeunes, car les 15-19 ans et 20-29 ans y sont surreprésentés, et les 60-74 ans sous représentés. Les membres de ce groupe sont plus nombreux à être issus de Malo-les-Bains et le Grand Large qu'au sein des autres. Les habitants de Rosendaël y sont sous-représentés.

En résumé, les deux premiers groupes rassemblent donc des individus plus âgés que les deux autres. La répartition de genre est assez équilibrée, hormis au sein du troisième groupe où un léger déséquilibre apparaît en faveur des femmes. La distribution selon les terrains d'enquête est assez homogène, même si on observe une tendance des habitants de Rosendaël et Petit-Fort Philippe à être dans le groupe 3 (contrairement à ceux des Moères) et ceux de Malo-les-Bains et Grand Large dans le groupe 4 (contrairement à ceux de Rosendaël). Il existe donc une influence de ces variables externes sur les 4 groupes. Cependant il convient de relativiser, car aucun de ces résultats n'est très significatif, ce qui prouve qu'elles ont donc un impact globalement modéré sur le modèle.

Les indices utilisés dans le chapitre précédent ( $I_{overlap}$ ,  $I_{user}$ , LSI et  $I_{ratio}$ ) liés aux cartes cognitives ainsi que la surface ont été testés sur le modèle afin d'observer s'ils présentent des disparités selon les groupes (voir tableau 7-8). On constate que le premier groupe ne présente aucune particularité par rapport aux indices. Les individus du second groupe sont sous-représentés de manière légèrement significative dans l'indice  $I_{user}$ . Ceci signifie qu'ils sont un peu moins précis que le reste de la population lorsqu'ils entourent les zones qu'ils estiment inondables. Les différences sont plus marquées dans les deux autres groupes. En effet, dans le groupe 3, les personnes tendent significativement à entourer des zones plus petites qu'au sein des autres groupes et ont aussi une légère tendance à être plus précis pour désigner les zones à risques. Ainsi, l'indice  $I_{overlap}$  du groupe (zone de correspondance/zones officielles) est supérieur à la moyenne de l'échantillon. Ceci prouve que les membres du groupe 3 tendent à être légèrement plus précis que les autres dans les cartes cognitives. En revanche au sein du groupe 4, les membres tendent significativement à désigner des zones à risque plus importantes. De plus, ils sont aussi significativement tendance à avoir un indice de précision  $I_{user}$  supérieur à la moyenne (zone de correspondance / cartes cognitives). Ceci témoigne d'un degré de précision un peu moins important dans ce groupe ainsi qu'une tendance à surestimer le risque par rapport aux autres. Au niveau des indices  $I_{ratio}$  et LSI, aucune particularité n'est à signaler au sein des groupes. Ces résultats apportent donc quelques informations concernant les tendances des groupes à propos des cartes cognitives. Cependant, tout comme pour les précédentes variables externes, nous pouvons relativiser ces résultats, car aucun n'est très significatif. Hormis quelques tendances, nous pouvons considérer que l'impact des indices des cartes cognitives sur les groupes est donc globalement modéré.

**Tableau 7-8.** Liens entre les indices des cartes cognitives et le CAP des 4 groupes

	moyenne (valeur test)					p-value			
	échantillon	gr1	gr2	gr3	gr4	gr1	gr2	gr3	gr4
Surface carte cognitive	7387415,616	6972187,6133 7748 (-0,699)	7684428,7381 8269 (0,382)	5775274,3220 137 (-1,656) **	9167134,4035 4762 (1,994) **	0,758	0,351	0,951	0,023
I_overlap	0,162	0,167 (0,555)	0,147 (-1,262)	0,185 (1,531) *	0,151 (-0,754)	0,290	0,896	0,063	0,775
I_user	0,321	0,322 (0,061)	0,277 (-1,487) *	0,307 (-0,377)	0,385 (1,887) **	0,476	0,931	0,647	0,030
LSI	0,083	0,086 (0,556)	0,075 (-1,253)	0,086 (0,335)	0,086 (0,368)	0,289	0,895	0,369	0,356
I_ratio	1252172,989	1221624,6774 4782 (- 0,0224)	1297255,5893 3477 (0,252)	969110,16419 3848 (-1,264)	1497265,7372 0423 (1,193)	0,588	0,401	0,897	0,116

Mode de lecture : en bleu : les variables significativement surreprésentées; en orange : les variables significativement sous représentées ;  
 \*\*\*p<0,01 (très significatif) ; \*\*p<0,05 (significatif) ; \*p<0,1 (légèrement significatif) ; Source : Verlynde N., Chagnon P.

Les variables de distance au risque et le CAP ont également été testés dans le modèle et les quatre groupes afin de voir si des liens de corrélation apparaissent. Les variables de distance au risque comprennent la distance à la source d'eau la plus proche ainsi que la distance à la mer. Ces dernières ont été confrontées aux bornes minimales et maximales des intervalles de CAP (voir tableau 7-9).

Au sein du premier groupe, la distance à la mer – à mesure qu'elle diminue – contribue à augmenter le CAP de manière légèrement significative. En revanche dans le second groupe, la distance à la mer participe à augmenter le CAP lorsqu'elle s'accroît. Par ailleurs, la distance à la source d'eau diminue le CAP lorsqu'elle augmente. Pour le groupe 3, lorsque la distance à la mer diminue, elle contribue légèrement à augmenter le CAP. Le quatrième groupe ne présente aucun lien significatif. Le deuxième groupe fonctionne donc de manière inverse par rapport aux groupes 1 et 3. Tous les résultats présentés ici sont légèrement significatifs, ce qui prouve la faible influence de la distance au risque dans les mécanismes de CAP.

Ainsi en dehors de quelques tendances, les résultats montrent que l'ensemble des variables externes (sociodémographiques, indices cartes cognitives et distance au risque) ne sont globalement pas très influentes sur le mécanisme de CAP des 4 groupes du modèle PLS.

**Tableau 7-9.** Liens entre la distance à la source potentielle du risque et le CAP des 4 groupes

variables	coefficient de corrélation (valeur test)					p-value				
	gr1	gr2	gr3	gr4	échantillon	gr1	gr2	gr3	gr4	échantillon
Distance source d'eau (CAP max)	-0,094 (0,754)	0,110 (0,685)	0,022 (- 1,024)	0,047 (- 0,420)	0,021 (- 0,412)	0,226	0,247	0,845	0,662	0,66
Distance source d'eau (CAP min)	-0,119 (1,151)	0,008 (- 1,503) *	0,035 (- 0,704)	0,092 (0,267)	0,029 (- 0,094)	0,126	0,932	0,758	0,395	0,537
Distance à la mer (CAP max)	-0,072 (0,371)	0,123 (0,862)	-0,209 (1,530) *	0,048 (- 0,405)	-0,031 (- 0,027)	0,356	0,195	0,065	0,657	0,511
Distance à la mer (CAP min)	-0,156 (1,729) **	0,159 (1,334) *	-0,184 (1,270)	-0,030 (- 0,792)	-0,055 (0,684)	0,043	0,093	0,104	0,785	0,247

Mode de lecture : en bleu : les variables significatives dans le sens positif ; en orange : les variables significatives dans le sens négatif ;

\*\*\*p<0,01 (très significatif) ; \*\*p<0,05 (significatif) ; \*p<0,1 (légèrement significatif) ; Source : Verlynde N., Chagnon P.

### 7.2.3 Synthèse de 4 profils types dont le CAP évolue au regard de leur perception

Les profils types des 4 groupes vont être présentés en synthétisant l'ensemble des résultats obtenus jusqu'alors (notamment les plus probants).

Le **premier groupe** représente le comportement prépondérant (37% de l'échantillon) et les individus âgés de 45 à 59 ans y sont surreprésentés. Par rapport aux autres, les membres de ce groupe ont plus tendance à vivre dans une maison et être propriétaire de leur logement. Ils ont rarement vécu une inondation, ce qui explique en partie pourquoi ils sont moins préoccupés par le risque d'inondation que la moyenne et se sentent moins concernés par ce sujet. Leur CAP repose fortement sur leur expérience de l'aléa : le fait d'avoir fait l'expérience directe ou indirecte de l'inondation influe positivement sur leur CAP. Ces personnes sont également celles pour qui la confiance (envers les acteurs publics et les mesures) est la plus déterminante pour le CAP, bien que cela soit dans de plus faibles proportions que l'expérience (voir la contribution dans le tableau 7-5). Il s'agit du groupe qui déclare le plus faible CAP. Néanmoins, celui-ci se situe entre 11 et 16 euros par individu composant le foyer et par an, ce qui se rapproche le plus de la contribution réellement demandée par les pouvoirs publics (au cours d'un entretien à la CUD, il nous a été indiqué que le montant serait plus proche de 10€ que de 40€). Cependant, dans les extraits de discours recueillis, c'est au sein de ce groupe que les individus sont les plus hostiles au paiement de la taxe : ils représentent plus de la moitié (55%) de ceux qui s'expriment à ce sujet. Ainsi, le profil majoritaire dans le groupe est celui d'individus n'accordant pas ou peu d'importance au risque d'inondation (ce sont les moins craintifs), mais qui consentent à payer un petit montant pour augmenter la prévention de ce risque lorsqu'ils ont vécu ce type d'expérience. Ce schéma est le plus classique, il correspond à un comportement qui indique la prise de conscience du risque d'inondation pour soi et ses proches en cas d'expérience – associé à un statut social plus favorable – qui inciterait à la contribution financière. Plus qu'au sein des autres groupes, cette contribution peut être renforcée quand de la confiance est attribuée aux acteurs publics, et inversement.

Le **second groupe** est représenté par environ un quart des personnes (24%). Ces dernières sont généralement un peu plus âgées, bien plus craintives que les autres à l'égard du risque d'inondation et moins prompts à participer aux actions de prévention. Elles sont plus nombreuses que dans les autres groupes à avoir vécu l'expérience de l'inondation, mais ont moins légèrement tendance à inclure leur logement dans les zones inondables : ceci témoigne d'un biais de dissonance cognitive. Leur statut social et de logement est moins élevé que la moyenne, mais elles sont pourtant disposées à payer un montant plus élevé que dans le groupe précédent (entre 14 et 21 euros). L'expérience du risque est le seul facteur qui conditionne réellement le CAP dans ce groupe, mais il fonctionne à l'inverse du groupe 1 : l'expérience contribue de façon négative au paiement de la taxe. C'est au sein de ce groupe que l'on trouve le plus d'individus refusant de payer la taxe (33% de refus au lieu des 17% attendus). La confiance étant quant à elle corrélée positivement au CAP, cela laisse supposer un comportement caractérisé par un manque de confiance envers les acteurs et les mesures pour les membres du groupe qui ont déjà été impactés par l'inondation, ce qui aurait pour effet de diminuer leur CAP. Sur leur carte cognitive, ce qu'ils désignent à risque correspond moins que les autres aux zones officielles : ceci renforce l'idée que leur mode de pensée n'est pas en accord

avec celui des acteurs publics. Ce profil – qui rassemble des individus plus craintifs du risque d'inondation – représente la sensibilité à l'expérience de l'inondation, qui entraîne un impact négatif sur le CAP : le fait d'avoir été directement ou indirectement touché constitue un frein au paiement. Ceci traduit une forme de contestation envers la taxe, qui est très faiblement accentuée par le fait de disposer de revenus moins importants (contribution du statut social au CAP à hauteur de 3%). Ce comportement semble donc opposer les personnes n'ayant pas fait l'expérience de l'inondation, confiantes envers les mesures de prévention et les acteurs, et celles ayant déjà été impactées, plus pessimistes dans les moyens d'agir et socialement moins avantagées.

Le **troisième groupe** concerne près d'une personne sur cinq (18% de l'échantillon). Près des deux tiers des membres sont des femmes (la plus importante proportion parmi les groupes). Elles sont un peu plus jeunes ou âgées que la moyenne et habitent plus souvent à Rosendaël ou Petit-Fort-Philippe. Bien que ces personnes occupent leur logement plus longtemps que la moyenne, elles sont particulièrement favorables à la délocalisation des personnes et des activités pour les préserver du risque. Elles ont rarement vécu l'inondation et considèrent moins que les autres que leur logement est potentiellement inondable. Ces personnes ont une vision des associations environnementalistes globalement moins positive et sont moins prêtes à participer aux actions de prévention que la moyenne. Pourtant, ce critère de participation aux actions de prévention est leur principal déterminant et moteur positif du CAP. Le fait d'avoir un statut social élevé-produit le même effet, mais de manière un peu moins importante. Il est à noter que c'est au sein de ce groupe que le statut social détermine le plus le CAP. En revanche, l'attachement au lieu apparaît comme étant un frein au paiement au fur et à mesure qu'il augmente. Leur CAP est bien plus élevé que celui des deux premiers groupes (entre 39 et 55 euros). Dans leurs cartes cognitives, les membres du groupe ont tendance à tracer des périmètres plus petits que la moyenne donc à sous-estimer l'étendue du risque par rapport à l'ensemble. Par ailleurs dans ce qu'ils désignent à risque, cela correspond plus que les autres aux zones officielles. Ce profil de comportement symbolise donc l'engagement des personnes envers la protection du territoire face au risque. Leur contribution financière augmente de pair avec leur participation à la prévention du risque, leurs moyens financiers et leur confiance dans une moindre mesure. Ce comportement tend à diminuer avec le temps et l'ancrage temporel.

Le **quatrième groupe** représente aussi un cinquième des personnes (20% de l'échantillon). Ses membres, plus jeunes que ceux des 3 premiers groupes, sont présents depuis moins longtemps au sein du territoire. Ils sont surreprésentés au Grand Large et à Malo-les-Bains (zones proches de la mer) et logiquement moins favorables aux mesures de délocalisation. Leurs revenus sont plus importants que la moyenne et ils ont un CAP très important, de loin le plus élevé parmi tous les groupes (entre 58 et 74 euros). Ces personnes sont très favorables au fait de participer aux mesures de prévention, sont confiantes envers les acteurs et se sentent plus que les autres concernés par le risque d'inondation. Ce sont les seuls individus pour qui la préoccupation à propos du risque d'inondation détermine réellement le CAP, celui-ci diminuant lorsque celle-ci augmente. À l'inverse du groupe 3, le facteur d'attachement au lieu – également très déterminant – renforce le CAP, tout comme leur motivation à participer aux actions de prévention – leur principal moteur – l'amointri. Les groupes 3 et 4 sont donc opposés sur ces deux points. En revanche, à l'instar du groupe 3, les membres du groupe 4 sont également plus enclins à payer lorsque leur statut social est élevé. Concernant leurs cartes cognitives, les surfaces entourées sont surestimées par rapport à la

moyenne, tout comme leur indice de précision  $I_{\text{user}}$  est supérieur à la moyenne, ce qui témoigne d'un sentiment de préoccupation important et d'un certain accord avec les autorités publiques. Ce profil de comportement opposerait donc les individus – plutôt jeunes et issus d'un environnement social favorable – moins sceptiques que les autres vis-à-vis de du risque d'inondation et prêts à agir pour contribuer à sa prévention, aux individus plus anciens ou ancrés dans le territoire, se sentant moins concernés par cette thématique et plus enclins à payer la taxe sans fournir un investissement personnel supplémentaire (participer aux réunions et actions de prévention). Il symbolise l'opposition entre la prise de conscience et l'engagement physique d'un côté ; et l'absence de préoccupation et l'engagement financier de l'autre pour se voir garantir un niveau de protection contre le risque suffisant.

On constate donc que les 4 groupes d'individus possèdent leurs propres caractéristiques, moteurs et freins pour le CAP la taxe GEMAPI. Il est important de noter que pour chacun d'eux, le statut social ainsi que la confiance accordée aux acteurs publics et aux mesures de prévention impactent le CAP (ce qui confirme les résultats obtenus dans le premier point de ce chapitre), bien que cela soit dans des proportions plus ou moins importantes selon les groupes (confiance réellement impactant pour le groupe 1 ; statut social réellement impactant pour les groupes 3 et 4). Ceci rappelle l'importance du développement des liens de confiance entre les collectivités et les habitants pour la mise en place d'une politique de prévention du risque cohérente. Par ailleurs, l'impact du statut social sur le CAP est parfaitement congruent avec le fait que de nombreux habitants ont manifesté de l'animosité à l'égard du mécanisme de la taxe GEMAPI : celui-ci ne tenait pas compte du revenu des ménages (hormis pour ceux exonérés).

Chaque personne possède un score d'appartenance pour chacun des groupes. Ces scores sont calculés selon ses caractéristiques et les réponses apportées au cours de l'enquête. Chaque individu est donc considéré comme appartenant au groupe dans lequel il possède le score le plus important (voir annexe 7-5 pour une description des scores de chaque individu au sein des 4 groupes). Ainsi au sein d'un même groupe, certaines personnes sont plus représentatives des caractéristiques du groupe que d'autres (mesurable à partir des scores).

Comme il a été expliqué dans le chapitre 4 portant sur la méthodologie d'enquête, les remarques formulées spontanément par les habitants en lien avec le sujet au cours de l'enquête ont été systématiquement recueillies. L'ensemble de ces remarques constitue un important corpus de verbatim qu'il est possible de confronter au modèle PLS qui vient d'être établi. En effet, comme chaque personne peut être identifiée à un groupe, il est possible de catégoriser les extraits de discours selon les 4 groupes. Dans le point suivant, nous analyserons le verbatim dans le but de confirmer le modèle ou d'apporter des éléments supplémentaires afin d'alimenter notre compréhension des 4 profils types.

## 7.3 Le discours de la population en appui du modèle PLS

### 7.3.1 Le traitement du corpus pour en faciliter l'exploitation

Plus de deux tiers des personnes interrogées (69% soit 312 sur 450) ont formulé spontanément une ou plusieurs remarques en lien avec le sujet en plus de répondre au questionnaire. La répartition des individus qui formulent des remarques au sein des 4 groupes latents varie : le groupe 1 en rassemble plus d'un tiers (36%), le groupe 2 près d'un quart (24%), près de 2 sur 10 pour le groupe 3 (19%), et plus de 2 sur 10 pour le groupe 4 (21%). Toutes les remarques formulées constituent un important corpus de verbatim.

Une analyse lexicale a été opérée sur ce corpus de remarques formulées spontanément par les habitants du territoire durant l'enquête. Un lexique a été créé pour effectuer le traitement des mots nécessaires à cette analyse. Le traitement et l'analyse des données ont été effectués à l'aide du logiciel sphinx (version IQ2).

Dans un premier temps, les mots (noms communs et verbes<sup>1</sup>) ou expressions ont été regroupés au sein du lexique par racine et proximités lexicales. Les mots spécifiques d'un groupe (contexte) ont été identifiés en écartant ceux dont le nombre d'occurrences est inférieur à 10. Les mots erronés et sans importances ont été retirés du lexique. Pour certains mots, nous avons fait le choix de retenir des expressions. Par exemple, « risque inondation », « risque d'inondation » et « risque de l'inondation » ainsi que leurs pluriels ont été regroupés dans le même ensemble. Pour citer un deuxième exemple, les expressions « exercice évacuation » « exercice d'évacuation » et leurs pluriels ont été regroupés. Ces regroupements rendent l'interprétation plus significative que de prendre les différentes expressions séparément. Au niveau des expressions, ont été sélectionnées celles repérées par le logiciel, c'est-à-dire celles étant les plus souvent citées. L'expression « aquataxe » a été construite afin de rassembler toutes celles qui désignaient cette nouvelle taxe. En termes d'options, nous avons travaillé sur le lexique affiché (corpus nettoyé) et basé la méthode de calcul sur un redressement préalable du nombre d'occurrences total de tous les mots des 4 classes. Ce redressement correspond à un rééquilibrage entre les différentes classes (car le nombre d'individus varie fortement entre les classes). De surcroît, la méthode AvsBC<sup>2</sup> a été retenue, permettant de comparer un groupe aux autres. L'indicateur de spécificité s'appuie sur la comparaison de fréquences de mots au risque de 0.10 (ou à l'hypothèse 10%), c'est-à-dire par rapport aux mots communs présents dans 90% des cas. Parmi l'ensemble des mots communs ont été retirés ceux qui étaient spécifiques à un contexte. Ainsi, aucun des mots communs n'est dans un seul contexte, ce qui permet de gagner en clarté pour l'analyse.

---

<sup>1</sup> Sauf exception parmi certains adjectifs, comme « seul », qui peut avoir du sens dans cette étude.

<sup>2</sup> La méthode AvsBC permet d'effectuer une comparaison des occurrences d'un contexte (classe) par rapport aux autres contextes.



**Tableau 7-10.** Regroupement du nuage de mots global en catégories

<b>Mots</b>	<b>Catégories</b>
Risque Inondation	Le risque d'inondation
Dire Entendre Parler Informer	Communication
Taxe Aquataxe Payer	La taxe GEMAPI
Aller Devoir Pouvoir Falloir Mettre Faire Arriver Venir Vouloir	Verbes d'action et d'impératif
Local Ici Dunkerque Moères	Territoire local
Digue Protéger Construire	Protection et prévention
Habiter Maison	Habitat
Mer Eau Nature Marée Sable Grand	Nature et éléments naturels tangibles
Penser Savoir Voir	Réflexion, connaissance, perception
Espérer	Espoir
Problème	Problème
Gens	Centré sur les populations
Centrale	Centrale Nucléaire
État	État
Exercice d'évacuation	Exercice d'évacuation

Des catégories rassemblent un nombre important de mots, alors que d'autres ne sont représentées que par un seul. Certaines de ces catégories sont plus régulièrement abordées que d'autres par les personnes dans leurs remarques, ce qui constitue une intéressante source d'information sur leurs sujets de préoccupation. Chacune de ces catégories pourrait être appuyée d'extraits de discours. Cependant, par souci de faciliter et fluidifier la lecture, seules certaines le seront.

Le terme de « risque » (102 occurrences) vient en appui de celui d'inondation au sein de la catégorie du risque d'inondation, ce qui confirme bien la prépondérance de ce thème au sein des discours des habitants au cours de l'enquête. Les verbes d'action et d'impératif occupent une place importante (notamment « arriver » 193 occurrences ; « pouvoir » 94 occurrences et « mettre » 29 occurrences), ce qui vient renforcer notre analyse par rapport au terme « faire ». Cela valide la position d'une majorité d'habitants par rapport à ce sujet, nécessitant selon eux de l'action et constituant un impératif. Par ailleurs, ces verbes – replacés dans leur contexte – traduisent un sentiment d'inaction et d'impuissance que ressentent de nombreuses personnes (voir encadré 7-2).

**Encadré 7-2.** Extraits de discours – sentiment d'inaction et d'impuissance en cas d'inondation

A67 : homme, 63 ans, retraité coordinateur sécurité protection de la santé

« Pour se protéger personnellement contre les inondations, difficile de savoir ce qu'il faut faire. »

D31 : femme, 36 ans, vendeuse sans emploi

« Si ça m'arrive je sais pas ce que je dois faire, j'aimerais savoir comment faire si ça arrive. »

E25 : femme, 35 ans, professeur des écoles

« Il faut vraiment qu'on soit informé, si ça arrive demain je ne saurai pas quoi faire. »

E28 : femme, 55 ans, agent technique municipal

« Il faut plus être informé, nous prévenir s'ils sentent que ça va arriver, qu'on sache quoi faire...enfin ils savent peut-être pas non plus si ça va arriver. »

Par ailleurs, le mot « arriver » est également principalement employé pour suggérer la possibilité d'être inondé ou au contraire le fait que cela ne puisse pas se produire (voir encadré 7-3).

**Encadré 7-3.** Extraits de discours – croyance ou non dans la possibilité d’être inondé

**Arriver - positif**

A25 : femme, 27 ans, hôtesse de caisse

« Ils devraient déjà avertir nos enfants dans les écoles que ça peut arriver. »

A89 : femme, 75 ans, retraitée directrice d’établissement scolaire

« On est jamais sûr que ça va pas arriver. »

E28 : femme, 55 ans, agent technique municipal

« Si ça vient ça sera de la mer, ça peut arriver autrement, mais c’est surtout la mer. »

**Arriver - négatif**

A94 : homme, 18 ans, étudiant

« Je ne pense pas que ça va nous arriver un jour...enfin j’espère pas. »

C36 : homme, 66 ans, retraité responsable d’équipe magasin (centrale nucléaire de Gravelines)

« Ce qui est arrivé à Fukushima ne pourra jamais arriver ici, on a des murs de 3 mètres de béton, les installations françaises et japonaises n’ont rien à voir. »

C66 : homme, 45 ans, chef de logistique (centrale nucléaire de Gravelines)

« On le voit pas le risque, donc on croit que ça n’arrivera pas. »

D91 : femme, 57 ans, retraitée agent hospitalier

« On nous a dit qu’on était en zone inondable, mais on a pas l’impression que ça peut arriver. »

Le thème de la communication est également important, il ressort notamment à travers les mots « informer » (107 occurrences) et « dire » (82 occurrences) qui ont une taille significative. Ceci semble pointer l’importance de communiquer à ce sujet selon la population (voir encadré 7-4).

**Encadré 7-4.** Extraits de discours – la demande d’information et de communication

A19 : homme, 46 ans, éducateur spécialisé

« S’il y a des gros risques, il faut nous informer, mieux vaut prévenir que guérir, quand on voit les dégâts que ça peut causer. »

B78 : homme, 18 ans, étudiant (ébéniste)

« Il faut bien informer les populations exposées, petit à petit. »

C56 : femme, 34 ans, chef d’entreprise (voyance)

« Plus de communication! (Il faut) que la commune fasse son travail pour nous informer, personne ne sait actuellement comment ça va se passer. »

C89 : homme, 61 ans, retraité monteur-mécanicien

« Je ne connais pas du tout les consignes à suivre en cas d'inondation...c'est pour ça qu'il faut informer les gens.»

D15 : femme, 53 ans, électro-mécanicienne sans emploi

« Il faudrait nous informer davantage, même si c'est rébarbatif, il faut qu'on soit prêt s'il arrive quelque chose. »

D34 : femme, 51 ans, agent administratif (éducation nationale)

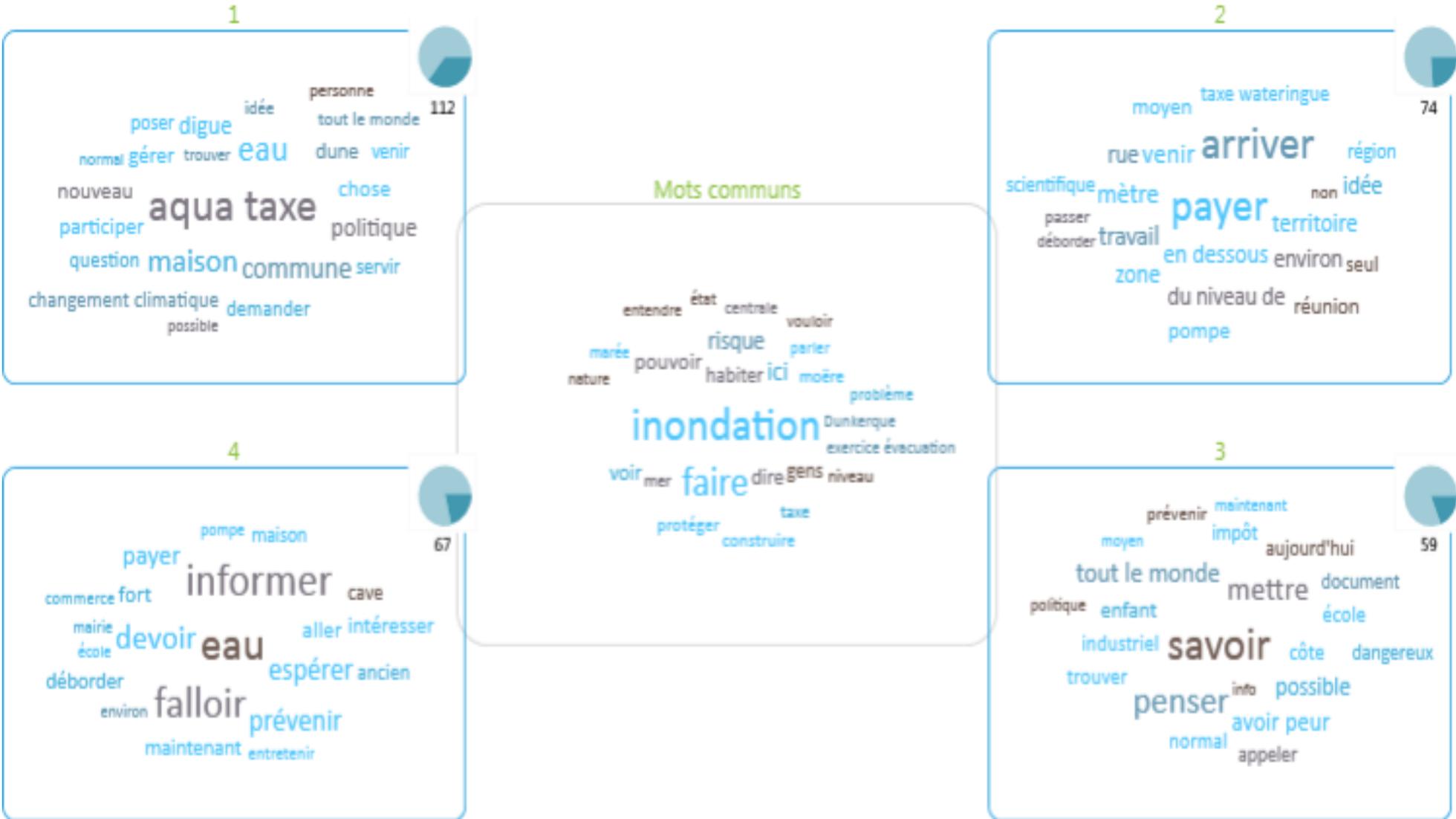
« Faites quelque chose! Informez davantage les habitants en porte-à-porte! »

La taxe GEMAPI est fortement abordée (surtout à travers « payer », 82 occurrences), ce qui prouve qu'elle est au sein des préoccupations et qu'elle tend à faire réagir les gens. La catégorie « territoire local » notamment représentée par le mot « ici » (122 occurrences) montre que l'attention des habitants est axée sur une échelle locale, ce qui vient appuyer l'analyse effectuée à propos des résultats du questionnaire lors d'un précédent chapitre. Les individus font souvent référence à la protection physique et la prévention contre le risque d'inondation dans leurs remarques (surtout à travers « protéger », 55 occurrences), ce qui complète nos résultats précédents en montrant leur intérêt accru pour les mesures de protection physiques et peu contraignantes, ce qui peut influencer leur CAP faire à des mesures plus « souples » (Goeldner-Gianella et al., 2013). Les remarques semblent également tournées vers la catégorie de l'habitat (notamment par le terme « habiter », 74 occurrences), ce qui atteste d'une attention particulière envers cet aspect lorsqu'on évoque le risque d'inondation avec les personnes. La présence de ces catégories dans les remarques de la population globale est cohérente avec les résultats présentés précédemment, ce qui confirme notre analyse. Cependant, cette dernière peut être approfondie en fonction des différents groupes.

### 7.3.3 L'apport du verbatim à la compréhension des profils types

L'ensemble des mots ont ensuite été caractérisés selon les 4 classes latentes définies par le modèle PLS afin de voir si certaines variables latentes explicatives du CAP (c'est-à-dire qui ont une influence sur le CAP) se retrouvent également au sein du corpus de verbatim (voir figure 7-6). Nous voulons par exemple vérifier si la préoccupation pour le risque – très influente au sein du groupe 4 – se retrouve dans les propos de ses membres ; ou si la notion de participation – très importante pour les membres des groupes 3 et 4 dans le paiement de la taxe – se retrouve dans leurs discours. Il est à noter que la notion de confiance n'est pas mise en avant, car elle est commune à l'ensemble des groupes. Le nuage de mots communs correspond aux termes communs à l'ensemble des 4 classes latentes. Logiquement, il se rapproche fortement du nuage de mots global présenté précédemment. En revanche, les nuages des différents groupes présentent chacun des singularités.

Figure 7-6. Analyse lexicale du corpus de verbatim - Nuage de mots spécifiques selon les groupes (classes latentes)



Source : Verlynde N., Chagnon P.

**Dans le premier groupe**, le mot « aquataxe » domine largement les autres. Comme le prouvent ces extraits de discours, aborder la taxe au cours de l'enquête tend à susciter leurs réactions (voir encadré 7-5). Parmi les 36 remarques formulées dans ce groupe à l'égard de la taxe, plus de 8 sur 10 (83%) n'y sont pas favorables. Ainsi, cette analyse lexicale permet de confirmer l'hostilité plus courante dans les discours des membres du premier groupe vis-à-vis de la taxe GEMAPI. Ceci explique en grande partie le fait qu'ils possèdent le plus faible CAP moyen parmi les 4 groupes.

**Encadré 7-5.** Extraits de discours groupe 1 – opposition à l'aquataxe

C96 : homme, 78 ans, retraité artisan menuisier

" C'est encore une chose supplémentaire, il faudrait que tout le monde participe, même les non imposables. "

D32 : femme, 35 ans, employée d'hôtellerie

" C'est encore une fois pas logique, ceux qui bossent pas vont encore une fois pas payer, c'est un ras-le-bol général. "

D57 : homme, 39 ans, technicien d'exploitation en traitement des eaux

" On est pas encore assez taxé ? "

D81 : homme, 72 ans, retraité directeur d'entreprise

" Une fois de plus on fait payer les Français...c'est de la bêtise. "

D93 : homme, 27 ans, chauffagiste

" Il y a des taxes tout le temps. "

E10 : homme, 54 ans, technicien de maintenance

" Je suis totalement opposé, d'un côté on supprime les subventions et de l'autre on donne carte blanche pour taxer les gens. "

Bien qu'il soit plus petit qu' « aquataxe », le terme « maison » ressort fortement dans le nuage de mots. Pour rappel, ces individus vivent davantage dans des maisons et sont plus souvent propriétaires que les autres. Ceci complète donc les résultats en montrant que les personnes de ce groupe ont tendance à faire plusieurs remarques concernant leur habitat et leur propriété, ce qui prouve que cet élément est d'une importance majeure pour ces dernières (voir encadré 7-6). On observe dans le contexte des phrases que le terme maison est toujours employé dans le cadre d'une inondation ou du risque d'être potentiellement impacté.

**Encadré 7-6.** Extraits de discours groupe 1 – Importance de la maison dans les discours

A34 : femme, 51 ans, éducatrice spécialisée en addictologie

" Le notaire nous a informés que la maison était en zone inondable juste un petit peu avant de signer."

A82 : femme, 49 ans, artiste plasticienne

" Si les pouvoirs publics prennent des mesures au niveau local pour protéger habitants et habitations ? Que dalle! J'ai trois maisons et que dalle. "

A95: femme, 55 ans, retraitée professeur des écoles

" J'ai une maison haute, on peut monter, je me sens un peu protégée. "

C55 : homme, 68 ans, retraité soudeur

" On voit que l'eau grignote, l'eau vient sur la digue et tape sur les maisons. "

D96 : femme, 71 ans, retraitée employée de maison

" J'ai vécu une inondation, mon balcon était bouché au 2e étage suite à un terrible orage, il y avait 5 centimètres d'eau dans toute la maison. "

E49 : homme, 39 ans, pâtissier

" Tant qu'on n'a pas été inondé, on me demanderait de quitter ma maison, je ne sais pas si je le ferais."

Pour compléter ce propos, on constate que les mots « dune » et surtout « digue » sont fréquemment employés pour mettre en avant la nécessité de les maintenir en état et d'assurer la protection du territoire (voir encadré 7-7). Nous pouvons supposer que cette volonté de protection est cohérente avec le fait d'accorder beaucoup d'importance à l'habitat. Cet état d'esprit peut se résumer de la façon suivante : « garantir la protection des ouvrages pour protéger ma maison ». À notre sens, il caractérise bien la mentalité d'une majorité de membres du groupe 1, plus prêts à payer quand ils ont été confrontés (ainsi que leur habitat) à l'inondation.

**Encadré 7-7.** Extraits de discours groupe 1 – Le lien digue/protection

A95 : femme, 55 ans, retraitée professeur des écoles

" Quand on voit la digue qui se dégrade et que rien n'est fait... "

D35: femme, 60 ans, agent d'accueil

" La digue est fragile, ils attendent que ça pète on dirait. "

D59 : homme, 55 ans, responsable informatique

" On sait que les digues sont fragiles ici (...) les mesures sur les digues seront-elles suffisantes?"

E29 : homme, 49 ans, responsable de service (collecte des déchets)

" Il faut refaire les digues. "

Le mot « eau » est aussi mis en avant. Il est employé par une majorité de personnes pour témoigner d'une expérience d'inondation passée (voir encadré 7-8), ce qui corrobore les précédents résultats montrant que l'expérience de l'inondation est un aspect important de ce groupe.

**Encadré 7-8.** Extraits de discours groupe 1 – L'eau et l'expérience de l'inondation

A36 : homme, 83 ans, retraité cadre magasin bricolage

" Ici, tout le monde a de l'eau dans ses caves. "

A82 : femme, 49 ans, artiste plasticienne

" On a eu une inondation à Quimper en 2001, on a eu 1m80 d'eau avec des enfants en bas âge, c'était une crue de la rivière qui était mal entretenue, on a eu beaucoup de dégâts. "

D81 : homme, 72 ans, retraité directeur d'entreprise

" J'ai vu l'eau à Malo sur la place du Centenaire, bon... pas beaucoup... mais quand même ! "

D87 : homme, 65 ans, retraité métallurgiste

" Les inondations de 1953 ma mère m'en parlait, elle a dit qu'on avait les pieds dans l'eau. "

E42 : homme, 54 ans, pêcheur (directeur de société)

" J'habitais rue Aristide Briand, il y a eu 50 cm d'eau près du canal entre 1950 et 1960. "

Globalement, on constate que les membres de ce groupe s'expriment dans un langage simple à propos de ce qu'ils vivent. Ils sont fortement orientés sur leurs expériences, et d'autant plus lorsqu'elles concernent leur habitat. À travers leurs remarques, nous pouvons supposer que la plupart de ces personnes adoptent un comportement très pragmatique : elles se focalisent sur leur expérience, leur habitat, la protection physique ainsi que l'eau comme indicateur de danger. Le mécontentement d'une large part d'entre elles vis-à-vis de l'aquataxe est un frein à leur CAP. Dans les extraits de discours, nombreuses sont celles à reléguer cette responsabilité à l'État ou d'autres acteurs publics telles que la commune (d'où sa présence au sein du nuage de mots), appuyant ainsi l'importance des liens de confiance dans leur raisonnement. Ces résultats obtenus grâce au verbatim permettent de confirmer et d'approfondir ceux obtenus par la méthode PLS.

**Dans le second groupe,** deux mots principaux ressortent des remarques formulées : « arriver » et « payer ». Le terme « arriver » est employé dans différents contextes. Principalement, il l'est pour décrire une expérience d'inondation passée, témoigner d'une conscience du risque ou d'une crainte de l'aléa. Par ailleurs, il est appuyé en ce sens par le mot « venir » qui est de taille plus modeste (voir encadré 7-9). Ces extraits de discours appuient nos données précédentes et montrent que les individus du groupe 2 sont sensibles à l'expérience de l'inondation, tout en étant plus craintifs – voire fatalistes – à l'égard de ce risque.

**Encadré 7-9.** Extraits de discours groupe 2 – Rapports des individus au risque d'inondation à travers les mots « arriver » et « venir »

### **Arriver – expérience**

B39 : homme, 81 ans, retraité électricien et policier

" À Rosendaël, avec la marée la digue s'est rompue, il y avait 5 ou 10 centimètres environ, c'est arrivé 2 fois, en 1947 ou 1949 et 1951 aussi. "

B45 : femme, 60-74 ans, peintre professionnelle

" J'ai de la famille à Brisbane en Australie. Ils ont eu des inondations, ils ont fini sur le toit, c'est arrivé 3 fois au moins en 2010 environ. "

### **Arriver – fatalisme**

A92 : femme, 68 ans, retraitée enseignante

" Une inondation sur le dunkerquois ça arrivera de toute façon. "

B80 : homme, 35 ans, ingénieur en industrie

" Les associations on ne les entend pas assez à travers les médias alors que ça va arriver. "

C29 : homme, 53 ans, monteur électricien

" La mairie a peur, car si ça monte ça arrivera jusqu'ici. "

### **Arriver – crainte**

C93 : homme, 37 ans, chargé d'affaire (centrale nucléaire de Gravelines)

" En espérant que ça n'arrive pas. "

D47 : homme, 81 ans, retraité chef opérateur en raffinerie

" J'espère que ça n'arrivera jamais. "

E5 : femme 68 ans retraitée militaire

" Pourvu que ça n'arrive pas et qu'on soit assez sage pour arrêter de faire fondre l'eau solide...c'est pas gagné... "

### **Venir – risque d'inondation**

A10 : homme, 65 ans, artiste

" Ça vient plus vite que prévu, on va être pris de court. "

C49 : homme, 59 ans, fonctionnaire territorial (informatique)

" Quand on a eu la marée du siècle, l'eau venait carrément sur la digue, on a eu de la chance qu'il n'y a pas eu de tempête à ce moment-là. "

E28 : femme, 55 ans, agent technique municipal

" Si ça vient ça sera de la mer, ça peut arriver autrement, mais c'est surtout la mer. "

Le terme « payer » est presque uniquement employé en référence au paiement des taxes – dont notamment le désaccord vis-à-vis de la GEMAPI – et montre qu'elle a tendance à susciter les remarques chez ces personnes (voir encadré 7-10). Ceci est cohérent avec le fait – précédemment observé – que ceux qui refusent de payer la taxe soient plus nombreux dans ce groupe.

**Encadré 7-10.** Extraits de discours groupe 2 – Le refus de payer la taxe GEMAPI

C75 : homme, 72 ans, retraité fonctionnaire

" J'ai du mal à admettre qu'on demande encore une nouvelle taxe, on paie déjà pour les infrastructures."

D99 : homme, 29 ans, soudeur chaudronnier sans emploi

" Acheter de l'équipement OK, mais pas payer une nouvelle taxe. "

E5 : femme, 68 ans, retraitée militaire

" On a l'impression qu'on résout des problèmes avec les taxes, c'est totalement faux, c'est pas parce qu'on paie qu'on sera pas inondé. "

La remarque de la personne D99 vient en complément de la présence du mot « pompe » dans le nuage. En effet, plusieurs remarques font référence aux systèmes de pompage pour prévenir le risque (voir encadré 7-11). On peut donc supposer que pour une partie des membres de ce groupe, il existe une tendance à préférer assurer la protection par ses propres moyens et croire en l'efficacité des systèmes de pompage, ce qui expliquerait en partie le refus de payer la taxe.

**Encadré 7-11.** Extraits de discours groupe 2 – Le système de pompage pour prévenir l'inondation

A18 : homme, 80 ans, retraité directeur commercial

" Il suffirait de mettre 1 ou 2 pompes de plus. "

A81 : femme, 75 ans, retraitée responsable de service social en entreprise

" Tout le monde dans les rues à proximité possède une pompe à la cave. "

C93 : homme, 37 ans, chargé d'affaire (centrale nucléaire de Gravelines)

" J'espère que l'entretien des écluses à Dunkerque est bien fait et que l'entretien des pompes surtout, même si ça coûte cher, va continuer à être fait. "

E19 : homme, 26 ans, opérateur de production

" On a une pompe dans le garage, car il est en pente, elle tourne tout le temps (...) tout le monde a une pompe dans la rue. "

Plusieurs individus de ce groupe abordent la « taxe wateringue ». Celle-ci se rapporte notamment aux habitants des Moères (qui sont presque toujours d'avis qu'ils sont concernés par le risque d'inondation) n'ayant pas envie de payer une taxe supplémentaire (voir encadré 7-12).

**Encadré 7-12.** Extraits de discours groupe 2 – Le paiement de la taxe wateringue aux Moères

E8 : homme, 33 ans, technicien informatique industriel

" On paie déjà une taxe d'assèchement. "

E14 : homme, 31 ans, opérateur de production (industrie)

" On paie déjà une taxe par rapport à ça, de traitement de l'eau ou de dessèchement, ce n'est pas élevé, c'est une vingtaine d'euros. "

E19 : homme, 26 ans, opérateur de production

" On la paie déjà depuis des années, on paie à peu près 25 €. "

E23 : femme, 63 ans, retraitée aide auxiliaire de vie sociale

" On paie déjà une taxe wateringue, une vingtaine d'euros par an je pense, ça dépend du terrain (...) on paie pour entretenir les canaux autour des Moères et les pompes, ils ont essayé de le faire à Dunkerque, ça n'a pas marché."

E41 : femme, 66 ans, retraitée employée de bureau

" On paie déjà une taxe ici pour les wateringues. "

Les habitants des Moères ne sont pas plus nombreux au sein de ce groupe que dans les autres, mais sont bien représentatifs d'un état d'esprit présent au sein de ce groupe, qui pourrait correspondre à cette affirmation : « j'ai été inondé ou je peux potentiellement l'être, néanmoins je paie déjà des impôts ou des taxes donc je n'accepte pas de payer davantage ». Ce schéma s'applique d'autant plus aux individus ayant fait l'acquisition de matériel type pompe. La plupart des extraits de discours font référence à un événement qui « est arrivé », qui « peut arriver », qui « ne peut pas arriver », qui « a impacté », qui « pourra impacter ». Cet élément influence fortement les membres du groupe 2 dans le CAP la taxe et confirme bien l'importance de la préoccupation, la crainte et l'expérience du risque pour ces derniers. Il est à noter que le rapport à l'expérience du risque traduit également un état d'esprit et une perception. En effet, la perception d'avoir vécu ou non une inondation est un élément subjectif. Ainsi, certains individus estimeront avoir vécu une inondation en étant confronté à quelques centimètres d'eau, alors que d'autres déclareront ne rien avoir vécu après avoir évolué dans l'eau jusqu'aux genoux. À travers les remarques, on observe que les membres de ce groupe tendent à sous-estimer leurs expériences de l'inondation. De façon générale, ces derniers – comme ceux du groupe 1 – sont des individus pragmatiques à l'égard du risque d'inondation, car ils se basent sur l'expérience vécue, la crainte du risque et les impôts et taxes déjà payée pour déterminer leur CAP.

**Au sein du troisième groupe**, les termes « savoir », « penser » et « mettre » sont les plus fréquemment utilisés. « Savoir » est le plus important, il est employé dans différents contextes : l'acquisition de connaissances, la prise de conscience ou l'état d'incertitude (voir Encadré 7-13). En d'autres termes, son emploi est lié au fait de savoir s'il y a un risque ou non, de savoir comment agir ou non. Nous pouvons supposer que la recherche ou non du « savoir » au sens large (connaissance, prise de conscience, savoir comment agir) est la principale source de motivation des

habitants à participer ou non. Rappelons que la participation occupe une place particulière au sein du groupe 3, car elle est le principal moteur du CAP.

**Encadré 7-13.** Extraits de discours groupe 3 – Rapports des individus au risque d'inondation à travers le terme « savoir »

**Savoir – acquisition de connaissances**

A75 : femme, 67 ans, retraitée employée (planning familial)

" Il vaut mieux savoir que faire l'autruche. "

E3 : femme, 19 ans, étudiante (médico-social)

" Si on peut en savoir plus c'est intéressant, les consignes, etc. "

**Savoir – prise de conscience**

B40 : femme, 20 ans, volontaire en service civique

" Si on savait qu'il y a un risque, on le ferait tous (se protéger). "

B52 : homme, 69 ans, retraité enseignant

" Je n'adhère pas à ce que pense les gens du GIEC, on sait que le climat change (...) c'est une réflexion qu'il faut avoir, les littoraux bougent, on le sait, on est dans une zone exposée. "

**Savoir – être dans l'incertitude**

A67 : homme, 63 ans, retraité coordinateur sécurité en protection de la santé

" Pour se protéger personnellement contre les inondations, difficile de savoir ce qu'il faut faire. "

C88 : femme, 73 ans, retraitée comptable

" Je ne sais pas si on est exposé ici. "

D69 : femme, 59 ans, retraitée aide-soignante

" J'ai pas envie de le savoir (si mon habitation est en zone inondable). "

Le mot « penser » suit une logique presque similaire. À travers les remarques, il est généralement employé dans un contexte de préoccupation, de rapport au savoir ou aux connaissances ainsi que de prise de conscience ou non du risque (voir encadré 7-14). Ceci vient en appui du mot « savoir » et de l'hypothèse concernant l'importance de cet aspect dans la participation.

**Encadré 7-14.** Extraits de discours groupe 3 – penser ou non au risque d’inondation

A75 : femme, 67 ans, retraitée employée (planning familial)

" Je pense que ça ne débordera pas ici. "

A91 : femme, 59 ans, retraitée professeur des écoles

" Il y a 23 ans quand on a acheté, on commençait à en parler...mais pas autant, on pensait pas que ça évoluerait autant. "

C3 : femme, 64 ans, retraitée travailleuse sociale

" Je pense toujours à la centrale... je ne pense jamais à l'eau. "

C46 : homme, 68 ans, retraité policier

" Je n'y pense pas. "

Il est à noter que les termes « avoir peur » et « dangereux », bien que plus petits, sont présents au sein du nuage. Ils sont intégrés dans des contextes qui révèlent de la crainte et de la préoccupation à l'égard du risque d'inondation (voir encadré 7-15), ce qui vient également en appui des mots précédents et de l'importance de cet aspect au sein du groupe.

**Encadré 7-15.** Extraits de discours groupe 3 – Crainte et danger du risque d’inondation

A38 : femme, 67 ans, retraitée enseignante

" En 1953 il y avait l'armée, tout le long du canal Exutoire il y avait des sacs de terre, l'eau arrivait à raz des sacs, on voyait l'eau passer légèrement à travers... ça faisait peur... il fallait l'autorisation pour traverser le pont de Rosendaël, ils avaient mis un faux pont par-dessus le pont, ça faisait drôle, ça m'a quand même fait faire des cauchemars...toute cette eau... "

A89 : femme, 75 ans, retraitée directrice d'établissement scolaire

" On ne veut pas y penser, on ne veut pas avoir peur... mais on y pense et quand on voit ce qui se passe ailleurs on se dit que ça peut arriver ici. "

A75 : femme, 67 ans, retraitée employée (planning familial)

" Sur le groupe Facebook des admirateurs de la côte d'opale, ils s'extasiaient devant les images des tempêtes qui tapent sur la digue. J'ai mis un message " *oui, mais attention ce n'est pas anodin, ça peut être dangereux* ". L'administrateur a répondu " *ne pas être catastrophé* ", tous les gens sur le groupe ont ensuite envoyé des commentaires à destination de l'administrateur " *merci de nous rassurer* ". "

Le troisième mot le plus important du groupe est « mettre ». Il fait référence à la mise en place de choses, à l'action et l'inaction (voir encadré 7-16). Il témoigne des possibilités de mettre en place des choses, révèle ce qui n'est pas encore fait et qui le devrait. Ces éléments fonctionnent de pair avec le fait de s'engager, et de participer ou non à la réflexion ou la réduction du risque.

**Encadré 7-16.** Extraits de discours groupe 3 – « Mettre » en place des choses face au risque d'inondation

A89 : femme, 75 ans, retraitée directrice d'établissement scolaire

" J'espère que la commune et le département mettront tout en œuvre pour limiter les dégâts, même si le risque zéro n'existe pas. "

A91 : femme, 59 ans, retraitée professeur des écoles

" le DICRIM ça pourrait être mis dans les boîtes aux lettres (...) Il y a un manque de choses concrètes qui se mettent en place par rapport aux inondations, il n'y a rien qui bouge, les oyats c'est bien, mais ça ne suffit pas. "

B40 : femme, 20 ans, volontaire en service civique

" Il faut mettre des installations chez soi s'il y a un risque, il faut nous informer, qu'on puisse réagir "

D90 : femme, 48 ans, assistante d'éducation

" Il faut que tout le monde soit présent, y mette de la bonne volonté, soit informé, se sente concerné."

Ainsi, le verbatim permet d'alimenter l'analyse du troisième groupe. Il révèle l'importance du rapport au savoir, de la conscience du risque, du déni ainsi que de la volonté/suggestion de mise en œuvre d'actions. Ces éléments sont très certainement les principaux moteurs à la participation ou non des individus à la prévention et réduction du risque, qui constitue le principal levier de leur CAP. Dans le modèle PLS, la participation est surtout mesurée à une échelle personnelle (participation physique aux réunions et réseau de surveillance), or les différentes remarques des membres du groupe laissent à penser que cette participation se rapporte également à un état d'esprit prenant en compte l'aspect collectif au-delà de l'individuel (comme en témoignent les extraits de discours du terme « mettre »). En effet, cette participation pourrait aussi être le fait de la collectivité et des pouvoirs publics.

**Dans le quatrième groupe,** l'« eau » est le principal mot employé, suivi de « falloir » et « informer ». Pour rappel, ce groupe est caractérisé par la prise de conscience du risque et la préoccupation. Son principal levier de CAP repose sur la participation de ses membres, mais dans une logique inverse par rapport au troisième groupe. Le terme « eau » est essentiellement utilisé pour faire référence à la potentialité d'être inondé (voir encadré 7-17). Ceci confirme que les membres du groupe 4 ont une tendance à être conscients du risque d'inondation.

**Encadré 7-17.** Extraits de discours groupe 4 – la conscience du risque au travers de l' « eau »

A87 : femme, 20 ans, étudiante

" En 10 ans on a fait monter l'eau plus que la planète en 100 ans. "

B89 : femme, 73 ans, retraitée enseignante

" D'ici 10 ans la digue pourrait être inondée sans qu'il y ait trop d'eau. "

B96 : homme, 61 ans, architecte

"Au niveau du point bas du kursaal, s'il y a une tempête avec un vent de nord et coefficient de marée important, l'eau passe au-dessus c'est sûr. "

D41 : homme, 31 ans, serveur

" En cas de grande marée, il ne reste que 2m - 2m50 au niveau des quais avant que l'eau déborde, je me dis que ça peut aller vite. "

D95 : femme, 50 ans, employée (administration publique)

" Petit à petit l'eau monte donc un jour on sera inondé... de toute façon on est en zone inondable. "

D100 : femme, 44 ans, agent administratif

" C'est bien de se poser des questions, car c'est vrai que Dunkerque est entouré par l'eau. "

E44 : femme, 25 ans, boulangère

" Je sais que les Moères c'est en zone inondable, avant c'était sous l'eau. "

Le mot « informer » est employé dans plusieurs contextes : (i) lorsque les individus indiquent leur responsabilité dans le fait d'obtenir les informations ; (ii) quand ils manifestent la nécessité d'en avoir. D'une part, ceci est complémentaire avec la disposition d'une majorité de membres du groupe à la participation, qui montre un comportement actif face au risque (voir encadré 7-18). D'autre part, l'expression du besoin d'information révèle une préoccupation à l'égard du risque : une partie d'entre eux ne se sent apte à y faire face que s'ils disposent d'informations. Le mot « prévenir » – de taille plus restreinte dans le nuage – vient en appui de ce raisonnement, car il est fréquemment utilisé pour exprimer un besoin d'information.

**Encadré 7-18.** Extraits de discours groupe 4 – L'information à propos du risque d'inondation

**Informier – par ses propres moyens**

B11 : femme, 44 ans, secrétaire administrative

" C'est facile de dire qu'on ne savait pas, il faut s'informer par soi-même. "

C17 : homme, 66 ans, retraité chef de service

" Il faut se bouger pour trouver l'information. "

E50 : homme, 46 ans, opérateur sur machine

" Les informations sur le risque d'inondation local c'est à nous de chercher. "

**Informier – Une nécessité**

B21 : femme, 37 ans, ébéniste

" Il faut qu'on soit suffisamment informé sans être trop alarmé (...) il faut prévenir plus que d'attendre au dernier moment pour que les gens aient le temps de se préparer. "

C89 : homme, 61 ans, retraité monteur-mécanicien

" Je ne connais pas du tout les consignes à suivre en cas d'inondation... pour ça il faut informer les gens. "

D98 : femme, 27 ans, commerciale

" Si un jour ça arrive, j'espère qu'on sera bien informé pour s'équiper. "

E25 : femme, 35 ans, professeur des écoles

" Il faut vraiment qu'on soit informé, si ça arrive demain je ne saurai pas quoi faire. "

**Prévenir**

A19 : homme, 46 ans, éducateur spécialisé

" S'il y a des gros risques il faut nous informer, mieux vaut prévenir que guérir, quand on voit les dégâts que ça peut causer. "

A74 : femme, 71 ans, retraitée employée de maison

" Il faut surtout qu'on soit prévenu à l'avance, car ils savent prévoir (...) Ça serait bien de prévenir avec un courrier dans les boîtes aux lettres. "

Le troisième mot le plus important du quatrième groupe est « falloir ». Il est généralement utilisé dans un contexte similaire au terme « devoir » qui est de taille plus modeste. « Falloir » et « devoir » sont majoritairement employés pour exprimer la nécessité d'agir pour diminuer le risque ou ne pas l'augmenter (voir encadré 7-19). Encore plus qu'au sein du groupe 3, le verbatim révèle que cet engagement (que l'on peut associer à la participation) n'est pas uniquement personnel : il concerne également le collectif. En effet, plusieurs extraits de discours prouvent que les membres considèrent la nécessité d'agir pour le collectif, mais aussi que le collectif a le devoir de se mobiliser à ce sujet. La notion d'altruisme apparaît plus dans ce groupe qu'au sein des autres. Ces éléments confirment que la participation est une notion phare pour les membres du groupe 4, sur laquelle repose une part importante de leur CAP.

**Encadré 7-19.** Extraits de discours groupe 4 – La nécessité d’agir collectivement face au risque

**Falloir**

A17 : femme, 60-74 ans, retraitée professeur des écoles

" Il n'y a pas beaucoup de moyens pour lutter, c'est du collectif, pour faire quelque chose il faut être ensemble, or souvent chacun tire la couverture de son côté. "

C17 : homme, 66 ans, retraité chef de service

" Il faut penser aux jeunes, ne pas être égoïste. "

D20 : homme, 33 ans, opérateur de production

" Il faut un minimum de connaissances pour pouvoir participer à la lutte contre les inondations. "

D41 : homme, 31 ans, serveur

" Il faudrait davantage sensibiliser la population et notamment les jeunes sur cette question, et que les pouvoirs publics expliquent en détail ce qu'ils prévoient de faire en cas d'inondation ou avant les inondations. "

**Devoir**

B89 : femme, 73 ans, retraitée enseignante

" Toute la France serait concernée il me semble si l'eau montait, donc ça devrait concerner tout le monde. "

C100 : homme, 56 ans, retraité marin

" Tout le monde doit payer pour ces questions-là... ça s'appelle la solidarité. "

D63 : femme, 30 ans, assistante de gestion

" C'est pas parce que nos générations ont fait n'importe quoi qu'on doit en faire autant (vis-à-vis de la planète). "

Le mot « espérer », bien que plus petit dans le nuage que les trois mots principaux de ce groupe, est intéressant. Il est généralement cité afin de témoigner de l'espoir que les pouvoirs publics entreprennent des démarches pour protéger la population du risque d'inondation (voir encadré 7-20). Ainsi, ce terme vient renforcer l'idée que le risque d'inondation est une source de préoccupation pour une part non négligeable des personnes du groupe 4.

**Encadré 7-20.** Extraits de discours groupe 4 – l'espérance d'une protection témoin de la préoccupation

B85 : homme, 28 ans, opérateur de production

" J'espère que ça n'arrivera pas. J'espère que les personnes travaillant dessus seront assez vives pour éviter ça. Si chacun fait son maximum on peut éviter ça. "

B95 : homme, 19 ans, étudiant (soudure)

" Comment gèrent-ils les secours en cas de catastrophe? on n'est pas préparé... j'espère qu'ils mettront tous les moyens en place si ça arrive. "

D4 : femme, 65 ans, retraité secrétaire administrative

" On ne veut pas y penser en fait, on vit à en espérant que la commune fasse des choses pour protéger les habitants. "

D61 : femme, 44 ans, enseignante (sport)

" La protection contre les inondations... j'espère que c'est fait depuis le temps qu'on en parle. "

Une fois de plus, le verbatim permet de confirmer les résultats obtenus au sein du quatrième groupe et d'apporter des éléments supplémentaires. Les extraits de discours soulignent la présence d'une conscience du risque et d'une préoccupation pour la plupart des membres du groupe 4. Ces éléments influencent leur CAP. Ils placent de l'attente et de l'espoir vis-à-vis des pouvoirs publics pour apporter l'information et assurer la protection. Les résultats montrent une sensibilité à l'information, à la fois dans le fait de s'informer par ses propres moyens et de recevoir l'information. Ceci vient en complément du modèle PLS, montrant que les individus de ce groupe sont sensibles à la participation et l'investissement. Celle-ci se retrouve dans la volonté d'agir pour s'informer chez certains, l'attente de l'information pour d'autres. Par ailleurs, le verbatim montre que cette volonté de participation est animée par une idée commune à la plupart d'entre eux, considérant qu'il est nécessaire d'agir à propos du risque d'inondation pour et par le collectif. Ce dernier point ne pouvait être révélé uniquement par le modèle PLS. À travers l'analyse lexicale, les résultats prouvent l'apport du verbatim pour confirmer et approfondir le modèle PLS ainsi que contribuer à la compréhension du fonctionnement des 4 classes latentes.

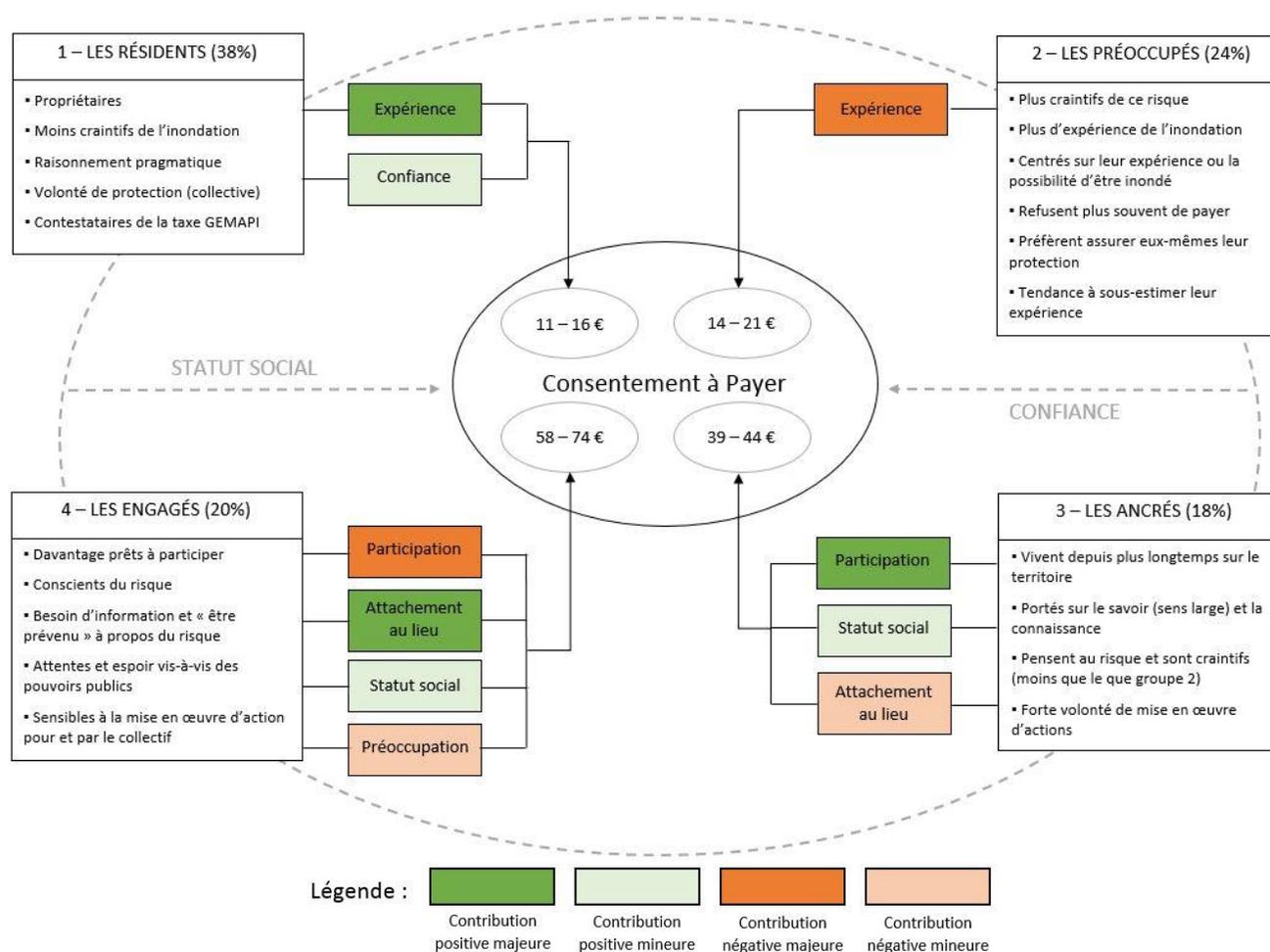
#### 7.3.4 Synthèse des 4 profils type : les « résidents », les « préoccupés », les « ancrés » et les « engagés »

Globalement, on observe que les membres des deux premiers groupes sont concrets dans leurs réponses et adoptent un comportement plus pragmatique que les autres. Le groupe 1 est fortement orienté vers l'habitat ainsi que l'expérience de l'inondation : ils pensent avant tout à leur logement, ils sont nommés les « **résidents** ». Le groupe 2 est également axé vers l'expérience de l'inondation et la possibilité d'être impacté (mais fonctionne à l'inverse du groupe des résidents pour le CAP). Ce sont les plus craintifs vis-à-vis de ce risque : il s'agit du groupe des « **préoccupés** ». Les deux premiers groupes sont les plus contestataires vis-à-vis de la taxe GEMAPI. Les groupes 3 et 4 semblent davantage prendre du recul par rapport à la situation, ce qui favorise leur prise de

conscience du risque (notamment dans le groupe 4). Le groupe 3 est orienté vers le savoir, la connaissance du risque et la participation. Il comporte des individus présents depuis plus longtemps sur le territoire, ils sont appelés les « **ancrés** » (en référence à l'ancrage territorial). Le groupe 4 est axé sur la conscience du risque, la recherche d'informations et la participation pour et par le collectif : il s'agit du groupe des « **engagés** ». Dans ces deux derniers groupes, la participation se retrouve individuellement et collectivement, elle fonctionne à l'inverse pour le groupe des « **ancrés** » et celui des « **engagés** » dans le CAP.

Bien que les noms des groupes puissent paraître réducteurs, ils proviennent d'un choix délibéré afin de simplifier l'ensemble des informations décrites précédemment. Face à la quantité de données et d'informations qui caractérisent chacun de ces groupes, nous sommes conscients qu'on ne peut les résumer à un seul mot. À partir des données issues de l'analyse lexicale et du modèle PLS, nous avons donc décidé de les nommer par les traits les plus caractéristiques de chacun, c'est-à-dire par ceux qui apparaissaient chez une majorité des membres du groupe ou qui étaient surreprésentés. Il est important d'insister sur le fait qu'il s'agit d'une simplification. En effet, tous les membres du groupe des « **résidents** » ne sont pas forcément propriétaires d'une maison, tout comme l'ensemble des « **préoccupés** » ne craignent pas forcément l'inondation. Afin d'avoir une vision globale des éléments caractérisant les 4 groupes, l'ensemble des données issues du modèle PLS et l'analyse lexicale peuvent être regroupées et synthétisées sous la forme d'une figure (voir figure 7-7).

**Figure 7-7.** Synthèse des caractéristiques, leviers et CAP des 4 groupes latents



Mode de lecture : Les 4 entités extérieures représentent les 4 groupes. Chacun possède des caractéristiques principales identifiées à partir du modèle PLS et de l'analyse lexicale. Les cases de couleurs correspondent aux leviers du CAP, dont le code couleur est décrit en légende. Les intervalles de CAP moyen de chaque groupe sont indiqués dans l'entité centrale. Le cercle en pointillé dominant la figure représente l'influence du statut social et de la confiance pour l'ensemble des groupes. Ces deux aspects interviennent néanmoins en tant que leviers pour certains groupes, car ils y sont plus influents (parfois dans le sens négatif) ; Source : Verlynde N.

Pour finaliser notre analyse et vérifier la cohérence du modèle, nous allons présenter deux ou trois membres de chaque groupe. Ces derniers possèdent un score très important dans leur groupe d'appartenance (voir annexe 7-5). Nous pourrions ainsi mesurer si ces personnes correspondent effectivement aux critères et leviers qui manifestent chaque groupe en utilisant le verbatim en appui (voir tableau 7-11). Afin d'observer l'impact direct sur les CAP, des personnes activant les leviers dans le sens positif et d'autres dans le sens négatif ont été sélectionnées pour les 4 groupes.

Ces exemples confirment le modèle. En effet, (i) les variables retenues pour définir le modèle ; (ii) les 4 groupes établis selon la méthode PLS ; (iii) les variables internes, externes et les leviers identifiés ; ainsi que (iv) les informations apportées par l'analyse textuelle montrent bien l'existence de liens forts avec le CAP des habitants du territoire. Le verbatim fournit un réel apport à la compréhension des groupes et le fonctionnement des individus. Il est important de retenir que les profils présentés dans le schéma synthétique sont des profils types, idéaux selon les groupes. Il est donc particulièrement rare qu'un seul individu rassemble parfaitement l'ensemble des critères qui définissent un groupe. Ainsi, les caractéristiques de chaque groupe correspondent à une majorité ou y sont surreprésentées.

**Tableau 7-11.** Tableaux de validation du modèle – exemples d’individus types des 4 groupes

GROUPE 1 – LES « RÉSIDENTS »				
Individus	Verbatim	Caractéristiques	Leviers CAP	CAP
A51 homme 70 ans retraité responsable service environnement	<p><u>Expérience :</u> « On a eu une vague scélérate de 2 mètres un midi à Malo, il y a entre 5 et 10 ans, elle a balayé tout sur son passage. »</p> <p><u>Protection :</u> « À Steenvoorde les gens ont tous des protections devant leur porte. »</p>	<p><u>Habitat :</u> Propriétaire d’une maison.</p> <p><u>Crainte du risque :</u> Le risque d’inondation n’est pas celui qu’il craint le plus.</p>	<p><u>Expérience (positif) :</u> A déjà observé une inondation dans son quartier.</p> <p>Déjà inondé par 30 centimètres d’eau dans sa cave.</p> <p><u>Confiance pouvoirs publics (positif) :</u> Confiance dans la CUD et la commune pour apporter l’information ; dans la région et le département pour la gestion ; dans l’État en cas d’inondation.</p>	[10 – 23] € Supérieur à la moyenne de son groupe, car leviers positifs.
E32 femme 28 ans assistante administrative	<p><u>Expérience :</u> « ici aux Moères on a jamais eu de problèmes sauf pendant la guerre. »</p>	<p><u>Habitat :</u> Propriétaire d’une maison.</p> <p><u>Crainte du risque :</u> Ne craint pas du tout le risque d’inondation.</p>	<p><u>Expérience (négatif) :</u> N’a jamais vécu d’inondation et n’en a jamais observé dans son quartier.</p> <p><u>Confiance pouvoirs publics (négatif) :</u> Ne pense pas que les pouvoirs publics prennent des mesures pour protéger les habitants et les habitations des inondations.</p>	1 € Très inférieur à la moyenne de son groupe, car leviers négatifs. Montant qui traduit une forme de contestation (l’euro symbolique).

Mode de lecture : La couleur bleue est employée lorsque les leviers sont activés positivement (exemple : activer positivement le levier de l’expérience signifie que l’individu a déjà vécu une expérience), en rouge lorsqu’ils le sont négativement. L’activation des leviers dans le sens positif ou négatif est à mettre en relation avec la couleur des leviers de la figure 7-7 pour observer si l’effet augmente ou diminue le CAP.

GROUPE 2 – LES « PRÉOCCUPÉS »

Individus	Verbatim	Caractéristiques	Leviers CAP	CAP
A18 homme 80 ans retraité directeur commercial	<p><u>Expérience :</u> « En 53, j'habitais Coudekerque, la digue a lâché, ça s'est engouffré en une marée, ça va vite. »</p> <p><u>Possibilité d'être inondé:</u> « La digue n'est pas en bon état, il y a des fissures, c'est à l'intérieur. »</p>	<p><u>Crainte du risque :</u> Pense que le nombre d'inondations va augmenter d'ici 10 ans.</p> <p><u>Expérience du risque :</u> Considère qu'il n'a pas vécu d'inondation dans son quartier.</p>	<p><u>Expérience (positif) :</u> A vécu lui-même l'inondation de 1953 à Dunkerque.</p>	0 € Inférieur à la moyenne de son groupe, car levier positif. Refuse de payer et considère que c'est le rôle de l'État.
A69 homme 50 ans assistant de direction	<p><u>Crainte du risque :</u> « Comment voulez-vous vous protéger ? »</p>	<p><u>Crainte du risque :</u> L'inondation est le 2e risque qu'il craint le plus.</p>	<p><u>Expérience (positif) :</u> A déjà vécu l'inondation par l'intermédiaire de sa famille 3 ou 4 fois. A déjà vu son quartier et le collège de ses enfants inondé.</p>	0 € Inférieur à la moyenne de son groupe, car levier positif. Refuse de payer, car estime avoir droit à la protection sans avoir à payer.
B90 homme 60 ans chargé de mission	<p><u>Expérience :</u> « Il y a 2 ans avec les marées les carrelages de la digue ont cassé, les gens étaient affolés ! »</p> <p><u>Assurer sa protection :</u> « Chez mes grands-parents il y avait régulièrement de l'eau rue du Pont Neuf, on mettait des briques pour surélever les meubles à la cave. »</p>	<p><u>Crainte du risque :</u> Pense que son habitat est inondable.</p> <p><u>Perception de l'expérience :</u> Considère n'avoir jamais été inondé, le verbatim révèle le contraire (sous-estimation de l'expérience).</p>	<p><u>Expérience (négatif) :</u> Déclare n'avoir jamais vécu directement ou indirectement l'inondation ni en avoir observé dans son quartier.</p>	[25 – 50] € Supérieur à la moyenne de son groupe, car levier négatif.

GROUPE 3 – LES « ANCRÉS »

Individus	Verbatim	Caractéristiques	Leviers CAP	CAP
D65 homme 53 ans commerçant	<p><u>Mise en œuvre d'actions</u> :</p> <p>« Il faut faire des actions concrètes avec cet argent. »</p> <p><u>Crainte du risque</u> :</p> <p>« j'espère qu'il n'y en aura pas. »</p>	<p><u>Ancrage</u> :</p> <p>A passé l'essentiel de son enfance au sein de la CUD.</p> <p><u>Connaissance et savoir</u> :</p> <p>Considère connaître les consignes et conduites à tenir en cas d'inondation.</p> <p>Est certain que son logement est situé en zone inondable.</p> <p><u>Attachement au lieu</u> :</p> <p>Déclare être sûr d'être prêt à déménager si risque d'inondation.</p>	<p><u>Participation (positif)</u> :</p> <p>Tout à fait prêt à participer aux instances publiques et actions de prévention du risque.</p> <p><u>Attachement au lieu (négatif)</u> :</p> <p>Ne vit dans son logement actuel que depuis 3 ans.</p>	[50 – 100[ € Supérieur à la moyenne de son groupe, car levier participation positif et levier attachement au lieu négatif, ce qui renforce le CAP.
E3 femme 19 ans étudiante	<p><u>Connaissance et savoir</u> :</p> <p>« J'ai entendu parler du DICRIM au lycée, à Vauban, dans le cadre de la prévention santé environnement. »</p> <p>« Si on peut en savoir plus c'est intéressant, les consignes, etc. »</p>	<p><u>Attachement au lieu</u> :</p> <p>Est certaine de ne pas vouloir déménager si risque d'inondation, car est attachée à son logement.</p> <p><u>Connaissance et savoir</u> :</p> <p>Considère connaître les consignes et conduites à tenir en cas d'inondation.</p>	<p><u>Participation (négatif)</u> :</p> <p>Peu motivée pour participer aux instances publiques et actions de prévention du risque.</p>	[15 – 34[ € Inférieur à la moyenne de son groupe, car levier négatif.

GROUPE 4 – LES « ENGAGÉS »

Individus	Verbatim	Caractéristiques	Leviers CAP	CAP
D42 homme 92 ans retraité marchand de fuel	<p><u>Agir avec et pour le collectif et conscience :</u> « Faire des exercices d'évacuation ça permettrait de faire prendre conscience. »</p> <p><u>Attente envers les pouvoirs publics :</u> « Gouverner c'est prévoir. »</p>	<p><u>Attachement au lieu :</u> Est certain de ne pas vouloir déménager si risque d'inondation, car est attachée à son logement.</p> <p><u>Conscience :</u> Déclare s'être renseigné à propos du risque d'inondation et d'avoir vécu l'inondation de Dunkerque en 1953</p> <p><u>Information :</u> Considère ne pas être assez informé à propos du risque.</p>	<p><u>Participation (négatif) :</u> Pas du tout prêt à participer aux instances publiques et actions de prévention du risque.</p> <p><u>Attachement au lieu (positif) :</u> Déclare vivre dans son logement depuis sa naissance (92 ans).</p> <p><u>Préoccupation (négatif) :</u> Ne craint pas du tout le risque d'inondation.</p>	200 € Bien supérieur à la moyenne de son groupe, car levier participation négatif, levier attachement au lieu positif et levier préoccupation négatif ce qui augmente le CAP.
D89 femme 31 ans agent touristique	<p><u>Préoccupation pour le risque :</u> « J'ai une phobie de la mer et de l'eau. »</p> <p><u>Attente envers les pouvoirs publics et information :</u> « C'est dingue qu'on ne soit pas au courant. » (taxe GEMAMPI)</p>	<p><u>Conscience :</u> Pense que le nombre d'inondations va augmenter d'ici 10 ans.</p> <p>Considère que son logement est à risque dans sa carte cognitive.</p> <p><u>Attente envers les pouvoirs publics :</u> Pensent que des agents municipaux devraient informer la population du risque en faisant du porte-à-porte.</p> <p><u>Attachement au lieu :</u> Déclare être sûre d'être prête à déménager si risque d'inondation</p> <p><u>Information :</u> Considère ne pas être du tout assez informée à propos du risque.</p>	<p><u>Participation (positif) :</u> Tout à fait prête à participer aux instances publiques et actions de prévention du risque.</p> <p><u>Attachement au lieu (négatif) :</u> Vit depuis 1 an dans son logement.</p> <p><u>Préoccupation (positif) :</u> L'inondation est le second risque le plus craint.</p>	50 € Inférieur à la moyenne de son groupe, car levier participation positif, levier attachement au lieu négatif et levier préoccupation positif ce qui diminue le CAP.

### 7.3.5 Une absence globale de solidarité au sein de la population

À l'issue de cette analyse, un fait interpelle : celui d'une absence globale de solidarité entre les habitants (voir encadré 7-21). En effet, le verbatim regorge d'extraits de discours témoignant d'un manque de vivre ensemble ou de solidarité dans la participation financière à la prévention du risque. Comme le CAP repose sur le paiement d'une taxe, les remarques portent souvent sur le sentiment d'injustice ressenti vis-à-vis de ceux qui en sont exonérés (généralement pour motif financier).

#### **Encadré 7-21.** Extraits de discours – l'absence de solidarité dans le paiement de la taxe

B80 : homme, 35 ans, ingénieur (industriel) (les « préoccupés »)

" Ce n'est pas normal de payer une taxe par personne, ça devrait être par foyer, ça devrait être assujéti à la taxe foncière, les familles nombreuses vont payer beaucoup plus, c'est aux propriétaires de payer ça, c'est pour protéger leurs biens en priorité, 50€ par foyer ça serait bien. "

C6 : homme, 52 ans, acheteur (société d'électricité) (les « résidents »)

" Ce n'est pas à l'habitant de payer. "

C96 : homme, 78 ans, retraité artisan menuisier (les « résidents »)

" C'est encore une chose supplémentaire (la taxe GEMAPI), il faudrait que tout le monde participe, même les non imposables. "

D32 : femme 35 ans employée d'hôtellerie (les « résidents »)

" C'est encore une fois pas logique, ceux qui bossent pas vont encore une fois pas payer, c'est un ras-le-bol général. "

D45 : homme, 46 ans, responsable d'équipe commerciale (les « préoccupés »)

" C'est une honte (la taxe GEMAPI), c'est toujours les mêmes qui paient ! "

Bien entendu, ceci est à nuancer au regard des différents groupes. En effet, au sein des « ancrés » et des « engagés », le verbatim prouve un certain intérêt pour le collectif. Ceci est plus marqué chez les « engagés », pour qui l'engagement dans la prévention doit être réalisée par et pour le collectif. Cependant, ceci ne témoigne pas forcément d'un état d'esprit solidaire, qui peut être considéré comme : (i) un sentiment humanitaire visant à assister autrui ou (ii) une relation entre individus entraînant un devoir d'assistance mutuel. Ceci ne s'applique donc pas à l'intégralité des habitants. Par ailleurs, une partie de la population se montre solidaire dans ses propos et serait prête à payer pour protéger les autres (voir encadré 7-22). Cependant, celle-ci est minoritaire au regard du nombre de remarques allant dans ce sens, bien que ceci n'ait pas été précisément quantifié. De façon générale et sans pouvoir apporter des chiffres exacts, les extraits de discours non solidaires sont plus présents dans le groupe des « résidents » et des « préoccupés », tandis que les extraits solidaires le sont davantage dans le groupe des « ancrés » et des « engagés ».

## Encadré 7-22. Extraits de discours – solidarité dans le paiement pour une minorité

B89 : femme, 73 ans, retraitée enseignante (les « engagés »)

" Tous ceux en dessous du seuil minimum ne devraient pas payer. "

B96 : homme, 61 ans, architecte (les « engagés »)

" Ça devrait être modulable selon les personnes (la taxe GEMAPI). "

C100 : homme, 56 ans, retraité marin (les « engagés »)

" Tout le monde doit payer pour ces questions-là...ça s'appelle la solidarité. "

Ce constat confirme que les perceptions sont ancrées dans des rationalités différentes selon les individus, et peuvent être guidées respectivement par l'altruisme pour des comportements pro-environnementaux (le CAP pour la prévention du risque d'inondation) ou par ce qu'on pourrait qualifier de forme d'égoïsme (Rey-valette et al., 2012 ; Weiss et al. 2006). Ces états d'esprit semblent donc influents sur le CAP. Bien qu'elle ne freine pas totalement la participation financière, cette tendance s'oriente globalement en faveur d'une absence de solidarité, ce qui paraît logique au regard de l'effectif des 4 groupes : les « résidents » et les « préoccupés » réunis sont majoritaires (plus de 6 personnes sur 10 - 61%).

### 7.3.6 Les 4 groupes possèdent des caractéristiques propres en termes d'adaptation, de résilience et de vulnérabilité

Au-delà de l'aspect financier, la compréhension des comportements et des caractéristiques des 4 groupes révèle des rapports différents à l'adaptation, la résilience et la vulnérabilité. Les groupes des « résidents » et des « préoccupés » semblent plus **vulnérables** que les autres au risque d'inondation. Chez les « résidents », l'absence de préoccupation pour le risque limite leur intérêt et leur connaissance du risque, deux facteurs importants de perception (Heitz, 2009 ; Starr et al., 1976) qui – dans ce cas – renforce la vulnérabilité (voir figure 1-7 : le système vulnérabilité). Les « résidents » sont davantage centrés sur leur domicile et sur leur situation personnelle, ce qui n'incite ni à l'ouverture ni à la participation, deux éléments contribuant à la conscience du risque. Chez les « préoccupés », l'expérience vécue pourrait être un réel tremplin vers une meilleure adaptation au risque. Cependant, cette expérience se révèle négative, car entraîne du repli sur soi et du scepticisme à l'égard des moyens de prévention institutionnels, ce qui aggrave leur vulnérabilité. Pour ces deux groupes, leur rejet et contestation vis-à-vis de la taxe GEMAPI est plus important que chez le reste de la population, ce qui traduit un manque d'adhésion et de confiance envers les politiques publiques et les acteurs institutionnels. Cet aspect nuit à leur perception du risque et donc à leur vulnérabilité. En revanche, les « ancrés » et les « engagés » adoptent des comportements plus prompts à la réduire. En effet, ils sont plus axés que les autres vers la recherche du savoir, de la connaissance et de l'information à propos du risque.

Le groupe des « préoccupés » semble disposer d'une moins bonne capacité de **résilience** que les autres. En effet, leur expérience du risque entraîne une diminution de la contribution et du scepticisme envers la politique publique de prévention du risque, ce qui est à l'opposé d'une

stratégie de reconstruction préventive (Build Back Better) (voir figure 1-13). Le groupe des « résidents » dispose d'un fonctionnement en partie résilient : ils sont prêts à contribuer lorsqu'ils sont impactés pour que cela se reproduise plus. Les « ancrés » et les « engagés » adoptent des comportements favorables à la résilience. Leur disposition à participer aux actions de prévention suscite les interactions et échanges entre habitants et acteurs institutionnels ce qui limite le phénomène de rupture en cas de crise (voir figure 1-15) (bien que cela puisse parfois limiter l'adhésion financière, notamment pour le groupe des « engagés »). Ceci est d'autant plus vrai pour les « engagés » qui recherchent l'interaction avec les pouvoirs publics en manifestant leurs attentes, leurs besoins et leur envie d' « être prévenu » par rapport au risque.

Les résultats ont mis en avant la disposition des « ancrés » et des « engagés » à être dans l'action, prêts à participer, solidaires et d'avoir envie que des actions soient entreprises. Ce tempérament est favorable à l'**adaptation** des habitants. Dans une certaine mesure, ceci suggère la possibilité de mobiliser ces personnes en cas de besoin (avant, pendant ou après l'aléa). Par ailleurs, ces groupes témoignent un intérêt pour l'apprentissage, la connaissance et l'information, ce qui les rends plus prompts à s'adapter que des individus autocentrés ou manifestant du rejet vis-à-vis des politiques de prévention, à l'instar des deux autres groupes. Les groupes des « ancrés » et des « engagés » semblent donc plus prompts à s'adapter, plus résilients et moins vulnérables que les membres des « résidents » et des « préoccupés ». À notre sens, les « préoccupés » sont les individus disposant le moins de ces atouts, à l'inverse des « engagés » qui semblent les mieux dotés. Le seul bémol de ces derniers étant la diminution de la participation financière à mesure qu'ils s'engagent dans les actions de prévention (bien que leur CAP reste le plus élevé parmi les 4 groupes). Cependant, leur conscience du risque, leur solidarité et leur recherche d'interaction avec les acteurs institutionnels leur permet de se placer en première position devant les « ancrés », pour qui l'ancrage territorial porte préjudice (car susceptible d'entraîner certaines résistances, par exemple en cas de stratégie de délocalisation).

## Conclusion du chapitre 7

Ce chapitre a permis de mettre en avant les liens entre la perception du risque et le CAP des habitants pour la prévention du risque d'inondation au sein de leur territoire. Trois points majeurs ressortent de cette étude : (i) les habitants sont globalement prêts à s'engager financièrement ; (ii) les habitants se répartissent au sein de 4 groupes qui possèdent leur propre mécanisme de participation financière qui dépend de leur perception des risques ; (iii) l'enquête de terrain permet de recueillir des extraits de discours qui apparaissent comme une aide précieuse pour mieux cerner les comportements définissant les 4 groupes.

Dans le premier point, nous avons vu que la plupart des habitants ne connaissaient pas la taxe GEMAPI (plus de 9 sur 10), ce qui explique en partie l'hostilité de nombreux habitants à son égard. Ceci suggère la nécessité d'informer la population lors de la mise en place d'un tel dispositif pour en faciliter l'acceptation. En moyenne, les habitants qui considèrent que leur logement est en zone inondable ont un CAP supérieur aux autres. Bien que la distance au risque puisse en impacter sa perception (O'Neill et al., 2016), elle n'apparaît ici pas significative pour le CAP dans notre étude :

son influence est faible, ce qui laisse à penser que les indicateurs subjectifs (c'est-à-dire liés à la perception des individus) sont plus influents que les indicateurs objectifs. Le revenu des foyers entraîne un impact positif sur le CAP, bien qu'il soit extrêmement faible. Lorsque la taille des ménages augmente (le nombre de personnes), le CAP diminue. Ceci s'explique notamment par le fait que la taxe GEMAPI se paie proportionnellement au nombre de personnes dans le foyer. Le niveau d'importance accordé à la protection contre les inondations contribue également positivement à la participation financière. Ainsi, ce premier point prouve d'une part que la décision de participer financièrement ainsi que le montant de la participation sont influencés par différents facteurs de perception du risque que sont principalement : (1) l'exposition au risque perçu ; (2) le revenu du ménage ; (3) la taille du ménage (diminue le CAP lorsqu'elle augmente) et (4) l'importance accordée à l'atténuation du risque d'inondation. D'autre part, il montre que les facteurs socio-économiques sont des éléments décisifs du CAP des habitants. Pour les acteurs institutionnels, les résultats suggèrent également que la confiance des habitants dans les mesures d'atténuation du risque et les croyances environnementales peuvent inciter les habitants à contribuer sur le plan monétaire. Par ailleurs, ce point permet de comprendre que l'impact des déterminants de la perception du risque sur le CAP des habitants est hétérogène.

Le second point a donc permis de vérifier cet aspect en utilisant une méthode d'élaboration de modèle PLS. Celle-ci s'est révélée adaptée pour définir plusieurs classes d'individus, pour lesquelles on observe bien une influence des variables de perception (à la fois sociodémographiques et géographiques) sur le CAP de chacune de ces classes.

Le troisième point du chapitre a permis d'alimenter la compréhension des profils types des 4 groupes grâce à l'apport du verbatim recueilli auprès des habitants au cours de l'enquête. Sur le plan global, ce corpus d'extraits de discours a révélé : (i) que le terme « inondation » était le plus fréquemment employé (prouvant la cohérence de la méthodologie de collecte des données employée) ; (ii) la volonté des habitants pour que des choses soient réalisées au sujet du risque d'inondation ; (iii) l'importance qu'ils accordent à la nécessité de communiquer à ce sujet ; (iv) la taxe GEMAPI tend à faire réagir les personnes au cours de l'enquête, ce qui prouve une préoccupation ou surprise de leur part ; (v) l'intérêt développé à l'égard des mesures de protection physiques peu contraignantes pour les particuliers.

Il est nécessaire de rappeler que les 4 groupes caractérisent des états d'esprit ou des comportements vis-à-vis du CAP. Il existe bien des tendances communes aux membres d'un même groupe qui s'expriment à travers les différents facteurs d'influence de la perception. Chaque groupe est sensible à certains facteurs, qui fonctionnent comme des **leviers du CAP** pouvant être activés positivement ou négativement. Chaque habitant active les leviers de son groupe de référence pour augmenter ou réduire son CAP.

L'analyse textuelle révèle que les remarques exprimées par les habitants sont en adéquation avec les éléments qui déterminent le CAP des groupes. Le verbatim a donc permis de confirmer les éléments inhérents aux membres des groupes, et les leviers qui les caractérisent. De surcroît, il a apporté des éléments supplémentaires à la compréhension de ces états d'esprit ou comportements. Cependant, il est important de souligner que les résultats obtenus grâce à l'étude du verbatim correspondent à un premier niveau d'analyse permettant de vérifier si les extraits de discours sont en cohérence avec les caractéristiques des groupes auxquels ils se rattachent. Nous sommes conscients qu'il est possible d'approfondir cette analyse, par exemple en catégorisant l'ensemble

des remarques formulées afin de quantifier avec précision le nombre de fois que chaque catégorie est abordée selon les groupes.

Ainsi, à l'issue de l'analyse lexicale et du modèle PLS, les quatre groupes définis sont : les « résidents » (37% de la population), les « préoccupés » (24%), les « ancrés » (18%) et les « engagés » (20%). Les « résidents » accordent peu d'importance à l'inondation et sont les moins craintifs. Leur raisonnement est pragmatique et suit un schéma classique qui correspond à la prise de conscience du risque en cas d'expérience vécue. Les « préoccupés » sont les plus craintifs du risque d'inondation. Ils sont centrés sur la possibilité d'être inondé ou sur leurs précédentes expériences d'inondation. Ce profil représente la sensibilité à l'expérience du risque qui influence négativement le CAP. Les « ancrés » représentent environ un cinquième de la population (18%) et sont ceux vivant depuis le plus longtemps sur le territoire. Ce profil symbolise l'engagement des personnes pour la prévention, une forte volonté de mise en œuvre d'actions. Ils possèdent un rapport particulier au savoir et à la connaissance du risque. Leur contribution financière augmente de pair avec leur participation. Les « engagés » sont ceux prêts plus que tous les autres à participer à la prévention du risque. Ils sont globalement conscients du risque et préoccupés par sa présence, c'est pourquoi ils manifestent un besoin d'information. Ils placent de l'attente et de l'espoir envers les institutions publiques pour leur apporter l'information et assurer leur protection. Ils sont sensibles à la mise en œuvre d'actions pour le collectif, mais aussi par le collectif qui a le devoir de s'engager selon eux.

Comme le prouvent les extraits de discours, les habitants ne sont globalement pas très solidaires les uns avec les autres. Cet aspect varie néanmoins selon les quatre groupes, et ceux des « ancrés » et des « engagés » semblent l'être plus que les deux autres. Les perceptions semblent donc ancrées dans des rationalités différentes selon les personnes, pouvant les guider vers l'altruisme ou non. On peut supposer que ces états d'esprit influencent le CAP des habitants, car ce sont justement les « ancrés » et les « engagés » qui ont le CAP le plus important.

Les 4 groupes ne possèdent pas les mêmes caractéristiques en termes d'adaptation de résilience et de vulnérabilité. Les « ancrés » et les « engagés » semblent disposer de meilleures capacités d'adaptation et de résilience, ainsi qu'une vulnérabilité moindre que les « résidents » et les « préoccupés ». Les « engagés » semblent être ceux qui disposent le plus de ces atouts, à l'inverse des « préoccupés » qui sont les moins bien dotés. Le CAP moyen des habitants varie selon leur groupe : les « résidents » ont le plus faible CAP (11-16€ par an et par habitant), suivis des « préoccupés » (14-21€), des « ancrés » (39-44€) et des « engagés » (58-74€). Plusieurs hypothèses de modèles ont été établies lors de l'élaboration du modèle PLS qu'il convient d'évaluer à l'issue de l'analyse (voir tableau 7-12).

**Tableau 7-12.** Validation des hypothèses du modèle CAP PLS

<b>Hyp.</b>	<b>Descriptif</b>	<b>Validation</b>	<b>Remarques</b>
<b>H1</b>	Les variables sociodémographiques influent sur le CAP.	Partiellement validée	Toutes les variables sociodémographiques ne se sont pas avérées influentes au même niveau. Certaines n'impactent que certains groupes (comme l'attachement au lieu pour le groupe 3 et 4). Seul le statut social est toujours influent (bien que dans des proportions diverses selon les groupes). Par ailleurs, les facteurs géographiques (testées sur le modèle en tant que variables externes) agissent peu sur le CAP.
<b>H2-1</b>	La confiance au sens large (acteurs publics et mesures d'atténuation) intervient dans la participation financière des habitants et agit davantage sur leur CAP que les deux composantes séparées.	Validée	La confiance est un facteur systématiquement influent, bien que dans des degrés divers (le groupe des « résidents » y est le plus sensible). Le modèle comprenant le superbloc « confiance » (modèle 2) a permis d'obtenir des résultats plus probants que dans le modèle 1.
<b>H2-2</b>	La préoccupation pour le risque (comprenant l'affect, la crainte et le concernement) est importante dans la participation financière, et est plus influente sur le CAP que ses composantes individuellement.	Validée	Tout comme la confiance, le modèle avec le superbloc « préoccupation » (modèle 2) a permis d'obtenir des résultats plus significatifs qu'au sein du modèle 1.
<b>H3</b>	L'expérience des inondations vécues ou observées (par soi-même ou ses proches) est un facteur majeur du CAP.	Partiellement validée	L'expérience s'avère être un levier majeur du CAP pour le groupe des « résidents » et le seul levier pour le groupe des « préoccupés ». En revanche, elle n'est pas déterminante du CAP pour l'ensemble de la population.
<b>H4</b>	Le fait que les habitants soient prêts à participer ou non aux rencontres et aux dispositifs de prévention du risque d'inondation agit sur le montant du CAP.	Partiellement Validée	La participation est un levier du CAP pour le groupe des « ancrés » et des « engagés ». Il augmente le CAP pour les premiers et le diminue pour les seconds. En revanche, il n'impacte pas ou peu la participation financière des deux autres groupes.

<b>H5</b>	Il existe des groupes de personnes qui se distinguent dans leurs motivations au CAP. Les facteurs qui motivent le CAP d'un individu varient selon le groupe auquel il appartient.	Validée	Certains facteurs sont communs aux groupes (la confiance et le statut social) bien qu'ils agissent sur le CAP (positivement ou négativement) dans des proportions différentes.
-----------	---	---------	--

L'ensemble des hypothèses de modèle sont donc validées ou partiellement validées par le modèle retenu. Ainsi, ces résultats confirment la troisième et dernière hypothèse majeure de ce travail : « Le consentement à payer pour assurer la prévention et la protection contre l'inondation est en grande partie déterminé par la perception que les habitants ont du risque, cette perception étant elle-même soumise à l'influence de plusieurs facteurs (préoccupation pour le risque, expérience vécue, caractéristiques sociodémographiques, etc.) ».

Pour clôturer ce chapitre, il nous semble possible de préconiser plusieurs orientations ainsi que d'apporter quelques pistes de réflexion aux acteurs institutionnels. Ces dernières ne sont pas hiérarchisées. **Tout d'abord**, notre analyse confirme l'importance de la notion de confiance entre habitants et institutions pour favoriser l'acceptation des politiques publiques de prévention. Cette notion est fondamentale pour l'ensemble des habitants. Il apparaît donc indispensable de renforcer les liens de confiance à travers la communication, l'information, les interactions et les rencontres. **Deuxièmement**, il peut être pertinent de favoriser la prise de conscience des habitants à l'égard du risque d'inondation. En effet, le groupe le plus important (les « résidents ») manifeste une absence de préoccupation à ce sujet, ce qui est inadéquat au regard de la situation de ce territoire. **Troisièmement**, il serait intéressant de favoriser le partage d'expérience en mobilisant les individus ayant déjà vécu une inondation. Cet aspect semble particulièrement adapté au groupe des « préoccupés », pour qui ce type d'action permettrait une ouverture sur l'extérieur, un renforcement de l'adhésion envers les institutions qui les sollicitent ainsi qu'une prise de recul par rapport à leur vécu. Ceci est d'autant plus pertinent que ces actions permettraient de sensibiliser d'autres habitants à cette thématique. **Quatrièmement**, inciter au « vivre-ensemble » afin de contribuer au renforcement des liens de solidarité entre habitants. En effet, l'absence globale de solidarité (surtout chez les « résidents » et les « préoccupés ») est un aspect qui renforce la vulnérabilité d'une population en cas d'aléa. Bien que cet élément n'ait été mesuré ici qu'à l'échelle du CAP, nous pouvons supposer qu'il s'étend au-delà de l'aspect financier. Par exemple, ceci peut être envisagé en sensibilisant les habitants sur la responsabilité de chacun à l'égard du risque, ainsi que sur l'importance des liens de solidarité en cas d'évènement (par exemple, veiller à son voisinage à mobilité réduite). **Cinquièmement**, la mise en place d'actions collectives de prévention, d'instances de discussion, d'échange, de partage d'expérience et d'information semble tout à fait judicieuse. Au-delà du réseau de surveillance de la digue, il pourrait être envisageable de mobiliser des groupes de volontaires pour participer à la sensibilisation et l'information des habitants au sujet du risque. Ceci pourrait se présenter sous forme de réunion de quartier ou de sensibilisation à domicile, permettant de distribuer des documents (par exemple le DICRIM), d'expliquer les gestes et conduites à tenir, d'informer les habitants sur la situation du territoire à l'égard du risque d'inondation et les évènements passés ou de présenter les cartes des zones inondables. **Sixièmement**, apporter davantage d'information aux habitants à propos du risque par des moyens autres que la presse ou internet. En effet, on constate que de nombreux habitants (notamment les

« ancrés » et les « engagés », ce qui représente 38% de l'échantillon) manifestent un intérêt pour le savoir, la connaissance et l'information à propos du risque. Plus particulièrement, il semblerait judicieux de mieux informer sur la taxe GEMAPI (ainsi que celles à venir), car malgré les articles de presse parus dans les journaux régionaux et communautaires, la quasi-totalité de la population déclarait – à seulement quelques mois de s'en acquitter – ne pas être informée de la mise en place de cette taxe. Ceci pose un réel problème dans leur participation financière, entraîne la contestation d'une large part et surtout nuit au rapport de confiance envers les institutions.

# Les résultats de l'enquête : une perception du risque qui tend à entraver la nécessaire adaptation – Conclusion

Cette troisième partie est axée sur la présentation et l'analyse de la majeure partie des résultats obtenus par l'enquête de perception du risque d'inondation menée dans le territoire de la CUD. L'analyse effectuée est statistique à partir des données du questionnaire, cartographique grâce aux cartes cognitives, économique par l'apport du CAP la prévention du risque et textuelle par l'appui du verbatim. Elle révèle bien toute la complexité de la notion de perception des risques par les habitants, qui peut être influencée par de nombreux facteurs. Il est extrêmement complexe d'effectuer une montée en généralités à partir des résultats obtenus. Face à la richesse et aux subtilités de ces derniers, l'exercice de la synthèse s'avère particulièrement périlleux

Dans le cinquième chapitre, l'analyse statistique du questionnaire a révélé trois aspects majeurs de la perception du risque par les habitants qui portent sur : (1) la préoccupation des habitants par rapport au risque d'inondation ; (2) la posture qu'ils adoptent à son égard ; (3) la culture du risque au sein du territoire. Chacun de ces aspects présente des similitudes et avec deux autres. Ils impactent la perception du risque et sont sous l'influence de plusieurs facteurs.

Le premier aspect porte sur la préoccupation des habitants par rapport au risque d'inondation. Il tend à prouver que le risque d'inondation est globalement peu craint par les habitants qui s'inquiètent davantage du risque de pollution et de contracter une maladie grave. Les habitants sont sensibles aux questions climatiques et considèrent surtout les conséquences localement perçues, ce qui témoigne d'un biais de disponibilité. Cette sensibilité explique en partie – avec l'expérience du risque – que plus de la moitié des habitants considère que le risque d'inondation augmentera au sein de la CUD dans les dix prochaines années.

Le second aspect concerne la posture qu'adopte la population vis-à-vis du risque d'inondation. La plupart des habitants ne se renseignent pas à propos de ce risque qui les préoccupe peu et la moitié d'entre eux considère que les institutions publiques ne leur apportent pas suffisamment d'informations à propos du risque. Les médias apparaissent comme le vecteur d'information privilégié pour répondre à ce besoin, suivi d'assez loin par la sensibilisation des enfants en milieu scolaire. Pratiquement aucun individu n'a entrepris la moindre mesure de protection face au risque, ce qui témoigne de l'absence de connaissance de la population sur la manière d'agir pour se protéger. Pourtant les personnes sont plutôt favorables à l'ensemble des mesures de protection que l'enquêteur leur propose au cours de l'enquête, notamment envers les moins complexes ou contraignantes pour elles. Troisièmement, une majorité d'habitants déclare être prête à participer aux instances et actions publiques pour la prévention de l'inondation.

Le troisième aspect concerne la culture du risque du territoire. Cette dernière présente plusieurs points de fragilité qui renforcent la vulnérabilité de la population. L'environnement côtier est surtout perçu par les habitants pour les avantages qu'il procure, ce qui tend à occulter le risque d'inondation. Une majorité de ces derniers ne perçoivent pas les aménagements effectués sur le

territoire pour garantir la protection, dont le rechargement en sable. La culture du risque semble être plus présente à l'échelle de la commune qu'à celle de l'EPCI, probablement trop étendue. Ceci témoigne de l'importance de la distance pour la connaissance des actions menées par les institutions. La plupart des habitants ignorent l'existence des inondations historiques du territoire (Dunkerque en 1949 et 1953), ce qui prouve que la mémoire du risque est peu transmise et contribue à sa faible prise en compte par ces derniers. Les trois quarts des répondants ne connaissent pas les consignes et conduites à tenir en cas d'inondation, tout comme la plupart ignorent l'existence des outils et documents d'information et de prévention (type DICRIM). Si une inondation se produisait à l'heure actuelle, il est presque certain qu'elle créerait une surprise générale parmi les habitants qui ne sauraient pas comment réagir. Bien cela ne soit pas systématique, la culture du risque tend à se développer avec l'expérience de l'aléa, la montée en âge jusqu'à un certain point et la proximité au risque.

Selon les résultats de cette étude statistique, la plupart des répondants semblent avoir une perception dissonante du risque d'inondation (Smith & Petley, 2008) qui entraîne une forme de déni et de minimisation du risque sans considérer les événements passés et sans en prendre compte dans le quotidien (Le Blanc, 2006).

Dans le sixième chapitre, l'apport des cartes cognitives a grandement contribué à l'analyse des représentations spatiales du risque d'inondation des habitants à l'échelle (1) du territoire CUD, (2) des terrains d'enquête et (3) à travers les résultats quantitatifs des quatre indices proposés. Les habitants se sont montrés très réceptifs à ce type d'outil, volontaires pour y participer et en capacité de le compléter.

Les cartes à l'échelle du territoire de la CUD montrent qu'une majorité d'habitants considèrent que la menace provient de la mer, et donc que les communes les plus concernées par le risque sont situées sur le front de mer. La plupart d'entre eux se considèrent également en zone exposée. Globalement, la plupart des communes considérées à risque par les habitants le sont également par les institutions publiques. À ce niveau, les perceptions sont donc plutôt en accord, bien que les habitants tendent à surestimer le nombre de communes concernées.

Par rapport aux cartes à l'échelle des terrains d'enquête, on constate que le fait d'habiter dans tel ou tel terrain influence la représentation des habitants. Ceci témoigne d'une influence locale, de l'influence du facteur de localisation spatiale ainsi que d'une forme de culture locale en termes de représentation du risque. Une majorité d'habitants considère que leur logement se situe dans les zones qu'ils entourent, l'exercice de la carte cognitive tend à légèrement diminuer le biais d'optimisme. Pour autant, la plupart se sentent concernés sans pour autant s'en préoccuper, ce qui peut être interprété comme un phénomène d'accoutumance au risque en raison d'une exposition quotidienne. À l'échelle de ces cartes, les représentations des habitants ont des périmètres bien supérieurs à ceux des zones inondables officielles.

Les quatre indices proposés ont permis de valider l'influence des facteurs d'impact de la perception des risques dans les représentations des habitants. Ils confirment la dichotomie entre vision experte et vision profane dans la façon de se représenter les espaces sûres et les espaces à risque. Ces résultats permettent de mettre en avant l'apport de l'outil de carte cognitive au sein des enquêtes auprès des populations. Ils illustrent l'intérêt des « mixed methods » (Cope, 2009), c'est-à-dire de croiser différentes méthodes d'analyse (qualitative et quantitative) en s'appuyant sur leur complémentarité pour interpréter les résultats. Les cartes de représentation aident à mieux

comprendre les perceptions et sont donc utiles pour adapter les politiques publiques afin de réduire les vulnérabilités. Pour favoriser la prise en compte du risque par les habitants, une piste peut être de contribuer à leur identification des zones concernées.

À l'issue de l'analyse de ces cartes, la seconde hypothèse définie dans le cadre de cette étude est validée à deux niveaux. Premièrement les facteurs d'impact de la perception – ce qui inclut les variables sociodémographiques et géographiques – influencent la représentation des habitants. Certains facteurs sont fortement influents, tels que la distance au risque, l'âge et la préoccupation pour le risque. Deuxièmement, la représentation du risque par les habitants se distingue de la représentation officielle, ce qui confirme que la dichotomie entre perception experte et profane s'applique aussi en termes de représentations.

Dans le septième et dernier chapitre, les liens entre la perception du risque et le CAP des habitants pour la prévention de l'inondation ont été mis en avant à travers trois points majeurs : (1) les habitants sont prêts à participer financièrement ; (2) la population se répartit entre quatre groupes qui possèdent leur mécanisme de participation financière se rattachant à leur perception du risque ; (3) les extraits de discours recueillis au cours de l'enquête grâce au carnet de terrain sont un réel apport pour renforcer la compréhension des comportements des quatre groupes.

Par rapport au premier point portant sur la participation, les résultats montrent que presque l'intégralité des habitants ne connaît pas la taxe GEMAPI durant l'enquête. Globalement, cette taxe suscite l'hostilité de la population, même si uniquement une minorité déclare refuser de la payer. La décision de participer financièrement et le montant consenti sont influencés par de nombreux facteurs. Le corpus de verbatim a permis d'apporter des informations supplémentaires pour mieux comprendre le fonctionnement de chacun des groupes.

Les quatre groupes issus des analyses caractérisent donc des états d'esprit et des comportements vis-à-vis du CAP. Les membres d'un même groupe partagent donc des sensibilités à certains facteurs, qui fonctionnent comme des leviers pouvant augmenter ou diminuer leur CAP. Ainsi, chaque membre de groupe active positivement ou négativement les leviers auxquels il est sensible, ce qui augmente ou diminue son CAP. Les quatre groupes identifiés sont : les « résidents » (37% de l'échantillon), les « préoccupés » (24%), les « ancrés » (18%) et les « engagés » (20%). Le groupe des « résidents » rassemble le plus d'habitants. Ces derniers sont généralement propriétaire d'une maison, accordent peu d'importance au risque d'inondation et ont un statut social favorable. Ils suivent un raisonnement classique de prise de conscience du risque lorsqu'ils font l'expérience de l'aléa. Les « préoccupés » représentent environ un quart de la population. Ce sont les plus craintifs du risque d'inondation et ceux qui ont le plus d'expérience dans le domaine. Leur expérience de l'aléa diminue leur CAP, ce qui s'explique par un plus faible niveau de revenus, mais est aussi un signe de contestation de la taxe, car ils préfèrent assurer leur protection par leurs propres moyens. Le groupe des « ancrés » est constitué des personnes qui vivent dans le territoire depuis le plus longtemps. Ils symbolisent l'engagement des individus pour la prévention du risque. Leur CAP augmente de pair avec leur volonté de participer, mais diminue avec l'ancrage temporel. Leur principal moteur à la participation réside dans leur recherche de connaissance à ce sujet. Le quatrième groupe, les « engagés », rassemble les individus les plus enclins à participer à la prévention de l'inondation. Elles sont conscientes et préoccupées par le risque et sont en demande d'information pour assurer leur protection. Ces personnes symbolisent l'engagement physique pour la prévention du risque par et pour le collectif, qui entraîne une diminution de leur CAP. Le CAP

moyen des habitants varie selon leur groupe d'appartenance : les « résidents » (11-16€ par an et par habitant) ; les « préoccupés » (14-21€) ; les « ancrés » (39-44€) ; les « engagés » (58-74€).

Cette analyse révèle globalement une absence de solidarité entre les habitants. Certains extraits de discours témoignent d'une forme d'individualisme et d'un manque de vivre ensemble dans la participation financière à la prévention du risque. Par ailleurs, l'analyse prouve que la vulnérabilité est plus importante chez les groupes des « résidents » et des « préoccupés ». Chez les premiers, ceci s'explique par absence de préoccupation pour le risque et du fait d'être centré sur leur situation personnelle et leurs biens. Chez les seconds, leur expérience de l'aléa les incite au repli sur soi et au scepticisme à l'égard des institutions publiques. L'hostilité des deux groupes vis-à-vis de la taxe GEMAPI est plus importante qu'au sein du reste de la population, traduisant un manque d'adhésion et de confiance à l'égard des pouvoirs publics. Ces aspects nuisent à leur perception du risque et renforcent leur vulnérabilité. En revanche, les « ancrés » et les « engagés » adoptent un comportement orienté vers le savoir et la recherche d'information, ce qui diminue leur vulnérabilité. Par rapport à la capacité de résilience, les « préoccupés » semblent moins bien dotés que les autres groupes. En effet, l'expérience de l'aléa entraîne une diminution de leur contribution personnelle ainsi que du scepticisme à l'égard des acteurs institutionnels. Ceci s'oppose à une stratégie de reconstruction préventive. Les « résidents » semblent adopter un fonctionnement plus résilient : l'expérience de l'aléa les incite à contribuer financièrement pour prévenir les prochaines inondations. Les groupes des « ancrés » et des « engagés » adoptent des comportements les plus prompts à favoriser la résilience, notamment par leur disposition à participer aux actions de prévention. Les « ancrés » et les « engagés » disposent également de la meilleure capacité d'adaptation, par leur volonté d'être dans l'action, de participer, et leur souhait que les pouvoirs publics mènent des projets. Ceci suggère la possibilité de mobiliser ces individus en cas de crise. Leur intérêt pour la connaissance et la volonté d'être informés les rend plus aptes à s'adapter que les individus autocentrés ou rejetant les institutions publiques. Ainsi, les groupes des « ancrés » et des « engagés » possèdent de meilleures capacités d'adaptation, de résilience et sont moins vulnérables que les groupes des « résidents » et des « préoccupés ». Les « préoccupés » disposent le moins de ces atouts, à l'inverse des « engagés » qui paraissent les mieux dotés.

Ainsi ce septième chapitre apporte plusieurs pistes de réflexions et de suggestion d'orientation, dont une qui semble fondamentale : pour chaque projet mis en place par les institutions publiques il est indispensable de favoriser la communication et le dialogue avec les habitants pour favoriser leur adhésion et ne pas dégrader les liens de confiance. Les autres suggestions seront davantage détaillées dans la conclusion générale.

À l'issue de cette troisième et dernière partie, l'analyse des résultats de l'enquête de perception à différents niveaux prouve la richesse de ce type d'enquête pour : (1) apporter des éléments scientifiques au domaine des sciences cindyniques ; (2) proposer de nombreuses suggestions et pistes d'adaptation par rapport à la politique locale de gestion du risque grâce à chacun des outils d'enquête utilisés, afin que celle-ci soit plus en cohérence avec les enjeux et les besoins de la population. Cette partie a permis de répondre aux trois hypothèses majeures définies dans le cadre de cette étude et apporte donc une multitude d'éléments pour répondre à la problématique, ce qui sera proposé dans la conclusion générale.

## Conclusion générale

Pour conclure ce travail de thèse visant un apport théorique et opérationnel, les principaux points et éléments de la démonstration employée seront synthétisés. Ces derniers ont notamment pour objet de contribuer à la réflexion dans le domaine des sciences cindyniques. L'ensemble des résultats et de l'analyse permettront de préconiser différentes pistes d'adaptation pour le cas d'étude de la CUD, ainsi que d'ouvrir des perspectives de recherche. Cet aspect complètera la partie opérationnelle. Enfin, une synthèse des principaux éléments de réponses à la problématique sera proposée.

### **Le changement climatique et la perception des risques**

Le changement climatique entraîne une augmentation du risque d'inondation dans les territoires de côtes basses. De par les effets dévastateurs qu'il est susceptible de produire, sa prise en compte est essentielle : il s'agit de la première source de catastrophe dans le monde. De nombreux moyens existent pour assurer la gestion de ce risque, qui s'avère particulièrement lourde sur le plan administratif en France. Un mode de gestion intégré selon une logique GIZC est aujourd'hui préconisé au regard des enjeux environnementaux. Dans cette optique, il est préférable d'opter pour une approche par la vulnérabilité, c'est-à-dire orientée vers les populations plutôt que sur la protection physique et les mesures structurelles (approche par l'aléa). Pour assurer ce type de gestion, les données de perception du risque par les individus constituent un réel apport. Elles permettent de mettre en avant les points de vulnérabilité de ces derniers face au risque, afin d'œuvrer à leur réduction.

La perception du risque est une notion complexe définie par divers aspects cognitifs, sociaux, économiques et environnementaux. Une multitude de facteurs sont susceptibles de l'impacter, entraînant un renforcement ou une diminution de la vulnérabilité de l'individu. Les études de perception ne sont pas unanimes sur l'impact respectif de ces facteurs, c'est pourquoi ce travail de

thèse a aussi porté sur la mesure de leur influence. Trois aspects de la perception du risque ont notamment retenu l'attention dans le cadre de ce travail. D'une part la prise en compte globale du risque, qui englobe à elle seule de nombreux facteurs de perception. D'autre part, la différence de perception entre habitants et experts à travers leurs représentations. Troisièmement, la disposition des habitants à participer à la prévention de ce risque, notamment sur le plan financier. Ce travail de perception du risque a été mené dans une côte basse densément peuplée en raison du faible nombre d'étude portant spécifiquement sur ce type territoire dans le contexte actuel.

### **Le cas d'étude et la méthodologie d'enquête**

Le territoire de la CUD, densément peuplé et urbanisé, est adapté pour mener ce travail. Inondée à plusieurs reprises, cette côte basse est historiquement concernée par ce risque. Le système des waterings permet d'assurer la gestion des eaux ainsi que la protection contre l'inondation continentale et la submersion marine. Ce système est efficace, mais pas infaillible. Le contexte actuel tend à diminuer son efficacité, c'est pourquoi un budget plus important doit être accordé à son organisme gestionnaire. La présence du risque technologique (industriel et nucléaire) renforce celui d'inondation, bien que la conjonction semble aujourd'hui peu envisageable. La politique locale de gestion du risque d'inondation se développe peu à peu à travers des mesures structurelles et de prévention. La CUD contribue à cette gestion et tend à gagner en compétences : ayant adopté la compétence GEMAPI deux ans avant l'obligation légale, ce territoire est l'un des premiers à avoir instauré la taxe qui lui est associée. Plusieurs travaux de recherche ont été menés à propos de la perception des risques technologiques de ses habitants, contrairement à celui d'inondation, bien que le besoin soit identifié par les services de la CUD. Les caractéristiques de ce territoire couplées à l'absence de travaux locaux sur ce sujet ont motivé le choix de ce cas d'étude pour la thèse.

L'enquête possède un versant quantitatif et un versant qualitatif. Menée selon une approche géographique, elle fait le lien avec d'autres disciplines, dans le but d'apporter un maximum de données. Les disciplines mobilisées sont donc la sociologie, la psychosociologie, l'économie et surtout la géographie. Les différents outils mobilisés sont traditionnellement employés dans ces différentes disciplines : questionnaire standardisé, entretiens semi-directifs, carte cognitive, CAP par MEC et carnet de terrain. Ces outils sont complémentaires et permettent de s'appuyer les uns sur les autres pour apporter des résultats originaux. Les principaux résultats de l'enquête reposent sur les outils standardisés tels que le questionnaire appuyé des cartes cognitives et du CAP. Les entretiens et le carnet de terrain ont fourni un apport pour la phase exploratoire et l'appui des résultats. L'enquête a été menée au sein de cinq terrains aux caractéristiques propres : Rosendaël, Malo-les-Bains, Petit-Fort-Philippe, Grand Large et les Moères. La sélection a été effectuée de manière à couvrir une grande partie des situations pouvant être vécues en rapport avec le risque d'inondation dans ce territoire. Le but était de mesurer l'impact de ces situations sur les facteurs de perception, ainsi que de relever les points de similitudes aux cinq terrains pouvant être considérés comme étant liés à ce type de territoire. L'enquête a permis d'interroger 450 habitants en face à face et en porte-à-porte, avec des échantillons représentatifs de la population des terrains (méthode des quotas). Grâce à une méthodologie menée avec rigueur, les données récoltées peuvent être considérées comme fiables. Les résultats de l'enquête prouvent que cette méthodologie – bien que chronophage et complexe à mettre en œuvre – s'avère riche dans la quantité de données et la qualité d'échantillon obtenus. Au-delà des résultats, son originalité réside dans ses caractères pluridisciplinaire et transposable.

## La perception dissonante du risque

Les données de l'enquête ont fait l'objet d'analyses statistique, cartographique, économique et textuelle. Elles sont regroupées en trois aspects distincts et contribuent à la création de connaissances dans le domaine des sciences cindyniques et de la géographie des risques.

L'analyse du questionnaire a notamment mis en avant la faible préoccupation des habitants du territoire pour le risque d'inondation. Ce risque est peu craint comparé à d'autres tels que la pollution et le fait de contracter une grave maladie. La plupart des habitants sont sensibles au changement climatique, mais considèrent surtout les conséquences locales, ce qui s'explique par un biais de disponibilité. Ceux qui sont sensibles à ce phénomène ainsi que ceux ayant déjà vécu une inondation considèrent généralement que ce risque augmentera dans les dix prochaines années. La perception du risque d'inondation et sa prise en compte sont influencées par la sensibilité environnementale des habitants ainsi que leur expérience de l'aléa. En revanche la crainte des autres risques tend à la diminuer.

La plupart des personnes ne sont pas renseignées à propos du risque et considèrent que l'information donnée par les institutions publiques est insuffisante. Pour véhiculer l'information, les médias sont perçus comme étant le moyen le plus efficace, suivi par la sensibilisation des jeunes publics dans une moindre mesure. La plupart des habitants n'ont rien entrepris pour se protéger du risque. En règle générale, ils considèrent que les mesures de protection et de prévention proposées dans le cadre de l'enquête sont une bonne idée. Néanmoins, une large préférence est observée pour les moins contraignantes sur le plan individuel. Par exemple, ils envisagent très peu les mesures de délocalisation. Une majorité de personnes déclare être prête à participer aux actions de préventions, bien que cette tendance décline lorsque ces actions sont trop contraignantes. Ainsi, sur une base déclarative, les habitants indiquent globalement être prêts à contribuer à la prévention du risque et s'opposent rarement aux mesures proposées. Cette motivation décline selon le niveau de contrainte. Cependant, lorsqu'il s'agit de s'informer ou de se protéger, la population est dans l'attente. Elle affirme donc être prête à agir, mais adopte une posture passive à l'égard du risque. Ceci témoigne d'une faible préoccupation pour le risque d'inondation, ce qui n'incite pas à sa prise en compte.

La faible culture du risque d'inondation des habitants traduit une perception susceptible de renforcer leur vulnérabilité. La plupart perçoivent leur environnement côtier surtout pour ses avantages, sans mentionner le risque d'inondation encouru. Les aménagements mis en place par les autorités locales pour diminuer le risque ne sont pas perçus. Les éléments appréhendés par les habitants et pouvant contribuer à leur culture du risque le sont surtout à une échelle locale (communale). Cette culture ne semble donc pas s'étendre à l'échelle d'un EPCI tel que la CUD. La distance spatiale aux aménagements et actions joue un rôle important dans leur prise en compte par les populations. Les inondations historiques du territoire ne sont globalement pas connues, ce qui prouve que la mémoire du risque est peu transmise. Le fait que ces inondations soient anciennes accentue ce phénomène. Ceci ne contribue donc pas à favoriser la prise de conscience du risque et induit une forme de cercle vicieux favorisant à son tour l'oubli des événements. La quasi-totalité des personnes ignore l'existence du DICRIM, et plus des trois quarts déclarent ne pas connaître les consignes et conduites à tenir en cas d'inondation. La culture du risque semble influencée par les facteurs d'âge, d'expérience de l'aléa ainsi que par la proximité au risque. La plupart des habitants ignorent presque tout de ce risque : la manière de réagir en cas d'aléa, les antécédents historiques et ce qui est entrepris localement pour le gérer. Cette faible culture renforce la vulnérabilité des populations, qui s'accroîtra au fur et à mesure que la mémoire des événements continuera de

décroître. Si une inondation d'importance comparable à celle de 1953 se produisait aujourd'hui, il est pratiquement certain que la plupart des habitants seraient totalement démunis face à la situation et adopteraient des comportements inadaptés.

L'analyse des données confirme la première hypothèse établie. Les habitants de ce territoire semblent avoir une perception dissonante de ce risque (Smith & Petley, 2008). Cette perception les pousse au déni, à la minimisation du risque, à la non-considération dans le quotidien tout en occultant les événements passés (Le Blanc, 2006). Le risque n'est donc globalement pas ou peu pris en compte. Cette enquête montre qu'il existe trois principaux facteurs explicatifs. Premièrement, le fait de ne pas être préoccupés par ce risque au détriment d'autres qui paraissent plus menaçants. Ceci renvoie à la théorie du panier de risque (Flanquart, 2016). Deuxièmement, l'adoption d'une posture passive face au risque, qui a accentué le déficit d'informations des habitants. Troisièmement, la présence d'une faible culture du risque qui renforce la vulnérabilité à l'inondation. Celle-ci est accentuée par l'absence d'événements récents réellement dommageables et de transmission de la mémoire du risque. Ainsi, ces trois facteurs entraînent une perception du risque qui favorise l'augmentation de la vulnérabilité de ces habitants de côtes basses densément peuplées.

### **La représentation du risque**

L'analyse des cartes cognitives a largement contribué à l'interprétation des représentations spatiales du risque par les habitants à une échelle locale (territoire d'enquête) et plus élargie (territoire CUD). À l'échelle de l'EPCI, les habitants considèrent que les communes et quartiers les plus proches de la mer sont les plus menacées par le risque d'inondation. La plupart des personnes considèrent donc qu'elles vivent dans une commune ou quartier exposé au risque. À une échelle locale, le facteur de localisation géographique intervient davantage dans les représentations. Ceci confirme l'influence d'une forme de culture à une échelle plus localisée que celle de l'EPCI, ce qui appuie ce qui avait été suggéré précédemment. Les quatre indices utilisés prouvent l'influence des facteurs d'impact de la perception – tels que les caractéristiques sociodémographiques et géographiques – sur les représentations des habitants. À cette échelle, le front de mer est également considéré comme étant plus risqué, tout comme les secteurs d'habitation des répondants. Ainsi, une majorité considère que leur logement est en zone à risque dans leur carte cognitive. Ainsi, ce type d'outil tend légèrement à diminuer le biais d'optimisme des habitants apparaissant dans les réponses au questionnaire, ce qui le rend d'autant plus intéressant à utiliser dans les enquêtes de perception. Cependant, ceci montre également qu'une part importante d'habitants considère vivre en zone à risque sans le prendre en compte. Ainsi, ces résultats témoignent d'une forme d'accoutumance au risque. La prise en compte du risque par les habitants tend à diminuer à mesure qu'ils y sont confrontés quotidiennement. Cependant, il est à noter que ces derniers ont tout de même tendance à se placer plus souvent dans une zone à risque au sein des cartes à l'échelle de l'EPCI, que dans les cartes ne permettant pas d'entourer directement leur habitation. Les individus sont donc plus réticents à inclure leur habitat lorsqu'ils le peuvent dans le but d'éviter le phénomène de dissonance cognitive.

Les écarts sont importants entre les représentations des habitants et les représentations officielles, notamment dans les cartes à l'échelle des terrains d'enquête. Ces écarts concernent la localisation des zones ainsi que leurs surfaces, qui tendent à être surestimées par les habitants. Les quatre indices de représentation utilisés confirment ces écarts. L'analyse des cartes cognitive valide donc la seconde hypothèse majeure : les habitants ont globalement des représentations largement

différentes de celles officielles. Est validée l'existence d'une dichotomie entre vision experte et vision profane en termes de représentation au-delà de la perception.

## **La participation financière à la prévention du risque**

L'analyse économique des résultats du CAP des habitants pour la taxe GEMAPI a contribué à la compréhension des comportements de participation financière des habitants pour la prévention du risque d'inondation. En premier lieu, ce qui interpelle à l'issue de cette analyse, c'est que la quasi-totalité des habitants ignoraient qu'ils s'apprêtaient à payer cette nouvelle taxe. Ils ne savaient également pas en quoi elle consistait. Ce qui explique en partie pourquoi de nombreux habitants témoignent d'une hostilité à son encontre, même si la plupart se déclarent être prêts à y contribuer financièrement. Les habitants se répartissent en quatre groupes d'individus aux états d'esprit et comportements distincts à l'égard du CAP : les « résidents » (37% de l'échantillon), les « préoccupés » (24%), les « ancrés » (18%) et les « engagés » (20%). Chacun de ces groupes est sensible à certains facteurs de perception qui augmentent ou diminuent leur CAP. Les « résidents » sont les plus nombreux, sont davantage focalisés sur leur situation personnelle et se préoccupent peu des inondations. Les « préoccupés » sont les plus craintifs envers ce risque et ceux qui ont le plus d'expérience de l'aléa. Ils ont tendance à contester la taxe et à préférer se protéger par eux-mêmes. Les « ancrés » sont les habitants qui vivent depuis le plus longtemps sur le territoire, ils recherchent des connaissances à ce sujet et émettent la volonté de s'engager pour la prévention. Les « engagés » regroupent les individus qui s'engagent pour le collectif et qui sont les plus prompts à participer aux actions de prévention. Ils sont les plus conscients du risque et sont en demande d'information. Le CAP moyen varie selon les groupes : 11-16€ par an et par habitant pour les « résidents » ; 14-21€ pour les « préoccupés » ; 39-44€ pour les « ancrés » ; 58-74€ pour les « engagés ». Ces montants sont amplement supérieurs à ce qui est prélevé<sup>1</sup>. La plupart des habitants sont donc prêts à s'engager financièrement pour se protéger du risque d'inondation, même si certains sont prêts à payer des montants plus importants que d'autres. Il existe différents types de fonctionnements par rapport au risque et les comportements de paiement varient selon les individus en fonction de leur perception du risque. Les discours recueillis ont mis aussi en avant l'absence globale de solidarité entre les habitants. Se révèle une forme d'individualisme et d'égoïsme vis-à-vis de la participation financière à la prévention du risque. Pourtant, au regard de l'analyse effectuée, cette taxe serait perçue comme plus équitable si elle était calculée selon le niveau de revenus des individus. Malgré l'absence de solidarité au sein de certains groupes, plusieurs autres remarques laissent penser que cette taxe serait tout de même mieux acceptée par une part de la population dans ces conditions.

Ces quatre groupes ne présentent pas les mêmes points de vulnérabilité ni les mêmes capacités d'adaptation et de résilience. En effet, les « résidents » et les « préoccupés » – plus de la moitié des habitants – sont les plus vulnérables de par leur fonctionnement, qui s'accroît par un manque de confiance envers les institutions publiques. Les « ancrés » et les « engagés » sont moins vulnérables, car ils sont à la recherche de savoir, d'information et sont prêts à participer, ce qui favorise les interactions. En termes de résilience, le groupe des « préoccupés » semble moins bien doté que les autres. En effet, ses membres réagissent négativement à l'expérience de l'inondation en adoptant un comportement de repli et de méfiance vis-à-vis des institutions publiques. Concernant la

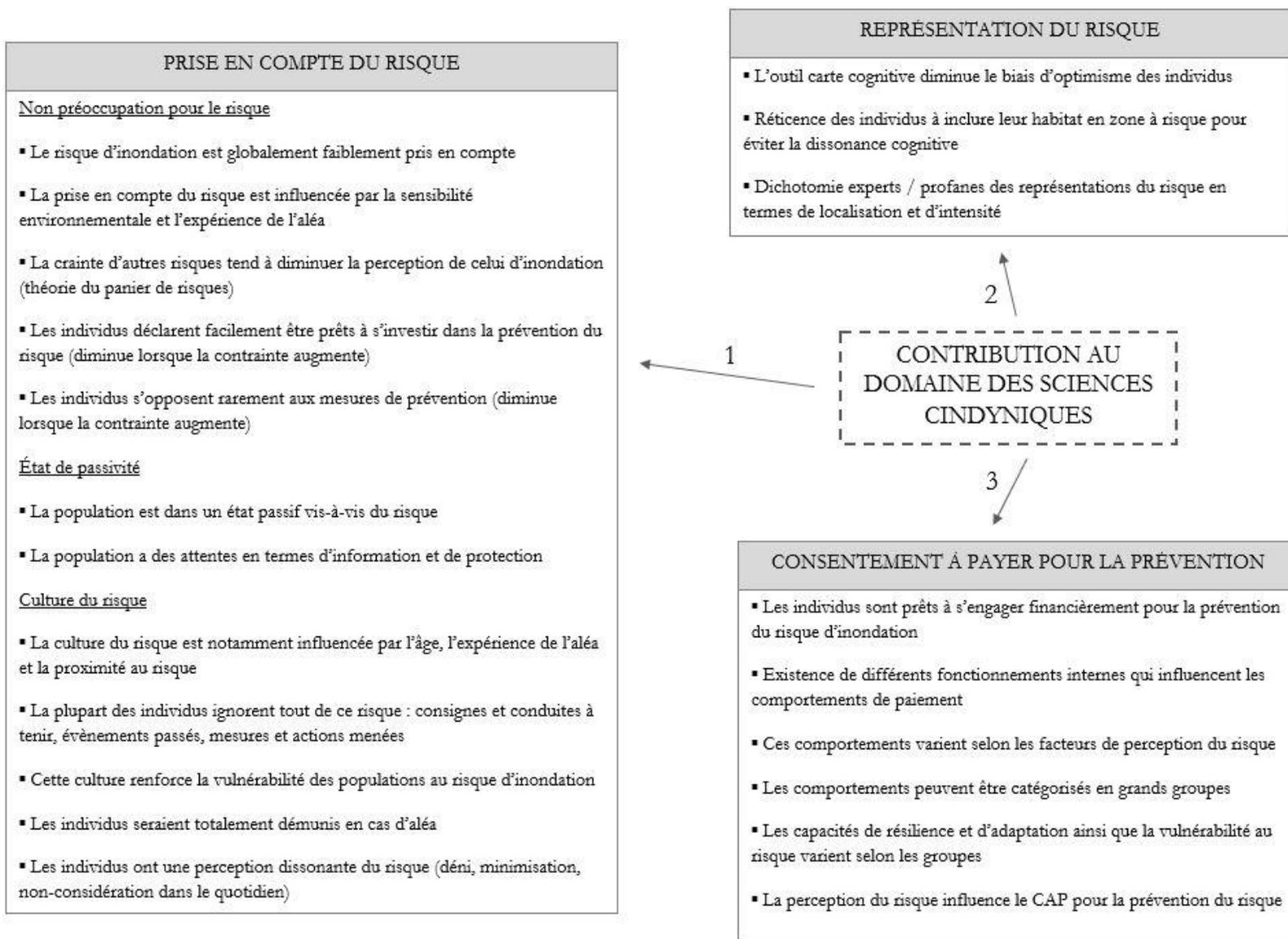
---

<sup>1</sup> À titre d'exemple et sans tenir compte de l'ensemble des paramètres, une personne vivant seule et locataire d'un appartement paie environ 7 € par an. Néanmoins ce montant peut varier et doit donc être pris avec du recul.

capacité d'adaptation, les « ancrés » et les « engagés » semblent être ceux qui en disposent le plus. Par la recherche de connaissances et d'informations, ces derniers augmentent leur chance d'être plus à même de s'adapter personnellement en cas d'aléa. De plus, leur volonté de contribuer à la prévention suggère la possibilité de les mobiliser en cas de crise. Au final, l'analyse des résultats montre que les « ancrés » et les « engagés » sont généralement moins vulnérables, plus résilients et plus à même de s'adapter que les « résidents » et les « préoccupés ». Ainsi, ces différences prouvent l'intérêt de l'enquête auprès des habitants, qui permet d'identifier les besoins et les enjeux susceptibles de varier selon les groupes.

Cette analyse valide donc la troisième hypothèse majeure, en prouvant l'influence de la perception du risque sur le consentement à payer pour participer à la prévention du risque. La perception du risque dépend de différents facteurs selon le fonctionnement des individus, qui peuvent alors être regroupés dans de grands groupes.

Figure ccl-1. Synthèse de la contribution de l'enquête de perception au domaine des sciences cindyniques



## Préconisations et leviers d'adaptation

Sur le plan opérationnel, plusieurs préconisations peuvent être suggérées à partir de nos résultats. À la lecture, peut-être que certaines sembleront difficilement réalisables sur le plan économique. Cependant, ce travail se doit de faire remonter l'information récoltée. Il se base sur des besoins émis par les habitants et correspond à une réalité de terrain. En effet, l'intérêt d'une enquête de perception est aussi de détecter les spécificités et les besoins des populations en lien avec le risque, dans le but d'instaurer des mesures adaptées pour optimiser le budget accordé à sa gestion. L'objectif n'est donc pas ici de discuter la pertinence de ces besoins, mais plutôt de proposer des pistes d'adaptation pour y répondre. Certaines des préconisations qui suivent impliquent très certainement des coûts importants, dont le montant prévisionnel n'est pas calculé dans le cadre de ce travail. En effet, cette compétence appartient plutôt aux institutions publiques. Les résultats montrent qu'il existe différents groupes parmi la population qui possède leurs propres sensibilités à certains aspects. À cet effet, il peut être pertinent de proposer différents types de mesures pour sensibiliser un maximum de personnes.

Favoriser la capacité d'adaptation des habitants face au risque d'inondation est un enjeu majeur, pour réduire leur vulnérabilité. Cependant, cela ne signifie pas qu'il faille abandonner toute forme de protection physique à l'aléa. En effet, ce besoin de protection augmentera nécessairement à l'avenir, notamment pour les zones côtières à forte densité de population (Neumann et al., 2015). Dans le cas de ce territoire, le système des waterings devra bénéficier de financements supplémentaires, tout comme le rechargement en sable devra être alimenté périodiquement (Spodar, 2018). Les pistes d'adaptation sont présentées sous forme de leviers.

Le premier levier est celui de l'information et de la sensibilisation. L'acculturation de la population au risque d'inondation passera par la sensibilisation des habitants. Elle répond aux objectifs fixés dans le cadre de la SNGRI et du PAPI du delta de l'Aa. Il est fondamental d'œuvrer à la prise de conscience des habitants à l'égard du risque d'inondation. La conscience est un élément indispensable pour une adaptation efficace d'une communauté à un risque (Bradford et al., 2012). Dans un premier temps, le DICRIM pourrait être à minima distribué dans les boîtes aux lettres des habitants de la CUD. Ceci leur permettrait de prendre connaissance de l'existence de ce document et des différents risques du territoire, dont l'inondation. Il permettrait également de transmettre les consignes et conduites à tenir en cas d'aléa. En effet, la connaissance de ces comportements d'autoprotection est capitale, car elle permet aux habitants des zones urbaines inondables de réduire de 80% les dégâts en cas d'aléa ainsi que le besoin de gérer les risques publics (Grothman & Reusswig, 2006). Dans l'idéal, ce document serait distribué en mains propres aux habitants par des médiateurs qui effectueraient du porte-à-porte, comme certaines municipalités le font pour sensibiliser au tri sélectif. Ce mode opératoire pourrait renforcer l'impact de la sensibilisation (voir encadré ccl-1). Bien que les outils numériques – notamment internet – soient de plus en plus intégrés dans les foyers, tous les habitants n'en sont pas équipés (principalement les personnes âgées). La médiation à domicile peut être pertinente pour intégrer l'ensemble des populations à cette démarche. Cependant, cette médiation peut aussi être envisagée à l'échelle collective, par exemple au sein de réunions publiques ou de conseils de quartiers. Cette campagne pourrait être menée par des agents municipaux, mais il est également envisageable de proposer ce type de mission dans le cadre d'un dispositif de service civil volontaire.

### **Encadré ccl-1.** Exemples d'informations pouvant être apportées par un médiateur

La présence d'un médiateur du risque auprès de la population comporte divers apports. D'une part, il pourrait informer de la présence locale du risque d'inondation dans les zones habitées. Un point pourrait être effectué sur les inondations historiques du territoire, photographies à l'appui. En distribuant le DICRIM, des informations supplémentaires pourraient être apportées quant aux moyens de protection et de prévention mis en place. Les habitants pourraient être informés de la taxe GEMAPI, de son objectif et de la façon dont elle est calculée. Le médiateur pourrait effectuer un point sur les consignes et conduites à tenir en cas d'aléa, en apportant des exemples concrets. Des informations seraient apportées à propos des autres risques du territoire – notamment ceux technologiques – en expliquant que le risque d'inondation est peu envisageable. L'objectif n'est pas d'inquiéter la population, c'est pourquoi le médiateur s'efforcerait d'expliquer que le risque d'inondation est localement bien géré, bien le « risque zéro » n'existe pas. Il insisterait sur le fait qu'il est essentiel – en tant que citoyen – d'en être informé afin de mieux réagir en cas d'aléa. Le but de cette médiation est aussi d'ôter l'idée reçue du « ça n'arrive qu'aux autres », et ainsi de contrecarrer le biais d'optimisme à l'égard du risque.

En termes de représentation, le médiateur présenterait la localisation des zones inondables officielles à l'aide de cartes appuyées de photographies des inondations historiques ou de tempêtes plus récentes. Il expliquerait que ces zones officielles sont un scénario retenu, mais que l'inondation peut advenir ailleurs sur la côte ou plus à l'intérieur des terres selon les conditions. Ce travail de sensibilisation et d'information serait aussi l'occasion de rappeler aux habitants l'intérêt de participer aux instances publiques ou actions menées, telles que les exercices d'évacuation.

L'objectif de cette démarche est d'être transparent et honnête avec les habitants, en transmettant une information rapide et concise (15 minutes maximum). À l'issue de la médiation, des informations supplémentaires seraient à disposition des personnes qui souhaitent en apprendre davantage (par exemple via un site internet qui répertorie les consignes, les événements historiques, les cartes des zones inondables, les mesures en termes de gestion, etc.).

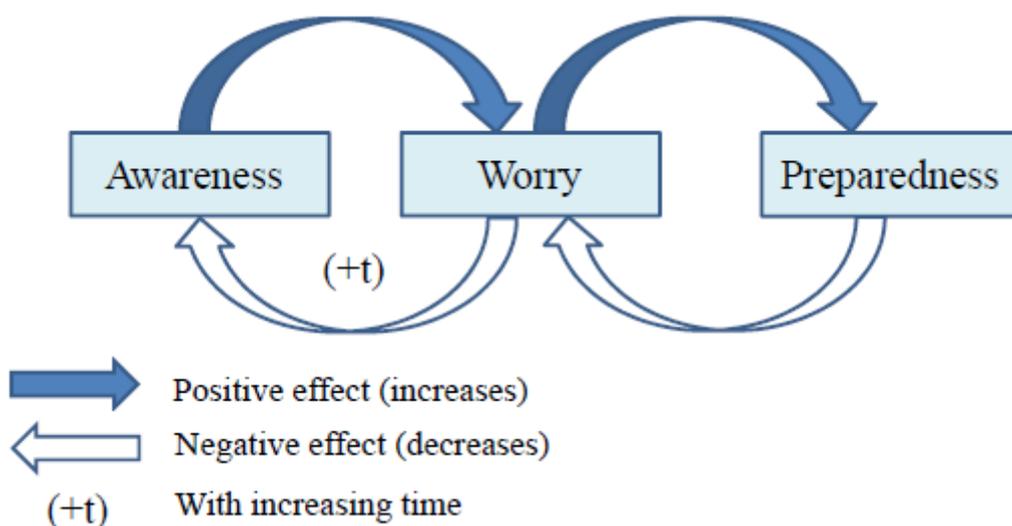
Il est évident que ces médiateurs ne seraient pas systématiquement bien accueillis. Nous sommes conscients que cette démarche n'est pas simple, elle peut être perçue envahissante par une part de la population. Cependant, nous sommes également conscients qu'il est nécessaire et du devoir de la collectivité d'informer ses habitants des risques encourus, tout comme il est de leur devoir de s'en informer.

L'objet de cette sensibilisation est d'apporter les informations essentielles aux habitants, ainsi que de permettre à ceux qui le souhaitent d'accéder à des ressources supplémentaires (en ligne ou sous format numérique). Il est essentiel d'adapter l'information à une population n'ayant jamais vécu l'aléa ou en ayant une expérience ancienne (Bradford et al., 2012). Afin de rendre le processus plus impactant, il est recommandé d'inclure des retours d'expérience de personnes ayant déjà été inondées lors des événements historiques ou plus récemment (par exemple dans leur cave ou leur quartier) (Bradford et al., 2012).

Cette campagne de sensibilisation serait l'occasion d'informer les habitants du risque d'inondation encouru dans leur secteur d'habitation. En effet, une part significative l'ignore ou le nie. La prise de conscience par l'IAL n'est pas suffisante. Cet élément constitue la base de la construction d'une culture du risque adaptée aux enjeux du territoire. Sensibiliser les populations au fonctionnement du système des waterings semble aussi nécessaire. Cela permettrait d'appuyer la démarche amorcée par le SMW afin de contribuer à cette connaissance.

Il convient d'être attentif à ne pas susciter la peur chez les habitants (Bradford et al., 2012). Cependant, il ne semble pas pertinent « d'avoir peur de faire peur » au regard des enjeux actuels et de leur situation par rapport à ce risque. Cette pensée est contreproductive dans le cadre d'une politique de gestion du risque visant à réduire la vulnérabilité des individus. Or, la vulnérabilité d'une majorité de la population à l'égard de l'inondation est importante. Selon la définition de la perception de Raaijmakers et al. (2008), la conscience du risque et la crainte sont des éléments moteurs de la préparation face au risque (voir figure ccl-2). L'augmentation de ces facteurs contribue à la perception du risque et peut contribuer à améliorer la résilience aux inondations (Raaijmakers et al., 2008), bien que cet impact diminue avec le temps. Ces aspects sont en partie bénéfiques. Ainsi, la prise de conscience climatique de la majorité des personnes peut être une opportunité pour sensibiliser les habitants à ce risque. À notre sens, la crainte d'incommoder la population ne doit donc pas être un frein à la mise en place d'une politique de gestion du risque centrée sur la vulnérabilité. Il est préférable que les habitants soient conscients plutôt que surpris en cas d'inondation. Par ailleurs, nous pouvons supposer que si l'aléa devait advenir sans que les populations en soient informées, les pouvoirs publics seraient très probablement considérés par l'opinion publique comme étant responsables de la situation.

**Figure ccl-2.** Relations entre conscience, inquiétude et préparation dans la perception du risque



Source : Raaijmakers et al. (2008)

La plupart des individus n'ont rien entrepris pour se protéger de l'inondation. Plusieurs d'entre eux ont indiqué ne pas savoir quoi faire. Pourtant quelques gestes simples peuvent considérablement réduire la vulnérabilité. À cet effet, la réalisation d'une plaquette explicative en accompagnement du DICRIM serait intéressante.

L'information préventive distribuée dans le cadre de la politique de gestion du risque contribue à la connaissance des phénomènes ainsi qu'à leur représentation. Ces campagnes de sensibilisation doivent être accompagnées d'une réflexion sur le contenu, la forme et les vecteurs retenus selon les publics prioritairement concernés (Glatron & Beck, 2010), l'information doit donc être ciblée voire « taillée sur mesure » (Kouabenan et al., 2006). À l'issue de l'enquête, les plus jeunes et les plus anciens des habitants semblent être ceux qui se sentent les moins concernés par le risque d'inondation. Il s'agit donc des publics prioritaires pour cette campagne de sensibilisation. Les informations doivent être communiquées sur l'ensemble du territoire de la CUD. Le transfert d'informations entre communes membres de l'EPCI concernant le risque et sa gestion est primordial, notamment dans le cadre de la prise de compétence GEMAPI et du financement de projets. Les résultats de l'enquête indiquent que les individus les mieux informés des projets de prévention menés sur le territoire accordent généralement plus facilement leur confiance aux institutions publiques. Informer les habitants sur les projets actuels durant cette démarche de sensibilisation contribuerait donc à renforcer les liens de confiance. Le contexte actuel d'élévation du niveau de la mer suggère de planifier les systèmes d'avertissement sonores contre la submersion marine et l'inondation des polders, ce qui n'est pas le cas dans le nord de la France (Maspataud et al., 2013) (voir annexe ccl-1) . Il serait donc pertinent de travailler à cet aspect – ce qui est aussi valable pour les signaux des autres risques de ce territoire – et de le communiquer dès que possible aux habitants.

Le second levier proposé est celui du support de communication. Il concerne les vecteurs pouvant être employés pour apporter l'information (en dehors du médiateur). La communication par les médias traditionnels (presse, télévision, radio) peut être privilégiée, car il s'agit du vecteur d'informations préféré des habitants. La communication par la sensibilisation des jeunes publics en milieu scolaire ainsi que la création d'un site internet spécifique au risque d'inondation doivent également être considérées.

Au niveau des médias, il pourrait être intéressant de réaliser un documentaire qui traiterait de ce sujet. Il pourrait être diffusé sur une chaîne locale ou régionale, mais également être transmis sous format vidéo (CD, clef USB, accessible en ligne). Ce reportage apporterait les informations essentielles à propos du risque d'inondation et pourrait être ponctué de témoignages de personnes ayant vécu l'évènement de 1953. Cette proposition pourrait à la fois répondre à la demande d'information des habitants, mais également de modifier la part non négligeable des opinions qui considèrent que le sujet est insuffisamment traité dans les médias. Cependant, il est aussi nécessaire de privilégier la diffusion d'informations officielles à propos du risque et de ne pas se reposer uniquement sur la diffusion médiatique. En effet, les journalistes – bien qu'ils jouent un rôle crucial dans la diffusion d'informations – ne sont pas toujours préparés à traiter les sujets de ce type et ne possèdent pas nécessairement l'expertise suffisante en science (Lowrey et al., 2007).

Une application pour smartphone pourrait également être envisagée. Cette dernière pourrait par exemple inclure un système d'alerte en cas d'inondation ou tempête, le contenu du DICRIM incluant les consignes et conduites à tenir en cas d'aléa.

Concernant la sensibilisation des jeunes publics, il serait intéressant de proposer aux établissements scolaires (écoles, collèges, lycées) l'intervention de médiateurs dans le cadre de l'éducation civique. Ils pourraient compléter la démarche initiée par le SMW dans le cadre du projet *Floodcom*. L'utilisation de supports ludiques ou numériques est adaptée pour intervenir auprès de ce public ; tels les films documentaires, les bandes dessinées ou les jeux de société, à l'instar du « jeu des waterings » développé par le SMW.

La création d'un site internet spécifique est une autre piste de réflexion. Le contenu pourrait porter sur les inondations historiques du territoire, le zonage officiel du risque, les consignes et conduites à tenir en cas d'aléa, le système des waterings (en renvoyant vers les liens du site du SMW et du documentaire réalisé dans le cadre du projet *Floodcom*), les aménagements et actions de prévention, des informations concernant les autres risques et la potentielle conjonction, un lien vers le SPPPI ainsi que la possibilité de télécharger le DICRIM. Il serait intéressant de centraliser ces informations sur un site internet accessible, intuitif et moderne. Dans la mesure où tous ne disposent pas de l'outil internet ou ne sont pas habitués à son utilisation, des ateliers d'initiation collective pourraient être envisagés, par exemple au sein des maisons de quartier.

Au regard des résultats de l'enquête, il est essentiel d'insister sur le fait que l'apport d'informations via les médias traditionnels ou internet ne sera très probablement pas suffisant pour réellement sensibiliser la population, c'est pourquoi on suggère l'intervention de médiateurs à domicile ou au sein des établissements scolaires. Il est également envisageable de s'appuyer sur le tissu local d'associations de défense de l'environnement pour participer à cette sensibilisation, ce qui a été suggéré au cours d'un entretien dans les services de la CUD :

« Les associations qui travaillent sur ces problématiques des inondations comme l'ADELFA ou le CPIE sont en train de s'approprier cette connaissance, avec derrière un objectif de communication. Il n'y a donc pas que les structures institutionnelles qui travaillent sur ces problématiques-là. Je pense que les associations peuvent être de bons relais. » Chargé de mission risques majeurs – CUD – 25.02.15

Le territoire de la CUD accueille différents musées, tels que le Lieu d'Art et Action Contemporaine (LAAC) de Dunkerque, le Fonds Régional d'Art Contemporain (FRAC) ainsi que le musée portuaire. Une exposition pourrait être réalisée à propos de l'histoire du territoire, sa poldérisation, les conséquences du changement climatique et le risque d'inondation. Les inondations historiques pourraient être présentées, appuyées de photographies ou de témoignages. Ce type d'évènement participerait à l'acculturation de la population. Par ailleurs, il serait envisageable d'installer des repères de crue dans les secteurs inondés lors des évènements de 1949 et 1953 (bien que l'apport de ces outils soit parfois discutable, voir annexe ccl-2).

Le troisième levier correspond à la participation des habitants. La plupart d'entre eux considèrent qu'informer et préparer la population par rapport aux inondations est une bonne idée, tout comme une majorité se déclare prête à participer aux instances publiques et actions de prévention du risque d'inondation. Le processus de communication sur ce risque et sa perception devrait être donc encouragé comme base de la politique de gestion du risque. Si ce concept et la perception institutionnelle du risque deviennent ouverts au débat public et transparent, la perception commune pourrait évoluer. Dans ces conditions, la co-construction d'une politique de prévention pourrait être menée avec les habitants, ce qui en faciliterait l'acceptation.

Il semble ainsi particulièrement pertinent d'offrir davantage de possibilités de participation aux habitants à ce sujet. Dans un premier temps, à travers des instances publiques de type réunion de

concertation entre gestionnaires et habitants, de débat public ou de réunion de quartier. La multiplication de ces propositions est recommandée, car l'analyse des résultats indique que la participation fonctionne comme un cercle vertueux : elle incite à s'investir davantage à différents niveaux (instances publiques ou actions de prévention). Le contenu de ces instances pourrait être similaire à ce qui a été proposé en termes de sensibilisation des habitants à domicile. Cependant, la présentation de la stratégie locale de gestion et de prévention du risque pourrait y être davantage approfondie. En effet, pour inciter à la participation, il est essentiel de communiquer à propos du risque et ses conséquences potentielles, mais aussi sur les possibilités, l'efficacité et les coûts des mesures de protection collectives ou individuelles (Grothman & Reuswig, 2006). La transparence favorise le renforcement des liens de confiance entre institutions et habitants. L'accent pourrait aussi être porté sur l'importance de l'éducation et de la citoyenneté sur ce sujet, qui repose sur la responsabilité de chacun, collectivité et particuliers.

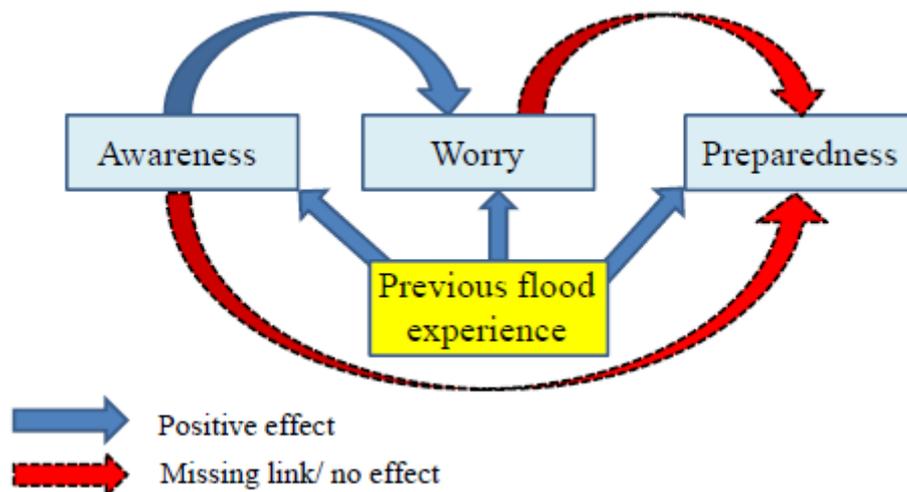
Pour inciter à la participation, il semblerait judicieux de tirer parti de la sensibilité climatique présente chez la plupart des habitants. Les résultats de l'enquête ont prouvé l'existence de liens entre les croyances environnementales, la crainte du risque d'inondation et la croyance en son augmentation dans un futur proche. Ainsi, le changement climatique, sujet qui les intéresse, peut être utilisé pour amener les populations à participer aux instances publiques. Ceci permettrait d'aborder le risque d'inondation dans un second temps. En effet, on peut supposer qu'une réunion publique portant sur le risque d'inondation serait potentiellement moins attractive et considérée plus anxiogène que si elle était consacrée un phénomène mieux perçu par les populations. Par la sensibilisation aux conséquences du changement climatique, celle au risque d'inondation est donc envisageable. En effet, il peut être intéressant d'insister sur le fait que les conséquences du changement climatique ne sont pas uniquement locales, et qu'il existe d'autres enjeux. La sensibilité des habitants au changement climatique ouvre donc deux fenêtres d'opportunité : d'une part la sensibilisation au risque d'inondation ; d'autre part une sensibilisation sur les comportements écologiques à adopter pour contribuer à la diminution des GES.

L'histoire du territoire peut être une seconde clef d'entrée pour informer à propos du risque d'inondation et rendre les instances potentiellement plus attractives. En abordant dans un premier temps la genèse du territoire, la poldérisation et les travaux de construction du système de waterings, il serait possible de parler des inondations historiques, des événements tempétueux et du risque d'inondation dans un second temps. Un thème comme celui-ci serait susceptible de capter un plus large public. Les phénomènes climatiques et les aspects historiques peuvent contribuer au développement de la culture du risque.

La mémoire du risque diminue quand l'apport d'informations faiblit ou quand les souvenirs des événements antérieurs diminuent (Shen, 2009). En effet, selon Bradford et al. (2012), le lien entre la prise de conscience du risque et la préparation pour s'en prémunir repose notamment sur l'expérience (voir figure ccl-3). Étant donné qu'un nombre important d'individus habitent dans des zones à risque d'inondation sans avoir vécu l'aléa, il est nécessaire que les gestionnaires réfléchissent aux moyens d'apporter des informations sur l'inondation pour augmenter les niveaux de préparation en l'absence d'apprentissage expérientiel (Bradford et al., 2012). Il est donc nécessaire de favoriser le partage d'expérience sous forme de témoignage durant les réunions publiques. Les personnes ayant vécu ces inondations historiques constituent une force vive qui doit être mise à contribution lors des instances publiques ou des sensibilisations en milieu scolaire. À minima, leurs témoignages devraient être enregistrés sous format vidéo et être conservé en tant que ressource afin que la mémoire du risque ne perdure, comme préconise la SNGRI. Il est nécessaire de briser l'idée reçue que l'inondation « n'arrive qu'aux autres », car elle renforce la vulnérabilité. La culture du

risque peut être développée en s'appuyant sur le partage de connaissance. En effet, l'information préventive doit être considérée comme une contribution à la coopération et la coproduction de solutions qui intègrent l'expertise et les valeurs sociales (Pagneux et al., 2011). Ces instances ne sont pas suggérées sous une forme de transmission descendante d'information, mais plutôt d'un échange entre gestionnaires et habitants et de co-construction de solutions.

**Figure ccl-3.** Relations entre l'expérience de l'inondation dans la conscience l'inquiétude et la préparation de la perception du risque



Source : Bradford et al. (2012)

Au-delà des instances publiques, la participation peut aussi être appréhendée sous forme d'action collective de prévention. La formation de médiateurs du risque peut être envisagée sur ce principe. La campagne de sensibilisation de la population pourrait aussi s'appuyer sur une base citoyenne selon une formule de prévention par les habitants pour les habitants (avec l'accompagnement des institutions publiques). Par la création d'un réseau de citoyens volontaires, plusieurs actions de prévention sont imaginables. La mobilisation du réseau pourrait également être basée sur des actions plus ponctuelles : opération de rechargement en sable, plantation d'oyats ou de ganivelles, sensibilisation des usagers de la plage lors des périodes estivales en prévention du vandalisme des aménagements, surveillance de digues en cas de tempête ou risque de débordement pour limiter la fréquentation. Ce dernier point pourrait atténuer les effets d'atroupement et contribuerait à la sensibilisation des populations en effaçant le côté sensationnel et fascinant de ce type d'évènements.

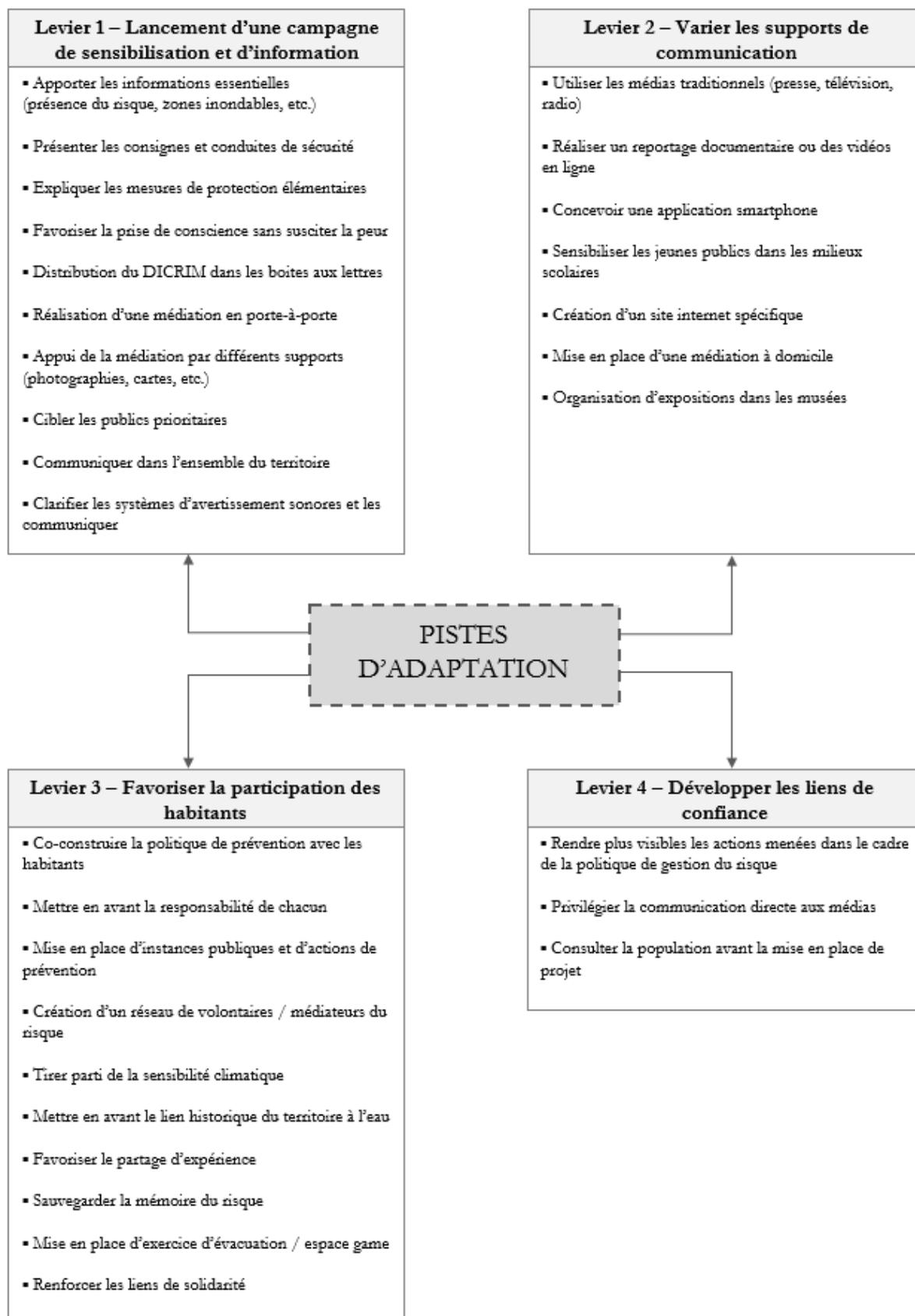
Dans le cadre de la démarche d'accompagnement instaurée par la CUD à l'égard de ses communes membres dans l'élaboration de leur PCS, il pourrait être intéressant de poursuivre les exercices de simulation de PCS en situation d'inondation. Ce type d'exercice est profitable aux élus, techniciens, gestionnaires. Suite au retour d'expérience positif de la commune de Zuydcoote, c'est notamment l'aspect gestion post-crise qui devrait être renforcé auprès des élus. Le réseau de volontaires pourrait aussi être mis à contribution durant ce type d'exercice.

Dans le même esprit, l'organisation d'expériences ludiques et pédagogiques en extérieur de type *escape game* pourrait être envisagée. Un *escape game* est un jeu d'évasion grandeur nature, dans lequel les participants doivent s'échapper (d'une pièce, d'un quartier, etc.) en un temps limité. Les participants agissent en groupe, ils doivent rechercher des indices puis les combiner pour avancer dans l'intrigue du jeu et parvenir à s'échapper. Par exemple, le CPIE Picardie organise gratuitement un jeu de ce type ayant pour thème : "échappez à la crue de la Seine!" (voir annexe ccl-3). Ce type de jeu pourrait être envisagé pour les élus, techniciens, gestionnaires ou habitants en s'appuyant sur le CPIE Flandres-Maritime ou sur le réseau local d'associations de défense de l'environnement.

Ces instances publiques et actions de prévention peuvent être un moyen de favoriser le renforcement des liens de solidarité entre habitants et la confiance entre population et gestionnaires. Bien que cet aspect ait été mesuré à travers le CAP de la taxe GEMAPI, on peut supposer qu'il s'étend au-delà de l'aspect financier. La solidarité entre les individus est également un facteur de réduction de la vulnérabilité, notamment pour les populations les plus vulnérables (par exemple les personnes âgées ou à mobilité réduite)

La confiance constitue le quatrième levier. Le manque de confiance envers les institutions publiques est une entrave à la participation des habitants à la concertation et l'action publique. Elle affecte également le CAP pour la prévention du risque. L'adhésion des habitants à la politique de gestion du risque dépend en partie de la confiance existante. Elle pourrait être renforcée par une plus grande visibilité des actions menées, mais aussi par une campagne de sensibilisation des habitants comme nous l'avons proposé. En reprenant l'exemple de la taxe GEMAPI, cela pose réellement question que la quasi-totalité de la population n'en ait pas connaissance quelques mois avant de s'en acquitter. Ceci en dépit de la campagne d'information menée. Comme le prouve l'enquête, ces manquements affectent grandement la confiance envers les institutions et entraînent des contestations parmi les habitants. Il est très probable que l'information aurait été mieux reçue en la délivrant via un courrier. Certes, l'information est parue à plusieurs reprises dans le journal communautaire, cependant, au regard du faible nombre de personnes informées, il convient de se questionner sur l'efficacité de ce média pour transmettre ce type d'information. Le fait que, spontanément, les habitants ne recherchent pas ou peu l'information est un fait à prendre en compte par les gestionnaires du risque. La tâche est d'autant plus complexe quand il s'agit du risque, car les individus ne sont pas tentés d'aller rechercher une information pouvant potentiellement créer chez eux un état de dissonance cognitive. Il est donc essentiel, pour chaque projet mis en place, de favoriser la communication, les interactions et le dialogue avec les habitants – au-delà de la presse – pour favoriser leur adhésion et ne pas dégrader les liens de confiance.

Figure ccl-4. Synthèse des quatre leviers d'adaptation



## **Perspectives de recherche**

Au-delà de ces pistes d'adaptation, ce travail de thèse met en relief plusieurs perspectives de recherche pouvant alimenter ou approfondir nos résultats. Les entretiens menés pourraient être intégralement retranscrits, afin d'être analysés sur le plan sémantique et textuel. Cela permettrait de relever les mots spécifiques, expressions récurrentes et associations d'idées apparaissant dans les discours des acteurs. Nous supposons que ces éléments pourraient varier selon la fonction ou l'institution d'appartenance de ces derniers. Par ailleurs, l'analyse du verbatim récolté auprès des habitants au cours de l'enquête par questionnaire pourrait également être approfondie selon le même mode opératoire.

Il pourrait aussi être intéressant d'effectuer des entretiens complémentaires auprès des acteurs interrogés, en évoquant les résultats de l'enquête statistique ; ce qui aurait pour utilité d'approfondir l'information ou de comprendre certaines réponses un peu étonnantes (Berthier, 2010). Ce type de démarche a été expérimenté dans le cadre de la thèse, par exemple auprès du commandant des sapeurs-pompiers de Dunkerque, afin de le confronter aux réponses des habitants concernant le thème de la confiance envers les acteurs. Cette expérimentation s'est révélée très prometteuse et demande à être approfondie. Ces entretiens pourraient également être menés auprès des habitants identifiés en tant que « personne ressource » durant la passation du questionnaire (généralement très réactifs et intéressés par l'enquête), afin de les confronter eux-aussi aux principaux résultats. Cela permettrait d'obtenir un point de vue « habitant » et pragmatique de la perception du risque et d'observer s'ils se reconnaissent dans les réponses. Par ailleurs, les préconisations proposées à l'issue de ce travail étant centrées sur la diminution de la vulnérabilité des populations, il pourrait être intéressant de les présenter à ces personnes ressources afin de recueillir leur avis et leur disposition à les accepter.

Les récents travaux d'aménagements réalisés sur la digue des Alliés afin de réduire le risque d'inondation offrent également l'opportunité de mener une enquête auprès des usagers de ce site, pour recueillir leur perception de cet aménagement. Ces données pourraient aussi alimenter les résultats statistiques de l'enquête de perception.

Finalement, la méthodologie employée dans le cadre de cette thèse pour mener l'enquête repose sur une démarche interdisciplinaire originale. Au regard des résultats obtenus, elle apparaît très adaptée à une appréhension globale des liens environnement/société et des enjeux pour les populations et gestionnaires. Celle-ci peut être entièrement adaptable à d'autres risques, phénomènes environnementaux ou thématiques de recherche.

## **Retour sur la problématique**

Pour conclure et répondre à la problématique posée au début de ce travail, l'enquête de perception du risque d'inondation auprès de la population d'un territoire de côtes basses densément peuplée permet donc de proposer plusieurs pistes d'adaptation. Ces dernières sont définies selon les besoins et enjeux identifiés des habitants afin de réduire leur vulnérabilité en cas d'aléa. L'analyse des résultats au niveau géographique, sociologique, psychosociologique et économique porte notamment sur la prise en compte du risque par les habitants, leur représentation spatiale du risque ainsi que leur participation financière. Cette analyse participe à la création de connaissances dans le domaine des sciences cindyniques à propos de la perception des populations de ce type de territoire exposé aux conséquences du changement climatique. Elle permet aussi d'apporter de nombreuses préconisations. Ces dernières se présentent sous la forme de leviers et concernent la sensibilisation

des habitants, les modes de communication, la participation et le développement des liens de confiance. Ce type d'enquête contribue donc à apporter une quantité significative de données sur les plans théorique et opérationnel.

Ainsi, les dynamiques analysées dans le cadre de cette thèse, à partir du cas d'étude de la CUD, peuvent servir à comprendre les perceptions et mécanismes d'autres territoires confrontés à un contexte similaire (côte basse densément peuplée exposée aux conséquences du changement climatique), en France ou ailleurs. Le contexte climatique impose de maintenir les efforts amorcés pour permettre une prise de conscience de ce risque par les populations. Le chemin à parcourir semble long, mais l'enjeu est trop important pour renoncer. Les gestionnaires du risque d'inondation ont un rôle déterminant, et doivent effectuer des choix en connaissance de cause. Les mesures adoptées et les actions menées dans le cadre de la prévention de ce risque sont déterminantes pour la perception du risque des habitants de ces territoires. Il est fondamental qu'elles accompagnent ces derniers et les générations futures vers une perception en mesure de réduire leur vulnérabilité à l'égard de ce risque grandissant.

# Bibliographie

---

## Références bibliographiques

- Abrahams M.J., Price J., Whitlock F.A., Williams G., 1976, *The Brisbane floods, January 1974: their impact on health*, The medical journal of Australia, Vol.2, pp.936-939
- Abric J.C., 2001, *Pratiques sociales et représentations*, Presses universitaires de France, Paris, 252 p.
- Adger W.N., Kelly P.M., 1999, *Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements*, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, Vol.4, Iss.3-4, pp.253-266
- Adger W.N., Arnell N.W., Tompkins E.L., 2005, *Successful adaptation to climate change across scales*, Global Environment Change, Vol.15, pp.77-86
- Adger W-N., 2006, *Vulnerability*, global environmental change, Vol.16, pp.268-281
- Ahern M., Kovats S.R., Wilkinson P., Few R., Matthies F., 2005, "Global Health Impacts of Floods: Epidemiologic Evidence", *Epidemiologic Reviews*, Vol.27, No.1, pp.36-46
- Ahmad Q-K., 2006, *Changement climatique, inondation et gestion des crues : le cas du Bangladesh*, Hérodote, No.121, pp.73-94
- Akter S., Bennett J., 2011, *Household Perceptions of Climate Change and Preferences for Mitigation Action: The Case of the Carbon Pollution Reduction Scheme in Australia*, Climatic change, Vol.109, pp.417-436
- Aldrich G. A., Grimsrud K. M., Thacher J. A., Kotchen M. J., 2007, *Relating Environmental Attitudes and Contingent Values: How Robust Are Methods for Identifying Preference Heterogeneity ?*, Environmental and Resource Economics, Vol.37, No.4, pp.757-775
- Allègre C., 1999, *Risque et société : introduction*, éditions Nuléon, Gif-sur-Yvette
- Anthony E.J., Héquette A., 2007, *The grain size characterisation of coastal sand from the Somme estuary to Belgium: sediment segregation processes and sources consideration*, Sedimentary Geology, Vol.202, No.3, pp.369-382
- Apel H., Thielen A.H., Merz B., Blöschl G., 2004, *Flood risk assessment and associated uncertainty. Natural Hazards and Earth System Science*, Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union, Vol.4, No.2, pp.295-308.
- Armah F.A., Yawson D.O., Yenhog G.T., Odoi J.O., Afrifa E.K.A., 2010, *Impacts of floods on livelihoods and vulnerability of natural resource dependent communities in northern Ghana*, Water, Vol.2, No.2, pp.120-139
- Baggio S., Rouquette M.-L., 2006, *La représentation sociale de l'inondation : influence croisée de la proximité au risque et de l'importance de l'enjeu*, Bulletin de psychologie, No.481, pp.103-117
- Bailly A., 2001, *Les concepts de la géographie humaine*, Armand Colin, 264 p.

- Bailly G., Rulleau B., Rey-Valette H., 2016, *Apport des consentements à payer et de leur spatialisation à l'étude de l'acceptabilité des politiques d'adaptation à la montée du niveau de la mer liée au changement climatique*, Géographie, économie, société, Vol.18, pp.387-408
- Bastide S., Moatti J-P., Pages J-P., Fagnani F., 1989, *Risk Perception and Social Acceptability of Technologies : the French Case*, Risk Analysis, Vol.9, No.2, pp.215-223
- Bateman I., Carson R.T., Day B., Hanemann M., Hanley N., Tannis H., Jones-Lee M., Loomes G., Mourato S., Özdemiroglu E., Pearce D. W., Sugden R., Swanson J., 2002, *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A manual*, Cheltenham, UK & Northampton, Massachusetts, USA, Edward Elgar, in association with the UK Department for Transport, 458 p.
- Bateman I., Langford I. H., Turner R. K., Willis K. G., Garrod G. D., 1995, *Elicitation and Truncation Effects in Contingent Valuation Studies*, Ecological Economics, Vol.12, No.2, pp.161-179
- Battiau-Queney Y., Fauchois J., Deboudt P., Lanoy-Ratel P., 2001, *Beach-dune systems in a macrotidal environment along the northern french coast (English Channel and Southern North Sea)*, Journal of Coastal Research, special issue, No.34, pp.580-592
- Becerra S., Peltier A., 2009, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris, L'Harmattan, 575 p.
- Becerra S., 2012, *Vulnérabilité, risques et environnement : l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain*, Vertigo, Vol.12, No.1, disponible sur : <http://journals.openedition.org/vertigo/11988>.
- Bechler-Carmaux N., Mietton M., Lamotte M., 2000, *Le risque d'inondation fluviale à Niamey (Niger)/ Aléa, vulnérabilité et cartographie*, Annales de la géographie, No.612, pp.176-187
- Beck U., 2001, *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Aubier, Flammarion, 521 p.
- Becu N., Amalric M., Anselme B., Beck E., Bertin X., Delay E., Long N., Marilleau N., Pignon-Mussaud C., Rousseaux F., 2017, *Participatory simulation to foster social learning on coastal flooding prevention*, Environmental Modelling & Software, Vol.98, pp.1-11
- Bernardo F., 2014, *Impact of place attachment on risk perception : Exploring the multidimensionality of risk and its magnitude*, Estudios de Psicología, pp.323-329
- Berthier N., 2010, *les techniques d'enquête en sciences sociales - méthodes et exercices corrigés*, Armand Colin, Paris , 4<sup>e</sup> édition, 351 p.
- Beucher S., Rode S., 2009, *L'aménagement des territoires face au risque d'inondation : regards croisés sur la Loire moyenne et le Val-de-Marne*, M@ppemonde, Vol.94, 19 p.
- Birkmann, J., 2006, *Measuring vulnerability to natural hazard*, New-Delhi, Unu-Teri Press, 527 p.
- Bishop R.C., Heberlein T.A., 1979, *Measuring Values of Extramarket Goods: Are Indirect Measures Biased ?*, American Journal of Agricultural Economics, Vol.61, No.5, pp.926-930

- Blaikie P., Cannon T., Davis I., Wisner B., 1984, *At risk. Natural people's vulnerability and disasters*, London and New York, Routledge, 280 p.
- Blanchet A., Gotman A., 2010, *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, Armand Colin, 128p.
- Blesius J.-C., 2012, *Premier pas vers une culture du risque : l'exemple Français et la démarche Québécoise*, Les cahiers Palladio, No.63, pp.69-74
- Bogardi J.J., 2004, *Hazards, risks and vulnerabilities in a changing environment : the unexpected onslaught on human security ?*, Global Environmental Change, Vol.14, pp.361–365.
- Boin A., Comfort L.K., Demchak C., 2010, *The rise of resilience*, in: Comfort L.K. (Eds), Boin A., Demchak C., “Designing Resilience. Preparing for Etrem Events”, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, pp.1-12
- Bonnet E., 2004, *Risques industriels : les territoires vulnérables de l'estuaire de la Seine*, M@ppemonde, Vol.76, disponible sur : <http://mappemonde.mgm.fr/num4/articles/art04401.html>
- Bonnieux F., 1998, *Principes, mise en oeuvre et limites de la méthode d'évaluation contingente*, Économie publique, Vol.1, pp.47-98
- Bord R., O'Connor R., 1997, *The Gender Gap in Environmental Attitudes: The Case of Perceived Vulnerability to Risk*, Social Science Quarterly, Vol.78, No.4, pp.830-840
- Botzen W.J.W., Aerts, J.C.J.H., Van den Bergh J.C.J.M., 2009a, *Willingness of homeowners to mitigate climate risk through insurance*, Ecological Economics, 29 p.
- Botzen W.J.W., Aerts, J.C.J.H., Van den Bergh J.C.J.M., 2009b, *Dependence of flood risk perceptions on socioeconomic and objective risk factors*, Water Resources Research, Vol.45, 15 p.
- Botzen W.J.W., Aerts, J.C.J.H., Van den Bergh J.C.J.M., 2013, *Individual preferences for reducing flood risk to near zero through elevation*, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, Vol.18, pp.229-244
- Bouchon S., 2009, *L'analyse de vulnérabilité pour identifier les infrastructures critiques européennes exemple du système gazier en Europe*, In : Becerra S., Peltier A., 2009, « Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés », Paris, L'Harmattan, pp.215-229
- Bradford R, O'Sullivan J, Van der Craats I, Krywkow J, Rotko P, Aaltonen J, Bonaiuto M, De Dominicis S, Waylen K, Schelfaut K, 2012, *Risk perception—issues for flood management in Europe*, Natural Hazards and Earth System Science, Vol.12, No.7, pp.2299-2309
- Bravard J-P., 1998, *Le temps et l'espace dans les systèmes fluviaux, deux dimensions spécifiques de l'approche géomorphologique*, Annales de Géographie, Vol.107, No.599, pp.3-15
- Breakwell G.M., 2007, *The psychology of risk*, Cambridge University Press, 350 p.

- Brehmer B., 1994, *Some Notes on Psychological Research Related to Risk*, in: Brehmer B., Sahlin N.E., "Future Risks and Risk Management", Dordrecht-Boston-Londres, Kluwer, Academic Publishers, pp.79-92
- Brilly M., Polic M., 2005, *Public perception of flood risks, flood forecasting and mitigation*, Natural Hazards and Earth System Sciences, Vol.5, No.3, pp.345-355
- Brouwer R., Aftab S., Brander L., Haque E., 2009, *Economic Valuation of Flood Risk Exposure and Reduction in a Severely Flood Prone Developing Country*, Environment and Development Economics, Vol.14, No.3, pp. 397-417
- Brown B., Perkins D., 1992, *Disruption in place attachment*, in: I. Altman, S.M. Low (Eds.), "Place attachment", Plenum Press, New York, p.279-302
- Brown S., Nicholls R.J., Woodroffe C., Hanson S., Hinkel J., Kebede A.S., Neumann B., Vafeidis A.T., 2013, *Sea-level rise impacts and responses: a global perspective*, in: Finkl C.W. (ed) "Coastal Hazards", Springer, Netherlands, pp.117-149
- Brunet R., 1969, *Les phénomènes de discontinuité en géographie*, Paris, CNRS, 113 p.
- Brunet R., Ferras R., Théry H., 2005, *Les mots de la géographie : Dictionnaire critique*, La Documentation Française, 518 p.
- Bubeck, P., Botzen W.J., Aerts J.C., 2012, *A Review of Risk Perceptions and Other Factors that Influence Flood Mitigation Behavior*, Risk analysis, Vol.32, No.9, pp.1481-1495
- Burger J., Gochfeld L., 1991, *Fishing a Superfund Site: Dissonance and Risk Perception of Environmental Hazards by Fishermen in Puerto Rico*, Risk Analysis, Vol.11, No.2, pp.269-277
- Burton I., Kates R.W., White G.F., 1993, *The environment as hazard*, 2nd ed., The Guilford Press, New York, 290 p.
- Camerer C.F., Kunreuther H.C., 1989, *Decision processes for low probability events: policy implications*, Journal of Policy Analysis and Management, Vol.8, No.4, pp.565-592
- Cameron T.A., Huppert D.D., 1989, *OLS versus ML estimation of non-market resource values with payment card interval data*, Journal of Environmental Economics and Management, Vol.17, No.3, pp.230-246
- Cannon, T., 1994, *Vulnerability analysis and the explanation of 'natural' disasters*, in: Varley A. (Ed.), "Disasters, Development and Environment", J. Wiley & Sons, Chichester, pp.13-30
- Cannon T., 2000, *Vulnerability Analysis and Disasters*, in: Parker, D.J. (Ed), *Floods*, Routledge, Vol.1, pp.45-55
- Cantlon, J.E., Koenig, H.E., 1999, *Sustainable ecological economies*, Ecological Economics, Vol.31, pp.107-121

- Carlton S.J., Jacobson S.K., 2013, *Climate change and coastal environmental risk perceptions in Florida*, Journal of Environmental Management, Vol.130, pp.32-39
- Carpenter S., Walker B., Anderies J.M., Abel N., 2001, *From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What?*, Ecosystems, Vol.4, No.8, pp.765-781
- Cartier A., Tresca A., Grunnet N., Michard B., Forain N., Vial T., 2014, *Confortement d'un ouvrage de prévention des inondations et des submersions marines : l'exemple de la digue des Alliés à Dunkerque*, XIIIèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, Dunkerque, Editions Paralia, pp.641-648
- Cartier S., Beck E., Colbeau Justin L., Donabedian-Demopoulos A., 2017, *Les représentations du risque sismique à Beyrouth et Bourj Hammoud*, Travaux et Jours, 11 p.
- Chambers C.M., Chambers P.E., Whitehead J.C., 1998, *Contingent Valuation of Quasi-Public Goods: Validity, Reliability, and Application to Valuing a Historic Site*, Public Finance Review, Vol.26, No.2, pp.137-154
- Champ P.A., Boyle K., Brown T.C., 2003, *A Primer on Non-market Valuation*, Vol. 3 of The Economics of Non-Market Goods and Services, Kluwer Academic Press, 576 p.
- Champeyrache C., 2009, *Mafia et économie légale : pillage et razzia*, Hérodote, Vol.134, No.3, pp.125-137, disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-herodote-2009-3-page-125.htm>
- Charlier R.H., Chaineux M.C.P., Morcos S., 2005, *Panorama of the history of coastal protection*, Journal of Coastal Research, Vol.21, No.1, pp.79–111, url : <http://www.jcronline.org/doi/pdf/10.2112/03561.1>
- Chauvin B., 2014, *La perception des risques – Apports de la psychologie à l'identification des déterminants du risque perçu*, de boeck, Belgique, 215 p.
- Chauvin B., Hermand D., 2008, *Contribution du paradigme psychométrique à l'étude de la perception des risques : une revue de littérature de 1978 à 2005*, L'Année psychologique, No.108, pp.343-386
- Chaverot S., Héquette A., Cohen O., 2008, *Changes in storminess and shoreline evolution along the northern coast of France during the second half of the 20th century*, Zeitschrift Für Geomorphologie, Vol.52, Supplementary issue No.3, pp.1-20
- Chevillot-Miot E., 2017, *La résilience des territoires littoraux face au risque de submersion marine. Application sur les territoires de la Charente-Maritime et de la Somme*, thèse de Doctorat, Université de Nantes, 446 p.
- Chin W.W., 1998a, *The partial least squares approach for structural equation modeling*, In : Marcoulides G.A. (Ed.), « Methodology for business and management. Modern methods for business research », Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Mahwah, New Jersey, United States, pp.295-336
- Chin W.W., 1998b, *Commentary : Issues and Opinion on Structural Equation Modeling*, MIS Quarterly, Vol.22, No.1, pp.7-16

- Chin W.W., Newsted P.R., 1999, *Structural Equation Modeling Analysis with Small Samples using Partial Least Squares*, in: Hoyle R.H. (Ed.), "Statistical strategies for small sample research", SAGE publications, International Educationnal and Professional Publisher, Thousand Oaks, London, New Delhi, pp.307-341
- Chionne D., 2018, *Contributions géographiques à la définition d'une culture du risque en milieu littoral : le cas des résidents de l'île d'Oléron (Charente-Maritime, France)*, thèse de Doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 403 p.
- Chouinard O., Plante S., Martin G., 2012, *Gestion intégrée des zones côtières et engagement des citoyens à l'heure des changements climatiques*, in: Landry N., Péret J., Sauzeau T. (Eds), « Développement comparé des littoraux du golfe du Saint-Laurent et du Centre-Ouest français, d'hier à aujourd'hui », Moncton, Institut des études acadiennes, pp.261-278
- Chua T.E., 1993, *Essentiel Elements of Integrated Coastal Zone Management*, Ocean & Coastal Management, Vol.21, pp.81-108
- Clément V., Jaurand E., 2005, *Risques "naturels" et territoires en France*, Géoconfluences
- Cohen B.L., 1985, *Criteria for Technology Acceptability*, Risk Analysis, Vol.5, No.1, pp.1-3
- Cohen M., Etner J., Jeleva, M., 2008, *Dynamic decision making when risk perception depends on past experience*, Theory and Decision, Vol.64, pp.173-192
- Cologna V., Bark R.H., Paavola J., 2017, *Flood Risk Perceptions and the UK Media: Moving beyond "Once in a Lifetime" to "Be Prepared" Reporting.*, Climate Risk Management, Vol.17, pp.1-10
- Combessie J.C., 2007, *La méthode en sociologie*, La Découverte, Paris, 128 p.
- Combs B., Slovic P., 1979, *Newspaper Coverage Of Causes of Death*, Journalism Quarterly, Vol.56, pp.837-843
- Cooper P., Poe G. L., Bateman I. J., 2004, *The Structure of Motivation for Contingent Values: a Case Study of Lake Water Quality Improvement*, Ecological Economics, Vol.50, No.1-2, pp.69-82
- Cope M., 2009, *Qualitative GIS : A mixed methods approach*, SAGE publication, 192 p.
- Correll R., 2016, *Preparing for and responding to flood disasters: a tale of two floods*, Syracuse University Honors Program Capstone Projects, 971, 39 p.,
- Cutter S.L., 1993, *Living with risk*, Edward Arnol, London, 214 p.
- Cutter S.L., Boruff B.J., Shirley W.L., 2003, *Social vulnerability to environmental hazards*, social science quarterly, Vol. 84, No 2, pp.242-261.
- Croutsche J. J., 2009, *Analyse des données en Marketing, en Management et en Sciences Sociales : Conceptualisation et Applications*, Editions ESKA, Paris, 648 p.
- Cyrulnik B., *Un merveilleux malheur*, Odile Jacob, Paris, 1999, 218 p.

- Dauphiné A., Provitolo D., 2007, *La résilience : un concept pour la gestion des risques*, Annales de géographie, Vol.2, No.654, pp.115-125
- Dauphiné A., Provitolo D., 2013, *Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer*, Paris, Armand Colin, 411 p.
- Davidson D., Freudenburg W., 1996, *Gender and Environmental Risk Concerns: A Review and Analysis of Available Research*, Environment and Behavior, Vol. 28, No.3, pp. 302-339
- Debenedetti A., 2005, *Le concept d'attachement au lieu : état de l'art et voies de recherche dans le contexte du lieu de loisirs*, Management & Avenir, Vol.3, No.5, pp.151-160
- Debia M., Zayed J., 2003, *Les enjeux relatifs à la perception et à la communication dans le cadre de la gestion des risques sur la santé publique*, Vertigo, Vol.4, No.1
- Deboudt P., 2010, *Vers la mise en œuvre d'une action collective pour gérer les risques naturels littoraux en France métropolitaine*, Cybergeog : European Journal of Geography, Doc.491, disponible sur : <http://cybergeog.revues.org/index22964.html>
- Deboudt P., Dauvin J.-C., Lozachmeur O., 2008, *Recent developments in coastal zone management in France: The transition towards integrated coastal zone management (1973-2007)*, Ocean & Coastal Management, Vol.51, pp. 212-228
- Deloffre J., Verney R., Lafite R., Lesueur P., Lesourd S., Cundy A.B., 2007, *Sedimentation on intertidal mudflats in the lower part of macrotidal estuaries: Sedimentation rhythms and their preservation*, Marine Geology, Vol.241, pp.19-32
- D'Ercole R., 1998, *Approches de la vulnérabilité et perspectives pour une meilleure logique de réduction des risques*, Pangea, No.29/30, pp.20-28
- D'Ercole R., Pigeon P., 1999, *L'expertise internationale des risques dits naturels : intérêt géographique*, Annales de Géographie, T.108, No.608, pp.339-357
- D'Ercole R., Pigeon P., 2000, *L'évaluation du risque à l'échelle internationale : méthodologie et application aux diagnostics préalables aux actions de préparation et de prévention des catastrophes*, Cahiers Savoisiens de Géographie, Vol.1, pp.29-36
- D'Ercole R., Rançon J.-P., 1994, *La future éruption de la Montagne Pelée : risque et représentations*, Mappemonde, No.4, pp.31-36.
- D'Ercole R., Rançon J.-P., 1999, *Représentation des risques liés à une éruption future de la Montagne Pelée (Martinique): confrontation des points de vue de populations proches (Saint Pierre, Le Prêcheur, Le Morne-Rouge) et des volcanologues*, in: Pagney F. (dir.), Leone F. (dir.), « Les Antilles, Terres à Risques », Geode Caraïbe, Ed. Karthala, Paris, pp.165-182.
- D'Ercole R., Thouret J.-C., Dollfus O., Aste J.-P., 1994, *Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse*, revue de géographie alpine, Vol.82, No.4, pp.87-96
- De Sardan J.P.O., 1995, *La politique du terrain. Sur la production des données en anthropologie*, enquête, Vol.1, pp.71-109

- De Singly F., 2005, *L'enquête et ses méthodes - Le Questionnaire*, Saint-Germain-du-Puy, Armand Colin, 128 p.
- De Vanssay B., 2010, *Communication et perception des risques*, Environnement, Risques & Santé, Vol.9, No.3, pp.187-189
- Didelon C., De Ruffray S., Boquet M., Lambert N., 2011, *A World of Interstices: A Fuzzy Logic Approach to the Analysis of Interpretative Maps*, The Cartographic Journal, Vol.42, pp.100-107
- Dietz V.J., Rigau-Perez J.G., Sanderson L., Diaz L., Gunn R.A., 1990, *Health assessment of the 1985 flood disaster in Puerto Rico*, Disasters, Vol.14, No.2, pp.164-170
- Doise W., 1985, *Les représentations sociales : définition d'un concept*, Connexions, Vol.45, pp.243-253
- Dominey-Howes D., Minos-Minopoulos D., 2004, *Perceptions of hazard and risk on Santorini*, Journal of Volcanology and Geothermal Research, No.137, pp.285-310
- Douglas M., 1966, *Purity and Danger. An Analysis of the Concepts of Pollution and Taboo*, Routledge and Kegan Paul, London, 179 p.
- Douglas M., 1979, *Cultural Bias*, Royal Anthropological Institute, Occasional paper No.35, London
- Douglas M., 1981, *De la souillure : essai sur les notions de la pollution et de tabou*, Paris, Maspero, 193 p.
- Douglas M., 1985, *Risk acceptability according to the social sciences*, Russell Sage Foundation, 160 p.
- Douglas M., 1994, *Risk in Justice*, in: Douglas M. (Ed), "Risk and blame: Essays in cultural theory", London, Routledge, pp.22-37
- Douglas M., Wildavsky A., 1983, *Risk and Culture. An essay on the selection of technological and environmental dangers*, University of California Press, Berkeley 221p.
- Douvinet J., Defossez S., ANselle A., Denolle A-S., 2011, *Les maires face aux plan de prévention du risque inondation (PPRI)*, L'Espace géographique, Vol.1, T.40, pp.36-46
- Dovers S.R., Handmer J.W., 1992, *Uncertainty, sustainability and change*, Global Environmental Change, Vol.2, No.4, pp. 262-276
- Doyen A., Agboba V., 1985, *La mangrove à usages multiples de l'estuaire du Saloum (Sénégal): travail collectif de l'équipe écologie forestière*, Dakar, 145 p.
- Droesbeke J.J., Saporta G., Thomas-Agnan C., 2013, *Modèles à variables latentes et modèles de mélange*, Editions Technip, 306 p.
- Du W., FitzGerald G.H., Clark M., Hou X-Y., 2010, *Health impacts of floods*, Prehospital and Disaster Medicine, Vol.25, Iss.3, pp.265-272
- Duchêne F., Morel Journal C., 2000, *Riverains de cours d'eau et gestionnaires du risque, un dialogue impossible ?*, Géocarrefour, Vol.75, No.3, Sur la séquence orageuse de novembre 1999, pp.221-226

- Duchesne S., Haegel F., 2004, *L'enquête et ses méthodes: les entretiens collectifs*, Nathan, 133p.
- Duclos P., Vidonne O., Beuf P., Perray P., Stoebner A., 1991, *Flash flood disaster: Nîmes, France, 1998*, European journal of epidemiology, Vol.7, No.4, pp. 365-371
- Dumas D., 2011, *Influence des redoux dans la genèse des grandes crues alpines : cas de la dernière crue d'inondation de l'Isère à Grenoble en 1859*, revue des sciences de l'eau, Vol.24, No.2, pp.147-158
- Dunlap R.E., Van Liere K.D., Mertig A.G., Jones R.E., 2000, *New Trends in Measuring Environmental Attitudes: Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: a Revised NEP Scale*, Journal of Social Issues, Vol.56, No.3, pp.425-442
- Dupuis A., Thorns D.C., 1998, *Home, home ownership and the search for ontological security*, The sociological review, Vol. 46, No.1, pp.24-47
- Eagleman D. 2013, *Incognito. Les vies secrètes du cerveau*, Paris, Robert Laffont, 352p.
- Eagly A.H., Chaiken S., 1993, *The psychology of attitudes*, Fort Worth, TX: Harcourt, Brace, & Jovanovich, 816 p.
- Edgington E., 1987, *Randomization tests*, Marcel Dekker, 341 p.
- Edwards D.C., 1999, *Motivation & emotion: Evolutionary, physiological, developmental, and social influences*, Thousand Oaks, Sage, 488 p.
- Eiser J.R., Hannover B., Mann L., Morin M., Van der Pligt J., Webley P., 1990, *Nuclear attitudes after Chernobyl : A cross national study*, Journal of Environmental Psychology, Vol.10, pp.101-110
- Escofier B., Pagès J., 2008, *Analyses Factorielles Simples et Multiples : Objectifs, Méthodes et Interprétation*, 4<sup>e</sup> édition, Dunod, 328 p.
- Esposito Vinzi V., Trinchera L., Squillacciotti S., Tenenhaus M., 2008, *REBUS-PLS: A response-based procedure for detecting unit segments in PLS path modelling*, Applied Stochastic Models in Business and Industry, Vol.24, No.5, pp.439-438
- Fabiani J.L., Theys J., 1987, *La société vulnérable : évaluer et maîtriser les risques*, Presses de l'École normale supérieure, Paris, 674 p.
- Falk R. Miller N.B., 1992, *A primer for soft modeling*, The University of Akron Press, Akron, 103 p.
- Fenneteau H., *Enquête : entretien et questionnaire*, Dunod, Paris, 2002, 128 p.
- Festinger L., 1957, *A theory of cognitive dissonance*, Palo Alto, Stanford University Press, 291 p.
- Finucane M.L., Alhakami A., Slovic P., Johnson S.M., 2000, *The Affect Heuristic in Judgments of Risks and Benefits*, Journal of Behavioral Decision Making, No.13, pp.1-17
- Fischhoff B., Slovic P., Lichtenstein S., Read S., Combs B., 1978, *How Safe is Safe Enough? A Psychometric Study of Attitudes Towards Technological Risks and Benefits*, Policy Science, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Vol.9, No.2, pp.127-152

- Fischhoff B., Slovic P., Lichtenstein S., 1979, *Weighing the Risks : Risks : Benefits which Risks are Acceptable?*, Environment: Science and Policy for Sustainable Development, Vol.21, No.4, pp.17-20;32-38
- Flanquart H., 2016, *Des risques et des hommes*, Presses Universitaires de France, Paris, 342 p.
- FLanquart H. Hellequin A-P., Vallet P., 2007, *Faire ou non confiance aux gestionnaires du risque ? Le cas d'un village entouré de sites SEVESO*, Territoire en mouvement, Vol.1, pp.70-82
- Flanquart H., Hellequin A.P., Vallet P., 2013, *Living alongside hazardous factories: risk, choice and necessity*, Health, Risk & Society, Vol.15, No.8, pp.663-680
- Flanquart H., Méha C., Chagnon P., 2017, *Percevoir les risques et les nuisances de l'industrie*, in : Flanquart H. (Eds.), Frère S., « La ville et ses risques : habiter Dunkerque », Presses Universitaires du Septentrion, pp.89-109
- Flynn J., Burns W., Mertz C.K., Slovic P., 1992, *Trust as a determinant of opposition to a high-level radioactive waste repository: Analysis of a structural model*, Risk Analysis, Vol.12, No.3, pp.417-429
- Flynn J., Slovic P., Mertz C.K., 1994, *Gender, Race, and Perception of Environmental Health Risks*, Risk Analysis, Vol.14, pp.1101-1108
- Folke C., Carpenter S., Elmqvist T., Gunderson L., Holling C.S., Walker B., 2002, *Resilience and sustainable development : Building Adaptive Capacity in a World of Transformation*, Ambio, Vol.31, No.5, pp. 437-440.
- French P.W., 2001, *Coastal defences : Processes, Problems and Solutions*, Routledge, Londres, 366 p.
- Frère S., Le Blanc A., Gibout C., Hellequin A.P., 2017, *La gestion des risques industriels entre évolutions législatives et adaptations locales. Le cas dunkerquois*, Environnement, Risques & Santé, Vol.16, No.3, pp.275-283
- Frewer L.J., Miles S., Marsh R., 2002, *The media and genetically modified foods: evidence in support of social amplification of risk*, Risk Analysis, Vol.22, No.4, pp.701-711
- Fritz C.E., 1961, *Disaster*, in: Mertonand R.K., Nisbet R.A., “Contemporary Social Problems”, New York: Harcourt, Brace, and World, Inc., pp.651-694
- Gaillard J-C., 2011, *La culture comme enjeu majeur de la gestion des catastrophes liées à des phénomènes naturels au sein des sociétés traditionnelles*, in : Leone F., Vinet F., « la vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles », presses universitaires de la Méditerranée, pp.43-53
- Gaillard J-C., 2007, *Resilience of traditionnal societies in facing natural hazards*, Disaster Prevention and Management, Vol.16, Iss.4, pp.522-544
- Garry, G., Graszko, E., Toulemont, M., Levoy, F., 1997, *Plan de prévention des risques littoraux (PPR) : Guide méthodologique*, La documentation française, Paris, 58 p.
- Gaudillière J.-P., 2005, *Pour une ville durable, Entretien avec Cyria Emelianoff*, Mouvements, Vol. 4, No 41, pp.57-63

- Gendreau N., Longhini M., Combe P.M., 1998, *Gestion du risque d'inondation et méthode Inondabilité : une perspective socio-économique*, ingénieries - E A T, IRSTEA édition, pp.3-15
- Giddens A., 1991, *Modernity and self-identity : Self and society in the late modern age*, Stanford University Press, 264 p.
- Gilbert, C., 2009, « La vulnérabilité, une notion vulnérable ? », in : Becerra S., Peltier A. (Eds.), « Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés », Paris, L'Harmattan, pp.23-40
- Gilovich T., Griffin D., 2002, *Heuristics and biases: Then and now*, in: Gilovich T., Griffin D., Kahneman D. (Eds.), "Heuristics and biases: The psychology of intuitive judgment", Cambridge University Press, pp.1-18
- Glatron S., 2009, *représentations cognitives et spatiales des risques et des nuisances pour les citoyens*, mémoire d'habilitation à diriger les recherches, Université de Strasbourg, 201 p.
- Glatron S., Beck E., 2008, *Evaluation of socio-spatial vulnerability of citydwellers and analysis of risk perception: industrial and seismic risks in Mulhouse*, Natural Hazards and Earth System Sciences, Vol.8, pp.1029-1040
- Glatron S., Beck E., 2010, *Information préventive et représentations des risques industriels par les Mulhousiens*, M@ppemonde, Vol.97, 17 p.
- Goeldner-Gianella L., Bertrand F., Pratlong F., 2013, *Submersion marine et dépollérisation : le poids des représentations sociales et des pratiques locales dans la gestion du risque littoral*, Espace populations sociétés, Vol.1-2, pp.193-209
- Goeldner-Gianella L., Humain-Lamoure A.L., 2010, *Les enquêtes par questionnaire en géographie de l'environnement*, L'Espace Géographique, Vol.39, No.4, pp.325-344,
- Goeldner-Gianella L., Imbert C., 2005, *Représentations sociales des marais et dépollérisation : le cas d'un marais breton*, L'Espace Géographique, T.34, No.3, pp.251-265
- Goeldner-Gianella L., Verger F., 2009, *Du "Polder" à la "Dépollérisation"*, L'Espace Géographique, Vol.38, No.4, pp. 376-377
- Gout J.P., 1993, *Prévention et gestion des risques majeurs. Les risques d'origine naturelle*, éditions de l'environnement, Paris, 301 p.
- Grasland C., François J.C., 1997, *La discontinuité en géographie : origines et problèmes de recherche*, L'Espace géographique, Vol. 4, entretien avec Roger BRUNET, pp. 297-308.
- Gray J., Wilson E., 1984, *looting in disaster: a general profile of victimization*, Sociology of disaster session, DRC Working Paper No.71, San Antonio, Texas, August 28, 17 p.
- Griffin R. J., Dunwoody S., Neuwirth K., 1999, *Proposed model of the relationship of risk information seeking and processing to the development of preventive behaviors*, Environmental Research, Vol.80, pp.230-245

- Griffin R.J., Dunwoody S., Zabala F., 1998, *Public reliance on risk communication channels in the wake of a cryptosporidium outbreak*, Risk Analysis, Vol.18, pp.367-375
- Griffin R. J., Neuwirth K., Dunwoody S., Giese J., 2004, *Information sufficiency and risk communication*, Media Psychology, Vol.6, pp.23-61
- Griffin R.J., Yang Z., ter Huurne E., Boerner F., Ortiz S., Dunwoody S., 2008, *After the flood – Anger, attribution, and the seeking of information*, Science Communication, Vol.29, No.3, pp.285–315
- Grothmann, T., Reusswig F., 2006, *People at risk flooding : Why some residents take precautionary action while others do not*, Natural Hazards, Vol.38, pp.101-120
- Gueben-Venière S., 2014, *Vers une gestion renouvelée du littoral nord-ouest européen : des ingénieurs néerlandais, anglais et français de plus en plus « verts » ?*, thèse de Doctorat, Université Paris 1, 469 p.
- Gueben-Venière S., 2015, *De l'équipement à la gestion du littoral, ou comment vivre avec les aléas météo-marins aux Pays-Bas ?*, Géoconfluences
- Gueben-Venière S., Goeldner-Gianella L., Decroix G., 2010, *Pays-Bas. Quel avenir pour les polders ?*, Grande Europe, No.19, La Documentation française
- Guillemot J., Mayrand E., Gillet J., Aubé M., 2014, *La perception du risque et l'engagement dans des stratégies d'adaptation aux changements climatiques dans deux communautés côtières de la péninsule acadienne*, VertigO – la revue électronique en sciences de l'environnement, Col.14, No.2, 34 p.
- Guimaraes A., Lima M., Coelho C., Silva R., Veloso-Gomes F., 2016, *Groin impacts on updrift morphology: physical and numerical study*, Coastal Engineering, Vol.109, pp.63-75
- Guineberteau T., Meur-Férec C., Trouillet B., 2006, *La gestion intégrée des zones côtières en France : mirage ou mutation stratégique fondamentale ?*, VertigO, Vol.7, No.3
- Gunderson L. H., Holling C. S., 2002, *Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems*, Washington DC : Island Press, 536 p.
- Haigh I., Nicholls R.J., Wells N., 2011, *Rising sea levels in the English Channel 1900 to 2100*, Maritime Engineering, Vol.164, No.2, pp.81-92
- Hair J.F., Hult G.T.M., Ringle C., Sarstedt M., 2017, *A primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, 2<sup>nd</sup> edition, SAGE, 384 p.
- Han Z., Lu X., Hörhager E.I., Yan J., 2017, *The Effects of Trust in Government on Earthquake Survivors' Risk Perception and Preparedness in China.*, Natural hazards, Vol.86, No.1, pp.437-452
- Handmer J-W., 1995, *Managing vulnerability in Sydney: planning or providence?*, GeoJournal, n°37, Iss.3, p.355-368

- Handmer J.W., Dovers S.R., 1996, *A typology of Resilience: Rethinking Institutions for Sustainable Development*, Industrial & Environmental Crisis Quarterly, Vol.9, No.4, pp.482-511
- Hanemann M., Kanninen B., 1999, *The statistical analysis of discrete-response CV data*, in: Bateman I., Willis K.G. (Ed.), "Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EC, and Developing Countries", Oxford UK, Oxford University Press, pp. 302-441
- Harries T., 2008, *Feeling secure or being secure? Why it can seem better not to protect yourself against a natural hazard*, Health Risk & Society, Vol.10, No.5, pp. 479-490
- He Z.X., 1998, *A suicide belt in China: the Yangtze Basin*, Archives of Suicide Research, Vol.4, Iss.3, pp.287-289
- Heitz C., 2009, *La perception du risque de coulées boueuses : analyse sociogéographique et apports à l'économie comportementale*, thèse de Doctorat, Université de Strasbourg, 299 p.
- Heitz, C., Spaeter S., Auzet A.V., Glatron S., 2009, *Local Stakeholders' Perception of Muddy Flood Risk and Implications for Management Approaches: A Case Study in Alsace (France)*, Land Use Policy, Vol.26 No.2, pp.443-451
- Hellequin A-P., Flanquart H., Meur-Férec C., Rulleau B., 2013, *Perceptions du risque de submersion marine par la population du littoral languedocien : contribution à l'analyse de la vulnérabilité côtière*, Nature Sciences Sociétés, Vol.21, pp.385-399
- Henocque Y., 2006, *Leçons et futur de la gestion intégrée des zones côtières dans le monde*, VertigO, Vol.7, No.3
- Héquette A., Cartier A., 2016, *Theoretical and observed breaking wave height on a barred macrotidal beach: implications for the estimation of breaker index on beaches with large tidal range*, Journal of Coastal Research, Special Issue No.75, pp.861-866
- Herbert V., Deboudt P., Meur-Férec C., Morel V., 2006, *Contribution aux recherches en géographie littorale sur la Côte d'Opale*, Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement, Vol.1, pp.54-67
- Hergon E., Moutel G., Bellier L., Hervé C., Rouger P., 2004, *Les facteurs de perception de l'acceptabilité du risque : un apport pour la connaissance des représentations du risque transfusionnel*, transfusion clinique et biologique, Vol.11, pp.130-137
- Heyd, T., 2010, *Climate Change, Individual Responsibilities and Cultural Frameworks*, Human Ecology Review, Vol.17, No.2, pp.86-95.
- Hidalgo M.C., Hernandez B., 2001, *Place attachment: conceptual and empirical questions*, Journal of Environmental Psychology, Vol.21, pp.273-281
- Hirabayashi Y., Mahendran R., Koirala S., Konoshima L., Yamazaki D., Watanabe S., Kim H., Kanae S., 2013, *Global flood risk under climate change*, nature climate change, 3, p.816-821

- Holling C.S., 1973, *Resilience and Stability of Ecological Systems*, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol.4, pp.1-23
- Holling C.S., 2001, *Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems*, Ecosystems, Vol.4, pp.390-405
- Holling C. S., Gunderson L.H., Peterson G.D., 2002, *Sustainability and Panarchies*, In: Gunderson L.H., Holling C.S. (eds.), "Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems." Washington, D.C., Island Press, pp.63-102
- Horlick-Jones T., 1998, *Meaning and contextualisation in risk assessment*, Reliability Engineering and System Safety, Vol.59, Iss.1, pp.79-89
- Horney J.A., MacDonald P.D.M., Van Willigen M., Berke P.R., Kaufman J.S., 2010, *Individual actual or perceived property flood risk: Did it predict evacuation from Hurricane Isabel in North Carolina, 2003?*, Risk Analysis, Vol.30, No.3, pp.501-511
- Houts P.S., Lindell M.K., Hu T.W., Clearly P.D., Tokuata G., 1984, *The protective action decision model applied to evacuation during the ThreeMile Island crisis*, International Journal of Mass Emergencies & Disasters, Vol.2, No.1, pp.27-40
- Hu S., Wang Z.Y., Ding P., 1999, *Shrinkage of the estuarine channels of the Haihe drainage system and its influences on flood hazard*, International Journal of Sediment Research, Vol.14, No.2, pp.65-76
- Hu S., Wang Z., Joseph H.W.L., 2001, *Flood control and shrinkage in the Haihe River Mouth*, Science in China, Vol.44, pp.240-248
- Hunter P.D., Hanley N., Czajkowski M., Mearns K., Tyler A. N., Carvalho L., Codd G.A., 2012, *The Effect of Risk Perception on Public Preferences and Willingness to Pay for Reductions in the Health Risks Posed by Toxic Cyanobacterial Blooms*, Science of the Total Environment, Vol.426, pp.32-44
- Hwang S.S., Xi J., Cao Y., Feng X., Qiao X., 2007, *Anticipation of migration and psychological stress and the Three Gorges Dam projetct, China*, Social Science & Medicine, Vol.65, pp.1012-1024
- Ikeda T., Yoshitani J., Terakawa A., 2005, *Flood management under climatic variability and its future perspective in Japan*, Water Science & Technology, Vol.51, No.5, pp.133-140
- Israel G.D., 1992, *Determining Sample Size*, University of Florida, 5 p.
- Jakobowicz E., 2007, *Contributions aux modèles structurels à variables latentes*, Thèse de Doctorat, Conservatoire National des Arts et Métiers, 204 p.
- Jasanoff S., 1998, *The political science of risk perception*, Reliability Engineering and System Safety, n°59, p.91-99,
- Javeau C., 1990, *L'enquête par questionnaire - Manuel à l'usage du praticien*, 4e édition revue, 2e tirage, éditions de l'université de Bruxelles, éditions d'organisation, Bruxelles, 158 p.

- Jenks G.F., 1967, *The Data Model Concept in Statistical Mapping*, International Yearbook of Cartography, Vol. 7, pp.186-190
- Jiao N., Zhang Y., Zeng Y., Gardner W.D., Mishonov A.V., Richardson M.J., Hong N., Pan D., Yan X.H., Jo Y.H., Chen C.T.A., Wang P., Chen Y., Hong H., Bai Y., Chen X., Huang B., Deng H., Shi Y., Yang D., 2007, *Ecological anomalies in the East China Sea : Impacts of the Three Gorges Dam ?*, Water Research, Vol.41, No.6, pp.1287-1293
- Jodelet D., 1999, *Représentations sociales : un domaine en expansion*, In : D. Jodelet (Ed.), « Les représentations sociales », Presses universitaires de France, Paris, pp.47-78
- Joffe H., 2005, *De la perception à la représentation du risque : le rôle des médias*, Traduit par B.Orfali, Hermès, No.41, pp.121-129
- Joffe H., 2003, *Risk: from perception to social representation*, British Journal of Social Psychology, Vol.42, pp.55-73
- Joliveau T., 2001, *La participation à la décision territoriale : dimension socio-géographique et enjeux informationnels d'une question*, Géocarrefour, Vol.76, No.3, Les territoires de la participation, pp.273-279
- Jonkman S., Kelman I., 2005, *An analysis of causes and circumstances of flood disaster deaths*, disasters, Vol.29, No.1, pp.75-97
- Kahneman D., 2012, *Système 1/ système 2. Les deux vitesses de la pensée*, Paris, Flammarion, 560p.
- Kahneman D., Slovic P., Tversky A., 1982, *Judgment Under Uncertainty : Heuristics and Biases*, Cambridge, Cambridge University Press, 555p.
- Kahneman D., Tversky A., 1972, *Subjective Probability : A Judgment of Representativeness*, cognitive psychology, No.3, p.430-454
- Källmén H., 2000, *Manifest anxiety, general self-efficacy and locus of control as determinants of personal and general risk perception*, Journal of Risk Research, Vol.3, No.2, p.111-120
- Kamphuis J.W., 2010, *Introduction to coastal engineering and management*, 2nd edition, Advanced series on Ocean engineering, Vol.30World Scientific, Singapore, 564 p.
- Kasperson R.E., Renn O., Slovic P., Brown H.S., Emal J., Goble R., Kasperson J.X., Ratick S., 1988, *The social amplification of risk : A conceptual framework*, Risk Analysis, Vol.8, No.2, pp.177-187
- Kates R.W., 1971, *Hazard in human ecological perspective : hypotheses and models*, Economic Geography, Vol.47, No. 3, pp. 438-4511,
- Kates R.W., Burton I. 1986, *Geography, Ressources, and Environement, volume 1. Selected Writings of Gilbert F. White*, Chicago, University of Chicago Press, 486 p.
- Kellens W., Terpstra T., De Maeyer P., 2013, *Perception and communication of flood risks: a systematic review of empirical research*, Risk Analysis, Vol.33, No.1, pp.24-49

- Kellens W., Zaalberg R., Neutens T., Vanneuville W., De Maeyer P., 2011, *An analysis of the public perception of flood risk on the Belgian coast*, Risk Analysis, Vol.31, No.7, pp.1055-1068
- Kellstedt P.M., Zahran S., Vedlitz A., 2008, *Personal Efficacy, the Information Environment, and Attitudes Toward Global Warming and Climate Change in the United States*, Risk Analysis, Vol.28, No.1, pp.113-126
- Kenchington, R., Crawford, D., 1993, *On the meaning of Integration in coastal zone management*, Ocean and coastal management, Vol.21 pp.109-127
- Kermisch C., 2010, *Les paradigmes de la perception des risques*, Editions TEC & DOC, sciences du risque et du danger, 249 p.
- Klein J., 2003, *La mangrove, un modèle de développement touristique durable ?*, géoconfluences
- Klein R.J.T., Nicholls R.J., Thomalla F., 2004, *Resilience to natural hazards: how useful is this concept?*, Environmental Hazards, Vol.5, PIK Postdam, Germany, p.35-45
- Knocke E.T., Kolivras K.N., 2007, *Flash flood awareness in southwest Virginia*, Risk Analysis, Vol.27, No.1, pp.155-169
- Koren G., Klein N., 1991, *Bias against negative studies in newspaper reports of medical research*, JAMA, Vol.266, No.13, pp.1824–1826.
- Kouabenan D.R., 1998, *Beliefs and the Perception of Risks and Accidents*, Risk Analysis, Vol.18, n°3, p.243-252
- Kouabenan D.R., Cadet B., Hermand D., Munoz Sastre M.T., 2006, *Psychologie du risque. Identifier, évaluer, prévenir*, De Boeck, Bruxelles, 346 p.
- Krewski D., Somers E., Birkwood P.L., 1987, *Risk Perception in a decision Making Context*, Environmental Carcinogenesis Reviews, C5, pp.175-209
- Krien N., 2014, *Place des risques côtiers dans la représentation du cadre de vie d'individus possédant des enjeux sur des communes « à risque »*, thèse de Doctorat, Université de Bretagne occidentale, Brest, 246 p.
- Kruel S., 2016, *The impacts of sea-level rise on tidal flooding in Boston, Massachusetts*, Journal of Coastal Research, Vol.32, No.6, pp.1302–1309
- Labour C., 2013, *Raconter l'inondation : quand les récites de catastrophes se font mémoire du risque*, Géocarrefour, Vol.88, No1, pp.45-54
- Lacroux A., 2011, *Les avantages et les limites de la méthode « Partial Least Square » (PLS) : une illustration empirique dans le domaine de la GRH*, Revue de gestion des ressources humaines, No.80, pp.45-64
- Lagadec P., 1997, *Urgence crises ruptures, des théâtres de vulnérabilité en mutation*, Sécurité, revue de Préventique, No.36, pp.83-91

- Lai J.C., Tao J., 2003, *Perception of Environmental Hazards in Hong Kong Chinese*, Risk Analysis, Vol.23, No.4, pp.669-684
- Lamberti A., Zanuttigh B., 2005, *An integrated approach to beach management in Lido di Dante, Italy*, Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol.62, No.3, pp. 441-451.
- Langumier J., 2011, *Mémoire et oubli, peur et déni : dynamiques du risque sur un territoire sinistré*, in : November V., Pénélas M., Viot P. (dir.), "Habiter les territoires à risques", Presses Polytechniques Universitaires Romandes, Lausanne, pp. 165-184.
- Larrain P., Simpson-Housley P., 1990, *Geophysical variables and behavior: LX. Lonquimay and Albué, Chile : Tension from Volcanic and earthquake hazard*, Perceptual and Motor Skills, Vol.70, pp.296-298
- Larrue C., Bruzzone S. , Lévy L., Gralpeois M., Schellenberger T., Trémorin J.B., Fournier M., Manson C., Thuillier T., 2016, *Analysing and Evaluating Flood Risk Governance in France: from State Policy to Local Strategies*, STAR-FLOOD Consortium, Tours, France, 161 p.
- Lawrence J., Quade D., Becker J., 2014, *Integrating the Effects of Flood Experience on Risk Perception with Responses to Changing Climate Risk*, Natural Hazards, Vol.74, No.3, pp.1773-1794
- Lazo J.K., Kinnell J.C., Fisher A., 2000, *Expert and Layperson Perceptions of Ecosystem Risk*, Risk Analysis, Vol.20, No.2, pp.179-193
- Le Blanc A., 2006, *Les politiques de conservation du patrimoine urbain comme outils de gestion du risque sismique. Trois exemples en Italie : Noto, Assise, Gémone*, Thèse de Doctorat, université de Provence (Aix-Marseille I), 471 p.
- Le Blanc A., Nicolas T., 2013, *Politiques et pratiques de la résilience*, EchoGéo, Vol.24
- Le Blanc A., Zwarterook I., 2014, *Industrial risk management shifting towards a more just transition*, International Journal of Labour Research, Vol.6, Iss. 2, pp.295-319
- Le Bot S., Trentesaux A., 2004, *Types of internal structure and external morphology of submarine dunes under the influence of tide- and wind-driven processes (Dover Strait, northern France)*, Marine Geology, Vol.211, pp.143-168
- Lebreton A., 1997, *Prévisions des risques dus aux barrages*, Urgences, Vol.16, pp.108-113
- Lecocq P., 1993, *La structure de la mémoire humaine : les problèmes d'architecture*, in : Weil-Barais A.(dir.), « L'homme cognitif », PUF, Paris, pp.355-374.
- Le Fur A., 2010, *Pratiques de la cartographie*, Armand Colin, 128 p.
- Le Louarn P., 2012, *Le droit dans la tempête*, n°spécial Xynthia, regards de la géographie, du droit et de l'histoire, Norois , No. 222, pp. 61-77
- Léone F., 2007, *Caractérisation des vulnérabilités aux catastrophes « naturelles » : contribution à une évaluation géographique multirisques (mouvements de terrain, séismes, tsunamis, éruptions volcaniques, cyclones)*, Mémoire d'H.D.R, vol. 2, Université Paul Valéry Montpellier 3, 331 p.

- Levin S.A., 1998, *Ecosystems and the biosphere as complex adaptive systems*, Ecosystems, Vol.1, Iss. 5, pp.431-436.
- Lhomme S., Serre D., Diab Y., Laganier R., 2010, *Les réseaux techniques face aux inondations ou comment définir des indicateurs de performance de ces réseaux pour évaluer la résilience urbaine*, Bulletin de l'Association de géographes français, Géographies, pp.487-502
- Lichtenstein S., Slovic P., 1971, *Reversals of preference between bids and choices in gambling decisions*, Journal of Experimental Psychology, Vol.89, No.1, pp.46-55
- Lichtenstein S., Slovic P., Fischhoff B., Layman M., Combs B., 1978, *Judged frequency of lethal events*, Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, Vol.4, No.6, pp.551-578
- Lindell M.K., Hwang S.N., 2008, *Households' perceived personal risk and responses in a multihazard environment*, Risk Analysis, Vol.28, No.2, pp.539-556
- Lovelock J., 1979, *Gaia: a new look at life on earth*, Oxford University Press, 170 p.
- Lowrance W., 1976, *Of Acceptable Risk: Science and the Determination of Safety*, Los Altos, William Kaufmann, 191 p.
- Lowrey W., Evans W., Gower K., Robinson J.A., Ginter P.M., Mc Cormick L.C., Abdolrasulnia M., 2007, *Effective media communication of disasters: Pressing problems and recommendations*, BMC Public Health, No.7, 97 p.
- Lozachmeur, O., 2004, *La consécration du concept de gestion intégrée des zones côtières en droit international, communautaire et national*, thèse de Doctorat, Université de Nantes, 2004, 837 p.
- Lozachmeur O. , 2005, *Le concept de gestion intégrée des zones côtières en droit international, communautaire et national*, Le droit maritime français, No. 657, Paris, pp.259-277
- Lozachmeur O., 2009 *Rappel des principes de la «gestion intégrée des zones côtières» et des axes de la Recommandation du 30 Mai 2002*, VertigO, Hors-série 5
- Luchini S., 2002, *De la singularité de la méthode d'évaluation contingente*, Économie et Statistique, No.357-358, pp.141-152
- McDonald R.P., 1996, *Path analysis with composite variables*, Multivariate Behavioral Research, Vol.31, No.2, pp.239-270
- MacLeod A.K., Williams J.M.G., Berkerian D.A., 1991, *Worry is reasonable: The role of explanations in pessimism about future personal events*, Journal of Abnormal Psychology, Vol. 100, pp.478-486
- McRobie A., Spencer T., Gerritsen H., 2005, *The big flood: North Sea storm surge*, Philosophical Transactions of the Royal Society A – Mathematical, Physical and Engineering Sciences, Vol.363, pp.1263-1270
- Magnan A., 2009, *Proposition d'une trame de recherche pour appréhender la capacité d'adaptation au changement climatique*, VertigO, Vol.9, No.3, 21 p.

- Mahieu P.A., Riera P., Giergiczny M., 2012, *Determinants of Willingness-to-Pay for Water Pollution Abatement: a Point and Interval Data Payment Card Application*, Journal of Environmental Management, Vol.108, pp.49-53
- Mallett S., 2004, *Understanding home: a critical review of the literature*, The sociological review, Vol.52, No.1, pp.62-89
- Manciaux M., 2001, *La résilience : résister et se construire*, la Genève, Paris, 253 p.
- Marris C., Langfort I.H., O'Riordant T., 1998, *A quantitative Test of the Cultural Theory of Risk Perceptions: Comparison with the Psychometric Paradigm*, Risk Analysis, Vol.18, No.5, p.635-647
- Martin B., 1996, *Les aléas naturels à Vars (Hautes-Alpes, France) : le rôle des facteurs naturels et des facteurs anthropiques dans leur occurrence et leur évolution de 1800 à nos jours*, thèse de Doctorat, Université de Strasbourg, 663 p.
- Martin P., 1998, *Ces risques que l'on dit naturels*, Edisud, Aix-En-Provence, 256 p.
- Martin P., 2007, *Ces risques que l'on dit naturels*, Eyrolles, Paris, 506 p.
- Martin B., Holleville N., Furst B., Giacona F., Glaser R., Himmelsbach I., Schönbein J., 2015, *La géohistoire des inondations au service de l'évaluation critique du zonage du Plan de Prévention des Risques d'Inondation : l'exemple de Thann (Haut-Rhin, France)*, Belgeo, No.1, disponible sur : <http://belgeo.revues.org/15926> ; DOI : 10.4000/belgeo.15926
- Martinez F., 2010, *L'individu face au risque : l'apport de Kahneman et Tversky*, Idées économiques et sociales, No.161, pp.15-23
- Mas M., 2012, *Analyse comparative des représentations du risque volcanique en milieu insulaire : Guadeloupe, Martinique et Réunion*, thèse de Doctorat, Université de Montpellier III, 479 p.
- Maspataud A., 2011, *Impacts des tempêtes sur la morphodynamique du profil côtier en milieu macrotidal*, thèse de Doctorat, Université du Littoral Côte d'Opale, 514 p.
- Maspataud A., Ruz M-H., Vanhée S., 2013, *Potential impacts of extreme storm surges on a low-lying densely populated coastline : the case of Dunkirk area, Northern France*, Natural Hazards, Vol. 66, pp.1327-1343
- Mathews A., 1990, *Why worry? The cognitive function of anxiety*, Behaviour Research and Therapy, Vol.28, pp.455-468
- Mercier D., 2012, *Après Xynthia : vers un repli stratégique et un État fort ?*, n° spécial Xynthia, regards de la géographie, du droit et de l'histoire, Norois, No.222, pp. 7-9, disponible sur : <http://journals.openedition.org/norois/3826>
- Meschinet de Richemond N., 1997, *Les inondations catastrophiques sur la bordure montagneuse du Roussillon : dégâts et sinistrés*, Thèse de doctorat inédite de l'Université de Paris X, 588 p.
- Messner F., Meyer V., 2006, "chapter 13 flood damage, vulnerability and risk perception - challenges for flood damage research", in: *flood risk management. Hazards, Vulnerability and*

- Mitigation Measures*, Schanze J. (Eds.), Zeman E., Marsalek J., NATO Sciences Series, series IV:Earth and Environmental Sciences, Vol.67, Springer, p.149-167
- Metzger P., D'Ercole R., 2011, *Les risques en milieu urbain : éléments de réflexion*, EchoGéo, No.18, disponible sur : <http://echogeo.revues.org/12640>
- Meur-Férec C., 2006, *De la dynamique naturelle à la gestion intégrée de l'espace littoral : un itinéraire de géographe, Habilitation à Diriger des Recherches*, mémoire d'habilitation à diriger les recherches, Université de Nantes, 248 p.
- Meur-Férec C., Deboudt P., Deldrève V., Flanquart H., Hellequin A.P., Herbert V., Longuépée J., Morel V., 2005, *La vulnérabilité des territoires côtiers, approche méthodologique*, Cahiers de Géographie Physique, Risques naturels et société, No.5, p.3-12.
- Meur-Férec C., Morel V., 2009, *Protection contre la mer ou repli stratégique, quelles stratégies face aux risques d'érosion – submersion côtière ?*, Disponible sur : [http://archives-fig-st-die.cndp.fr/actes/actes\\_2009/meur\\_ferec/article.html](http://archives-fig-st-die.cndp.fr/actes/actes_2009/meur_ferec/article.html)
- Miceli R., Sotgiu I., Settanni M., 2008, Disaster preparedness and perception of flood risk : a study in an alpine valley in Italy, *Journal of Environmental Psychology*, Vol.28, pp.164-173
- Michel R., Van Dijck F., *Les risques naturels en région Wallonne*, 2010, disponible sur : <http://popups.ulg.ac.be/0770-7576/index.php?id=1045&file=,1>
- Millot R.H., 1969, *Les calamités agricoles*, Cujas, Paris, 359 p.
- Morel V., Deboudt P., Hellequin A-P., Herbert V., Meur-Férec C., 2006, *Regard rétrospectif sur l'étude des risques en géographie à partir des publications universitaires (1980-2004)*, L'Information Géographique, Dossier Risques, No.1, pp.6-24
- Moscovici S., 1984, *The phenomenon of social representations*, in: Moscovici S., *Social Representations : Explorations in Social Psychology*, Gerard Duveen, p.18-77
- Morgan M.G., Fischhoff B., Bostrom A., Atman C.J., 2001, *Risk Communication: A Mental Models Approach*, Cambridge University Press, Cambridge
- Mormont M., 2009, « *Sylvia Becerra, Anne Peltier (dir.), 2009, Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés, Paris, L'Harmattan, coll. Sociologies et environnement, 575 p.* », Développement durable et territoires, Lectures (2002-2010), disponible sur : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/8251>
- Moscovici S., 1961, *La psychanalyse, son image et son public*, Presses Universitaires de France, Paris, 652 p.
- Mucchielli R., 1967, *Le questionnaire dans l'enquête psycho-sociale*, ESF éditeur, 144 p.
- Mulder J.P.M., Tonnon P.K., 2010, “*Sand Engine*”: background and design of a mega-nourishment pilot in the Netherlands, *Coastal Engineering*, No.32, Proceedings of 32nd Conference on Coastal Engineering, Shanghai, China, 10 p.

- Müller B., Berg M., Yao Z.P., Zhang X.F., Wang D., Pfuger A., 2007, *How polluted is the Yangtze river ? Water quality downstream from the Three Gorges Dam*, Science of the total environment, Vol.402, pp. 232-247
- Myatt L.B., Scrimshaw M.D., Lester J.N., 2003, *Public perceptions and attitude towards a forthcoming managed realignment scheme: Freiston Shore, Lincolnshire, UK*, Ocean & Coastal Management, Vol.46, pp. 565-582
- Ndour N., Dieng S.D., Fall M., 2011, *Rôles des mangroves, modes et perspectives de gestion au Delta du Saloum (Sénégal)*, Vertigo, Vol.11, No.3
- Naulin J.P., Payrastré O., Gaume E., 2013, *Spatially distributed flood forecasting in flash flood prone areas : Application to road network supervision in Southern France*, Journal of Hydrology, Vol.486, pp.88-99
- Neumann B., Vafeidis A.T., Zimmermann J., Nicholls R.J., 2015, Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding - a global assessment; PLoS One, Vol.10, No.3, 34 p.
- Nicholls R.J., Cazenave A., 2010, Sea-level rise and its impact on coastal zones. Science, Vol.328, pp.1517–1520
- Nicholls R.J., Hoozemans F.M.J., Marchand M., 1999, *Increasing flood risk and wetland losses due to global sea-level rise: regional and global analyses*, Global Environmental Change, Vol.9, Sup.1; pp.69-87
- Noin D., 1999, *La population des littoraux du monde*, L'information géographique, No.2, pp.65-73
- Norris F.H., Kaniasty K., Conrad M.L., Inman G.L., Murphy A.D., 2002, *Placing age differences in cultural context: a comparison of the effects of age on PTSD after disasters in the United States, Mexico, and Poland*, Journal of Clinical Geropsychology, Vol.8, pp.153-173.
- O'Connor R.E., Bord R.J., Fisher A., 1999, *Risk perceptions, general environmental beliefs, and willingness to address climate change*, Risk Analysis, Vol.19, No.3, pp.461-471
- O'Neill E., Brennan M., Brereton F., Shahumyan H., 2015, *Exploring a spatial statistical approach to quantify flood risk perception using cognitive maps*, Natural Hazards, Vol.76, No.3, pp.1573-1601
- O'Neill E., Brereton F., Shahumyan H., Peter Clinch J., 2016, *The impact of perceived flood exposure on flood-risk perception: the role of distance*, Risk Analysis, Vol.36, No.11, pp.2158-2186
- Onwe R.W., Nwankwor G.I., Ahiarakwen C.O., Onwe I.M., Ema M.A., Nwogugu R., 2016, *Flood Vulnerable Area Assessment of Abakaliki Metropolis South-eastern Nigeria*, Journal of Engineering Research and Application, Vol.6, Iss.10, pp.32-41
- Pagneux E., Gísladóttir G., and Jónsdóttir S., 2011, *Public perception of flood hazard and flood risk in Iceland: A case study in a watershed prone to ice-jam floods*, Natural Hazards, Vol.58, pp. 269-287
- Parker D.J., Green C.H., Thompson P.M., 1987, *Urban flood protection benefits: a project appraisal guide*, Gower Technical Press, 284 p.

- Paskoff R., 1993, *Côtes en danger*, Masson, collection Pratiques de la Géographie, Paris, 250 p.
- Paskoff R., 1998a, *Les littoraux, impact des aménagements sur leur évolution*, Masson, collection Géographie, 260 p.
- Paskoff R., 1998b, *La crise des plages : pénurie de sédiments*, Mappemonde, Vol.52, No.4, pp.11-15
- Paskoff R., 2001, *L'élévation du niveau de la mer et les espaces côtiers*, Institut Océanographique, 190 p.
- Paton D., Smith L., Johnston D., 2000, *Volcanic hazards : Risk perception and preparedness*, New Zealand Journal of Psychology, Vol.29, No.2, pp.86-91.
- Peacock W.G., 2003, *Hurricane Mitigation Status and Factors Influencing Mitigation Status among Florida's Single-Family Homeowners*, Natural Hazards Review, Vol.4, No.3, pp.149-158
- Peacock W.G., Brody S.D., Highfield W., 2005, *Hurricane risk perceptions among Florida's single family homeowners*, Landscape and Urban Planning, Vol.73, No.2-3, pp.120-135
- Pelling M., 2003, *The Vulnerabilities of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*, Earthscan, London, 224p.
- Penning-Roswell E.C., 1999, *Evaluating the socio-economic impacts of flooding. The situation in England and Wales*, in: Hubert G., Ledoux B. (dir), « le coût du risque...L'évaluation des impacts socio-économiques des inondations », Presses de l'Ecole National des Ponts et Chaussées, Paris, pp.177-189
- Peretti-Watel P., 2000, *Sociologie du risque*, Armand Colin, Paris, 288 p.
- Peretti-Watel P., 2005, *La culture du risque, ses marqueurs sociaux et ses paradoxes. Une exploration empirique*, Presses de Sciences Po (F.N.S.P.), Revue économique, Vol.56, pp.371-392
- Peretti-Watel P., 2010, *La société du Risque*, La Découverte, 2010, 128 p.
- Peretti-Watel P., 2013, *L'homo medicus, cible idéale, mais introuvable, des campagnes de prévention*, Actualité et dossier en santé publique, No.83, pp.29-31
- Peretti-Watel P., Moatti J.-P., 2009, *Le principe de prévention – le culte de la santé et ses dérives*, Paris, Le Seuil, 103 p.
- Piau C., 2004, *Quelques expériences sur la formulation des questions d'enquêtes*, Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de Vie, cahier de recherche No. 206, 65 p.
- Pierre G., 2006, *Processes and rate of retreat of the clay and sandstone sea cliffs of the northern Boulonnais (France)*, Geomorphology, Vol.73, No.1, pp.64-77
- Pigeon P., 2002, *Réflexions sur les notions et les méthodes en géographie des risques naturels*, Annales de Géographie, numéro spécial, n° 627-628, p. 452-470.
- Pigeon P., 2003, *L'intérêt du risque pour l'enseignement de la géographie*, in : Moriniaux V., « Les risques », pp. 3-15

- Pigeon P., 2005, *Géographie critique des risques*, Economica, Paris, 217 p.
- Pigeon P., 2009, *Enjeux et vulnérabilités cachées évolutions récentes en géographie des risques*, in : Becerra S., Peltier A., « Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés », Paris, L'Harmattan, pp. 54-64.
- Pigeon P., 2014, *Risque digne : une justification à la relecture systémique et géopolitique des risques environnementaux*, L'Espace politique, Vol.24
- Plate E.J., 2002, *Flood risk and flood management*, Journal of Hydrology, 267, pp.2-11
- Pompian M.M., 2015, *Chapter 4 cognitive dissonance bias*, in: Pompian M.M. (Eds.), "Behavioral Finance and Wealth Management: How to Build Investment Strategies That Account for Investor Biases", Wiley finance, pp. 42-62
- Prieur M., Ghézali M., 2000, *Législations nationales relatives à l'aménagement et à la gestion des zones côtières en Méditerranée et propositions de lignes directrices*, plan d'action pour la Méditerranée, Split, 91 p.
- Quarantelli E.L., 2005, *A social science research agenda for the disasters of the 21st century*, in: Perry R.W., Quarantelli E.L. (eds) "What is a disaster? New answers to old questions", Philadelphia, Xlibris, pp.325-396
- Quenault B., 2013, *Retour critique sur la mobilisation du concept de résilience en lien avec l'adaptation des systèmes urbains au changement climatique*, EchoGéo, Vol.24
- Raaijmakers R., Krywkow J.R., van der Veen A., 2008, *Flood risk perceptions and spatial multi-criteria analysis: An exploratory research for hazard mitigation*, Natural Hazards, Vol.46, pp.307-322
- Rahmstorf S., Perrette M., Vermeer M., 2012, *Testing the robustness of semi-empirical sea level projections*, Climate Dynamics, Vol.39, pp.861–875
- Reghezza M., 2006, *réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, thèse de Doctorat, Université de Nanterre – Paris X, 382 p.
- Reghezza-Zitt M., 2013, *Utiliser la polysémie de la résilience pour comprendre les différentes approches du risque et leur possible articulation*, EchoGéo, Vol.24, 14 p., disponible sur : <http://echogeo.revues.org/13401>
- Reghezza-Zitt M., Rufat S., Lhomme S., Le Blanc A., Djament-Tran G., 2012, *What Resilience Is Not : Uses and Abuses*, CybergeO, Environnement, Nature, Paysage, document 621
- Reichmüth B., Anthony E.J., 2007, *Tidal influence on the intertidal bar morphology of two contrasting macrotidal beaches*, Geomorphology, Vol.90, pp.101-114
- Revet S., 2009, *De la vulnérabilité aux vulnérables : approche critique d'une notion performative*, in : Becerra S., Peltier A., « Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés », Paris, L'Harmattan, pp. 89-99

- Rey-Valette H., Carbonnel P., Roussel S., Richard A., 2006, *L'apport de la gestion intégrée des zones côtières (GIZC) à la gestion de l'érosion côtière : intérêt et exemple en Méditerranée française*, Vertigo, Vol.7, No.3
- Rey-Valette H., Rulleau B., Meur-Férec C., Flanquart H., Hellequin A.P., Sourisseau E., 2012, *Les plages du littoral languedocien face au risque de submersion : définir des politiques de gestion tenant compte de la perception des usagers*, Géographie, économie, société, Vol .14, No.4, pp.369-392.
- Robin N., Verger F., 1996, *Pendant la protection, l'urbanisation continue*, Les Cahiers du Conservatoire du Littoral, No.13, 48 p.
- Roché S., 1993, *Le sentiment d'insécurité*, Presse Universitaires de France, Paris, 312p.
- Rockel B., Woth K., 2007, *Extremes of near-surface wind speed over Europe and their future changes as estimated from an ensemble of RCM simulations*, Climate Changes, Vol.82, Supp.1, pp.267-280
- Rode S., 2012, *Le chêne ou le roseau : quelles stratégies de gestion du risque d'inondation en France ?*, Cybergeog : European Journal of Geography, doc. 603
- Rouquette M.-L., 1997, *La chasse à l'immigré. Violence, mémoire et représentations*, Liège, Mardaga
- Roussel I., 1997, *La pollution de l'air. Risque climatique ou risque anthropique ? Sa maîtrise est-elle possible ?*, in : D.Lamane (Eds.), « Les risques liés au climat », Editions universitaires de Dijon, Université de Bourgogne, pp.163-174
- Rowe G., Wright G., 2001, *Differences in Expert and Lay Judgments of Risk: Myth or Reality?*, RiskAnalysis, Vol.21, No.2, pp.341-356
- Rufin-Soler C., Héquette A., Gardel A., 2008, *Assessing the vulnerability of coastal lowlands to marine flooding using LiDAR data, Sangatte coastal dunes, northern France*, Zeitschrift für Geomorphologie, Vol.52, suppl.3, pp.195-211
- Rulleau B., Rey-Valette H., Flanquart H., Hellequin A-P., Meur-Ferec C., 2015, *Perception des risques de submersion marine et capacité d'adaptation des populations littorales*, Vertigo, Hors-série 21, disponible sur : <https://journals.openedition.org/vertigo/15811#quotation>
- Rundmo T., 2002, *Associations between affect and risk perception*, Journal of risk research, Vol.5, No.2, pp.119-135
- Russac P.A., 1986, *Epidemiological surveillance: malaria epidemic following the Nino phenomenon*, Disasters, Vol.10, Iss.2, pp. 112-117
- Ruz M.H., Meur-Ferec C., 2004, *Influence of high water levels on aeolian sand transport: upper beach/dune evolution on a macrotidal coast, Wissant Bay, northern France*, Geomorphology, Vol.60, pp.73-87
- Salomon J.N., 1997, *L'homme face aux crues et aux inondations*, Presses Universitaires de Bordeaux, 140 p.

- Sánchez-Badorrey E., Losada M.A., Rodero J., 2008, *Sediment transport patterns in front of reflective structures under wind wave-dominated conditions*, Coastal Engineering, Vol.55, pp.685–700
- Sanjuan T., Béreau R., 2001, *Le barrage des Trois Gorges. Entre pouvoir d'Etat, gigantisme technique et incidences régionales*, Hérodote, No.102, pp.19-56
- Satterfield T.A., Mertz C.K., Slovic P., 2004, *Discrimination, Vulnerability, and Justice in the Face of Risk*, Risk Analysis, Vol.24, No.1, pp.115-129
- Sauri-Pujol D., Roset-Pagès D., Ribas-Palom A., Pujol-Caussa P., 2001, *The escalator effect in flood policy: the case of the Costa Brava, Catalonia, Spain*, applied Geography, Vol.21, pp.127-143
- Savadori L., Savio S., Nicotra E., Rumiati R., Finucane M., Slovic P., 2004, *Expert and Public Perception of Risk from Biotechnology*, Risk Analysis, Vol.24, No.5, pp.1289-1299
- Savage I., 1993, *Demographic Influences on Risk Perceptions*, Risk Analysis, Vol.13, No.4, pp.413-420
- Scarwell H-J., 2007, *Déconstruire les logiques de gestion du risque d'inondation. De la résistance à la résilience : quelle adaptation de la prévention des risques naturels au réchauffement climatique ?*, Air Pur, No.72, pp. 24-31
- Scarwell H-J., Laganier R., 2004, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*, Presses Universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq, 239 p.
- Schmidt U., 1998, *A measurement of the certainty effect*, Journal of Mathematical Psychology, Vol.42, No.1, pp.32-47
- Shabman L., Stephenson K., 1996, *Searching for the Correct Benefit-Estimates: Empirical Evidence for an Alternative Perspective*, Land Economics, Vol.72, No.4, pp.433-449
- Shaw J., Taylor R.B., Forbes D.L., Ruz M.H., Solomon S., 1998, *Sensitivity of the coasts of Canada to sea-level rise*, Geological Survey of Canada, Bulletin 505, 90 p.
- Shen X., 2009, *Flood risk perception and communication in different cultural contexts – a comparative case study between Wuhan, China and Cologne*, thèse de Doctorat, University of Bonn - Germany, 222 p.
- Sidley P., 2000, *Malaria epidemic expected in Mozambique*, BMJ, Vol.320, No.7236, pp.669
- Siegrist M., 1999, *A causal model explainin the perception and acceptance of gene technology*, Journal of Applied Social Psychology, Vol.29, pp.2093-2106
- Siegrist M., 2000, *The influence of trust and perception of risks and benefits on the acceptance of gene technology*, Risk Analysis, Vol.20, No.2, pp.195-203
- Siegrist M., Cvetkovich G., 2000, *Perception of hazards: The role of social trust and knowledge*, Risk Analysis, Vol.20, No.5, pp.713-719
- Siegrist M., Gutscher H., 2006, *Flooding risks: A comparison of lay people's perceptions and expert's assessments in Switzerland*, Risk Analysis, Vol.26, No.4, pp.971-979

- Siegrist M., Gutscher H., 2008, Natural hazards and motivation for mitigation behavior: People cannot predict the affect evoked by a severe flood. *Risk Analysis*, Vol.28 No.3, pp.771-778
- Simpson-Housley P., De Man A.F., Yachnin R., 1986, *Trait-anxiety and appraisal of flood hazard, a brief comment*, *Psychological Reports*, Vol.58, pp.509-510
- Sjöberg L., 1996, *A discussion of the Limitations of the Psychometric and Cultural Theory Approaches to Risk Perception*, *Radiation Protection Dosimetry*, Vol.68, pp.219-225
- Sjöberg L., 2000a, *Factors in Risk Perception*, *Risk Analysis*, Vol.20, No.1, pp.1-11
- Sjöberg L., 2000b, *The Methodology of Risk Perception Research*, *Quality and Quantity*, Vol.34, Iss.4, pp.407-418
- Sjöberg L., 2001, *Limits of knowledge and the Limited Importance of Trust*, *Risk Analysis*, Vol.21, No.1, pp.189-198
- Sjöberg L., 2003a, *Risk perception is not what it seems : The psychometric paradigm revisited*, VALDOR Conference 2003, p.14-29
- Sjöberg L., 2003b, *The different dynamics of personal and general risk*, *Risk management*, Vol.5, No.3, pp.19-34
- Sjöberg L., 2003c, *Distal factors in risk perception*, *Journal of Risk Research*, Vol.6, p.187-211
- Sjöberg L., Moen B.E., Rundmo T., 2004, *Explaining risk perception. An evaluation of the psychometric paradigm*, risk perception research, Rotunde, n°84, Norwegian University of Science and Technology, Departement of Psychology, Trondheim, Norway, 33p.
- Sjöberg L., Wahlberg A.E., 2002, *Risk Perception and New Age Beliefs*, *Risk Analysis*, Vol.22, No.4, pp.751-764
- Slimak M.W., Dietz T., 2006, *Personal Values, Beliefs, and Ecological Risk Perception*, Vol.26, No.6,p p.1689-1705
- Slovic P., 1987, *Perception of Risk*, *Science*, No.236, pp.280-285
- Slovic P., 1993, *Perceived Risk, Trust, and Democracy*, *Risk Analysis*, Vol.13, No.6, pp.675-682.
- Slovic P., 1999, *Trust, Emotion, Sex, Politics, and Science: Surveying the Risk-Assessment Battlefield*, *Risk Analysis*, vol.19, No.4, pp.689-701
- Slovic P., 2000, *The Perception of Risk*, Earthscan Publications, London, 473 p.
- Slovic P., Finucane M.L., Peters E., MacGregor D.G., 2004, *Risk as Analysis and Risk as Feelings: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk, and Rationality*, *Risk Analysis*, Vol.24, No.2, pp.311-322
- Slovic P., Fischhoff B., Lichtenstein S., 1979, *Rating the risks*, *Environment*, Vol.21, No.3, pp.14-20;36-39

- Slovic P., Fischhoff B., Lichtenstein S., 1980, *Facts and fears: understanding perceived risks*, in: Schwing R.C., Alberts Jr. W.A. (Eds.), “*Societal risk assessment: How safe is safe enough ?*”, Plenum Press, New York, p.181-214,
- Slovic P., Fischhoff B., Lichtenstein S., 1982, *Why Study Risk Perception?*, Risk Analysis, Vol.2, No.2, pp.83-93
- Slovic P., Fischhoff B., Lichtenstein S., 1985, *Characterizing perceived risk*, in: Kates R.W., Hohenemser C., Kasperson J.X. (Eds.), “Perilous progress: Managing the hazards of technology”, CO: Westview, Boulder, p.91-125
- Slovic P., Fischhoff B., Lichtenstein S., 1986, *The Psychometric Study of Risk Perception*”, in: V.T. Covello, J. Menkes, J. Mumpower (Eds.), “Risk evaluation and management” ,Plenum Publishing Corporation, New York, p.3-24
- Slovic P., Flynn J.H., Layman M., 1991, *Perceived Risk, Trust, and the Politics of Nuclear Waste*, Science, Vol.254, pp.1603-1607
- Smit B., Burton I., Klein R.J.T., Wandel J., 2000, *An Anatomy of Adaptation to Climate Change and Variability*, Climatic Change, Vol.45, No.1, pp.223-251
- Smith K., Petley D.N., 2008, *Environmental Hazards. Assessing Risk and Reducing Disaster*, Routledge, Fifth edition, Londres, 383 p.
- Soegiarto A., 1984, *The mangrove ecosystem in Indonesia, its problems and management*, in: H.J.Teas (Eds.), “Physiology and management of mangroves”, Dr W. Junk Publishers, The Hague, The Netherlands, pp.69-78
- Sohn J., 2006, *Evaluating the significance of highway network links under the flood damage: an accessibility approach*, Transportation Research Part A 40, Vol.40, Issue 6, pp.491-506
- Sosik J.J., Kahai S., Pioviso M.J., 2009, *Silver Bullet or Voodoo Statistics? A primer for using the Partial Least Squares Data Analytic technique in group and Organization Research*, Group & Organization Management, Vol.34, No.1, pp.5-36
- Spencer T., Brooks S.M., Evans B.R., Tempest J.A., Möller I., 2015, *Southern North Sea storm surge event of 5 December 2013: Water levels, waves and coastal impacts*, Earth-Science Reviews, Vol.146, pp.120-145
- Spielberger C.D., 1966, *Anxiety and Behavior*, Academic Press, New York, p.414
- Spodar A., Héquette A., Ruz M-H., Cartier A., Grégoire P., Spika V., Forain N., 2017, *Evolution of a beach nourishment project using dredged sand from navigation channel, Dunkirk, northern France*, Journal of Coastal Conservation, Vol.22, Iss.3, pp.457-474
- Spodar A., 2018, *Analyse morphodynamique de rechargements sédimentaires sur le littoral du nord de la France : le cas de la façade portuaire de Dunkerque*, thèse en Doctorat, Université du Littoral Côte d’Opale, 367 p.

- Staes C., Orengo J.C., Malilay J., Rullan J., Noji E., 1994, *Deaths due to flash floods in Puerto Rico, January 1992: implications for prevention*, International Journal of Epidemiology, Vol.23, No.5, pp.968-975
- Starr C., 1969, *Social Benefit versus. Technological Risk*, Science, Vol.165, pp.1232-1238
- Starr C., Rudman R., Whipple C., 1976, *Philosophical basis fort risk analysis*, Annual review of energy, Vol.1, p.629-662
- Sur D., Dutta P., Nair G.B., Bhattacharya S.K., 2000, *Severe cholera outbreak following floods in a northern district of West Bengal*, The Indian Journal of Medical Research, Vol.112, pp.178-182
- Takeuchi K., 2002, *Flood Management in Japan - From Rivers to Basins*, International Water Resources Association, Water International, Vol.27, No.1, pp.20-26
- Tenenhaus M., 1998, *La régression PLS: théorie et pratique*, Editions Technip, Paris, 254 p.
- Tenenhaus M., Esposito Vinzi V., Chatelin Y.M., Lauro C., 2005, *PLS Path Modeling*, Computational Statistics & Data Analysis, Vol.48, No.1, pp.159-205
- Texier P., 2009, *Vulnérabilité et réduction des risques liés à l'eau dans les quartiers informels de Jakarta, Indonésie - Réponses sociales, institutionnelles et non institutionnelles*, thèse de Doctorat, Université de Paris Diderot, 460 p.
- Timmerman P., 1981, *Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society: A Review of Models and Possible Climatic Applications*, Environmental Monograph No.1, Institute for Environmental Studies, University of Toronto, Toronto, p. 42
- Tresca A., 2013, *Contrôle souple de la dynamique éolienne le long d'un littoral artificialisé et propositions de gestion: le cas de la façade maritime du Grand Port Maritime de Dunkerque*, thèse de Doctorat, Université du Littoral Côte d'Opale, 399 p.
- Trinchera L., 2007, *unobserved heterogeneity in structural equation models: a new approach in latent class detection in PLS path modeling*, thèse de Doctorat statistiques, Université de Naples Federico II, 338 p.
- Trumbo C., Meyer M.A., Marlatt H., Peek L., Morrissey B., 2014, *An assessment of change in risk perception and optimistic bias for hurricanes among gulf coast residents*, Risk Analysis, Vol.34, No.6, pp.1013-1024
- Turner B.L., Kasperson R.E., Matson P.A., McCarthy J.J., Corell R.W., Christensen L., Eckley N., Kasperson J.X., Luers A., Martello M.L., Polsky C., Pulsipher A., Schiller A., 2003, *A framework for vulnerability analysis in sustainability science*, Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol.100, No.14, pp.8074-8079, disponible sur : <http://www.pnas.org/content/100/14/8074.full.pdf>
- Tversky A., Kahneman D., 1973, *Availability : a heuristic for judging frequency and probability*, Cognitive Psychology, Vol.5, pp.207-232
- Tversky A., Kahneman D., 1974, *judgment under uncertainty : heuristics and biases*, Science, New Series, Vol.185, No.4157, pp.1124-1131

- Tversky A., Kahneman D., 1981, *The framing of decisions and the psychology of choice*, Science, Vol.211, No.4481, pp.453-458
- Tversky A., Kahneman D., 1986, *Rational choice and the framing of decisions*, The Journal of Business, Vol.59, No.4, pp.251-278
- Twigger-Ross C.L., Breakwell G.M., 1999, *Relating risk experience, venturesomeness and risk perception*, Journal of Risk Research, Vol.2, Iss.1, pp.73-83
- Vaidis D., Halimi-Falkowicz S., 2007, *La théorie de la dissonance cognitive : une théorie âgée d'un demi-siècle*, revue électronique de psychologie sociale, No.1, pp.9-18
- Van Campenhoudt L., Quivy R., 2011, *Manuel de recherche en sciences sociales*, Dunod, p.272
- Van der Leeuw S.E., Aschan-Leygonie C., 2000, *A long-term perspective on resilience in socio-natural systems*, Abisko, 32 p.
- Van Veen J., 1962, *Dredge, Drain, Reclaim. The art of a Nation*, The Hague Martinus Nijhoff, 5<sup>e</sup> édition, La Haye, 220 p.
- Verlynde N., 2018, *Perception des risques et du changement climatique en zone littorale densément peuplée*, Environnement, Risques & Santé, Vol.17, No.3, pp.278-293
- Verger P., Hunault C., Rotily M., Baruffol E., 2000, *Risk factors for post traumatic stress symptoms five years after the 1992 flood in the Vaucluse (France)*, Revue d'épidémiologie et de santé publique, Vol.48, Sup.2, pp. 44-53.
- Veyret Mekdjian Y., 2001 *Géographie des risques naturels*, documentation photographique, bimestriel No.8023, la documentation française, 65 p.
- Veyret Y., 2004, *Géographie des risques naturels en France – de l'aléa à la gestion*, Hatier, 256 p.
- Veyret, Y., Meschinet de Richemond, N., 2004, *Des types de risques*, in : Veyret Y. (dir.), « Les risques », Paris, SEDES, collection Dossiers des images économiques du monde, pp.47-59
- Veyret Y., Reghezza M., 2005, *Aléas et risques dans l'analyse géographique*, Annales des mines, pp.61-69
- Vicaire O., 1991, *Dynamique hydro-sédimentaire en Mer du Nord méridionale : du Cap Blanc-Nez à la frontière belge*, thèse de Doctorat, Université de Lille 1, 264p.
- Viklund M.J., 2003, *Trust and risk perception in Western Europe: A cross-national study*, Risk Analysis, Vol.23, No.4, pp.727-738
- Vinet F., 1998, *Le risque grêle en France : étude géographique*, thèse de Doctorat, Université des sciences et technologies de Lille 1, 651 p.
- Vinet F., 2007, *Approche institutionnelle et contraintes locales de la gestion du risque Recherches sur le risque inondation en Languedoc-Roussillon*, mémoire d'habilitation à diriger les recherches, Université Paul Valéry – Montpellier III, 270 p.
- Vinet F., 2010, *Le risque inondation. Diagnostic et gestion*, Lavoisier, Paris, 318 p.

- Vinet F., Boissier L., Defossez S., 2011, *La mortalité comme expression de la vulnérabilité humaine face aux catastrophes naturelles : deux inondations récentes en France (Xynthia, var, 2010)*, VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement, Vol.11, No.2
- Vinet F., Defossez S., 2006, *La représentation du risque inondation et de sa prévention*, in : Laganier R. (eds.), « Territoires, inondation et figures du risque. La prévention au prisme de l'évaluation », L'Harmattan, pp. 99-137.
- Vinet F., Defossez S., Rey T., Boissier L., 2012, *Le processus de production du risque « submersion marine » en zone littorale : l'exemple des territoires « Xynthia »*, Norois, document 222, pp.11-26
- Wachinger G., Renn O., Begg C., Kuhlicke C., 2013, *The risk perception paradox-implications for governance and communication of natural hazards*, Risk Analysis , Vol.33, No.6, pp.1049-1065
- Walker B., Holling C.S., Carpenter S.R., Kinzig, A., 2004, *Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems*, Ecology and Society, Vol. 9 No. 2
- Wang F.W., Zhang Y.M., Huo Z.T., Matsumoto T., Huang B.L., 2004, *The July 14, 2003 Qianjiangping landslide, Three Gorges Reservoir, China*, Landslides, Vol.1, Iss.2, pp.157-162
- Wang F.W., Zhang Y., Huo Z., Peng X., Wang S., Yamasaki S., 2008, *Mechanism for the rapid motion of the Qianjiangping landslide during reactivation by the first impoundment of the Three Gorges Dam reservoir, China*, Landslides, Vol.5, pp.379-386
- Wang Z.Y., Plate E.J., 2002, *Recent flood disasters in China*, Water & Maritime Engineering, Vol.154, No.3, pp.177-188
- Watts M.J., Bolhe H.G., 1993, *The space of vulnerability: the causal structure of hunger and famine*, Progress in Human Geography, Vol.17, No. 1, pp. 43-67.
- Webster T.L., Forbes D.L., MacKinnon E., Roberts D., 2006, *Flood-risk mapping for storm-surge events and sea-level rise using lidar for southeast New Brunswick*, Canadian Journal of Remote Sensing, Vol.32, No.2, pp.194-211
- Weinstein N.D., 1980, *Unrealistic optimism about future life events*, Journal of Personality and Social Psychology, Vol.39, No.5, pp.806-820
- Weinstein N.D., 1989, *Effects of personal experience on self-protective behavior*, Psychological bulletin, Vol.105, No.1, pp.31-50
- Weinstein N.D., Lyon J.E., Rothman A.J., Cuite, C.L., 2000, *Changes in perceived vulnerability following natural disaster*, Journal of Social and Clinical Psychology, Vol.19, pp.372-395
- Weisse R., Von Storch H., Niemeier H.D., Knaack H., 2012, *Changing North Sea storm surge climate: an increasing hazard ?*, Ocean & Coastal Management, Vol.68, pp.58-68
- Weiss K., Moser G., Germann C., 2006, *Perception de l'environnement, conception du métier et pratiques culturelles des agriculteurs face au développement durable*, Revue Européenne de psychologie appliquée, Vol.56, pp.73-81

- White G.F., 1945, *Human Adjustment to floods. A geographical approach to the flood problem in the United States*, Chicago, University of Chicago, Department of Geography, No.29, 225 p.
- Wisner B., Luce H.R., 1993, *Disaster vulnerability: scale, power, and daily life*, *GeoJournal*, Vol.30, No.2, pp. 127-140
- Wisner B., Blaikie P., Cannon T., Davis I., 2003, *At Risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters*, 2nd ed., Routledge, London, 496 p.
- Wold H., 1982, *Soft Modeling: The basic design and some extensions*, in: Jöreskog K.G., Wold H. (Eds.), "Systems Under Indirect Observation : Causality, Structure, Prediction", Vol.2, Amsterdam, North-Holland, pp.1-54
- Wold H., 1985, *Partial Least Squares*, in: Kotz S. N.L. Johnson (Eds.), "Encyclopedia of Statistical Sciences", John Wiley & Sons, Vol.6, New York, pp.581-591.
- Woth K., Weisse R., Von Storch H., 2006, *Climate change and North Sea storm surge extremes: an ensemble study of storm surge extremes expected in a changed climate projected by four different regional climate models*, *Ocean Dynamics*, Vol.56, No.1, pp.3-15
- Wynne B., 1996, *Controverses, indéterminations et contrôle social de la technologie. Leçons du nucléaire et de quelques autres cas au Royaume Uni*, in: O.Godard (Ed.), "Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines", Paris, Fondation Maison des sciences de l'homme, Institut national de la recherche agronomique (Inra), pp.149-179
- Yang S.L., Zhang J., XU X.J., 2007, *Influence of the Three Gorges Dam on downstream delivery of sediment and its environmental implications, Yangtze River*, *Geophysical Research Letters*, Vol.34, 5 p.
- Yamane T., 1967, *Statistics ; an introductory analysis*, Harper and Row, New York, 919 p.
- Yang Z., Wang H., Saito Y., Milliman J.D., Xu K., Qiao S., Shi G., 2006, *Dam impacts on the Changjiang (Yangtze) River sediment discharge to the sea: The past 55 years and after the Three Gorges Dam*, *Water Resources Research*, Vol.42, No.4, 10 p.
- Zaalberg R., Midden C., Meijnders A., McCalley T., 2009, *Prevention, adaptation, and threat denial: Flooding experiences in the Netherlands*, *Risk Analysis*, Vol.29, No.12, pp.1759-1778
- Zhai G., Sato T., Fukuzono T., Ikeda S., Yoshida K., 2006, *willingness to pay for flood risk reduction and its determinants in Japan*, *Journal of the American water resources association*, Vol.42, No.4, pp.927-940
- Zhai G., Fukuzono T., Ikeda S., 2007, *Multi-attribute evaluation of flood management in Japan: a choice experiment approach*, *Water and Environment Journal*, Vol.21, pp.265-274
- Zhang K., Douglas B.C., Leatherman S.P., 2004, *Global warming and coastal erosion*, *Climatic Change*, No.64, pp.41-58

## Rapports d'études et rapports techniques

- Anziani A., 2010, *Xynthia: une culture du risque pour éviter de nouveaux drames*, Rapport d'information de M. Alain ANZIANI, fait au nom de la mission commune d'information sur les conséquences de la tempête Xynthia. Rapport du Sénat no 647. disponible sur : <http://www.senat.fr/rap/r09-647-1/r09-647-11.pdf>
- Beck E., André-Poyaud I., Chardonnel S., Davoine P.A., Lutoff C., 2010, *MOVISS : Méthodes et Outils pour l'évaluation de la Vulnérabilité Sociale aux Séismes*, Rapport de recherche, Conseil Général Isère
- Bourgeois A., Cornet S., Leleu C., Seys A-I., 2015, *Étude sur la perception du risque d'inondation sur le littoral dunkerquois*, Mémoire atelier Master 2 Mutation des Territoires Urbains et Développement Intégré des Littoraux, Université du Littoral Côte d'Opale, 69 p.
- Boykoff M.T., Roberts J.T., 2007, *Media Coverage of Climate Change: Current Trends, Strengths, Weaknesses*, Human Development Report 2007/2008, Vol.3, 54 p.
- Bureau Régional de la FAO pour l'Afrique, 2009, *L'importance des forêts de mangrove pour la pêche, la faune sauvage et les ressources en eau en Afrique*, Nature & Faune, Vol.24, No.1, organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Accra, Ghana, 151 p.
- CEREMA, 2017, *Rivages, devenez un acteur du littoral !*, Sign@ture. Lettre d'Information Géographique, No. 63, 32 p.
- Commission Environnement Littoral, 2002, *Pour une approche intégrée de gestion des zones côtières. Initiatives locales – Stratégie nationale*, 82 p.
- Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD), 2015, *Plan Air Climat Energie Territorial 2015-2021*, 16 p.
- Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD), 2016, *Développement Durable – rapport annuel 2016*, 17 p.
- Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD), 1989, *Mission technique chargée de tirer les enseignements de la catastrophe de Nîmes du 3 octobre 1988*, secrétariat d'Etat auprès du premier ministre chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs, Direction de l'eau et de la prévention des pollutions et des risques, Délégation aux risques majeurs, 78 p.
- Danish Hydraulic Institute (DHI), 2012, *Études hydrauliques et de conception d'un dispositif de confortement de la Digue des Alliés*, No.2, 469p.
- Danish Hydraulic Institute (DHI), 2013, *Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord – Pas-de-Calais. Étape 2 : Modélisation des aléas littoraux actuel*, 351p.

- Deboudt P., Meur-Férec C., Morel V., 2006, *Estimation de la vulnérabilité de la dune bordière dans la perspective de l'Enduro du Touquet 2006, Étude géomorphologique, Communes Le Touquet, Cucq (Stella-Plage), Merlimont, Pas-de-Calais*, Rapport d'expertise, Communauté de communes Mer et Terres d'Opale, IFRESI, 74 p.
- Département du Nord, 2011, *Le Dossier Départemental des Risques Majeurs DDRM*, 164 p., disponible sur : <http://www.nord.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-naturels-technologiques-et-miniers/L-information-preventive/Le-Dossier-Departemental-des-Risques-Majeurs-DDRM>
- Department for International Development (DFID), 2011, *Defining Disaster Resilience : a DFID Approach Paper*, 20 p.
- Direction de la Défense et de la Sécurité Civile (DDSC), *Plan Communal de Sauvegarde. Guide pratique d'élaboration*, 202 p.
- Direction Département des Territoires et de la Mer (DDTM) du Nord, 2011, *Le risque retrait-gonflement des argiles dans le Nord*,
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Nord (DDTM59), 2014, *Stratégie départementale de gestion du domaine public maritime naturel (DPMn) du Nord - Diagnostic/ Enjeux/ Orientations*, 74 p.
- Direction Générale de la Prévention des Risques (DGRP), 2014, *Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation*, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, 24p.
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Nord Pas-de-Calais, 2013, *étude hydraulique de caractérisation de l'aléa inondation par les eaux continentales dans le secteur des waterings. Etape 5 Caractérisation de l'aléa inondation par les eaux continentales dans les Waterings, pour différents scénarios. Rapport de synthèse*, 21 p.
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Bassin Rhône-Méditerranée, 2014, *Stratégies locales de gestion des risques d'inondation. 2015, année charnière dans la mise en œuvre de la directive inondation*
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Nord-Pas-de-Calais, Bassin Artois-Picardie, 2015, *Plan de Gestion des Risques d'Inondation - Bassin Artois-Picardie - Districts de l'Escaut et de la Sambre 2016-2021*, 206 p.
- Dossier Départemental des Risques Majeurs des Pyrénées-Orientales (D.D.R.M), 2017, *le risque inondation*, 28 p.
- European Commission, 2006, *Evaluation of Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Europe. Final report*, Rupprecht Consult/International Ocean Institute, 255 p
- GIEC, 2007, *Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, Genève, Suisse, 103 p.

- GIEC, 2013, *changements climatiques 2013 - les éléments scientifiques - résumé à l'intention des décideurs, résumé technique et foire aux questions*, 222 p.
- GIEC, 2014a, *Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse*, Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer], Genève, Suisse, 161 p.
- GIEC, 2014b, *Changements climatiques 2014 – incidences, adaptation et vulnérabilité – résumé à l'intention des décideurs*, contribution au groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 40 p.
- Grembo N., Le Blanc A., Gibout C., Zwarterook I., 2013, *La concertation. Les PPRT dans le dunkerquois : des artifices d'une concertation obligée à la construction de compromis*, Numéro 2013-08 des Cahiers de la sécurité industrielle, Fondation pour une culture de sécurité industrielle, Toulouse, France, 71 p.
- Hénaff A. (Ed.), Philippe M., 2014, *Gestion des risques d'érosion et de submersion marines, guide méthodologique*, projet Cocorisco, 156 p.
- Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), 2017, *Baromètre IRSN 2017, la perception des risques et de la sécurité par les Français – résultats d'ensemble*, 156 p.,
- Institut français de l'environnement (IFEN), 2000, *La pression de la construction ne se relâche pas sur le littoral métropolitain*, Les données de l'Environnement, No.55, 4 p.
- Institution Interdépartementale des waterings, 2014, *Les waterings – hier, aujourd'hui et demain*, 72p.
- Kindervater A.D., 1985, *Flooding events in new brunswick. An historical perspective, water planning and management branch, Inland waters directorate, Atlantic Region, Dartmouth*, 274 p.
- Le Blanc A., Grembo N., Gibout C., Zwarterook I., 2013, *La concertation. La concertation sur les risques industriels : dix pistes d'amélioration*, Numéro 2013-09 des Cahiers de la sécurité industrielle, Fondation pour une culture de sécurité industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874), 30 p., disponible sur : <http://www.foncsi.org/>
- Le Blanc A., Zwarterook I., 2013, *Introduction à la résilience territoriale : enjeux pour la concertation*, Numéro 2013-10 des Cahiers de la sécurité industrielle, Fondation pour une culture de sécurité industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874)
- McCarthy J.J. et al., 2011, *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press
- Meur-Férec C., Deboudt P., Deldrève V., Flanquart H., Hellequin A-P., Herbert V., Morel V., 2003-2004, *La vulnérabilité des territoires côtiers : évaluation, enjeux et politiques publiques*, Programme National Environnement Côtier (PNEC), quatre rapports de contrat IFREMER

- Ministère de la Sécurité publique du Nouveau-Brunswick, 2014a, stratégie de réduction des risques d'inondation du Nouveau-Brunswick, 19 p.
- Ministère de la Sécurité publique du Nouveau-Brunswick, 2014b, Protection contre les inondations. Protégez votre maison et son contenu contre les inondations, 30 p.
- Ministère de l'Écologie et du développement durable, 2004, *les inondations*, 24 p.
- Ministère de l'Environnement et du développement durable – République du Sénégal, 2015, *Renforcement de la gestion des terres et des écosystèmes des Niayes et de la Casamance dans un contexte de changements climatiques - République du Sénégal (PRGTE)*, 87 p.
- Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie, 2011, *première évaluation nationale des risques d'inondation*,
- Ministère de l'Environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat (MEEM), 2017a, *La distance à la mer : principal facteur de caractérisation sociodémographique du territoire littoral*, 52 p.
- Ministère de l'Environnement, de l'énergie et de la mer (MEEM), 2017b, *Tout savoir sur la GEMAPI*, 12 p.
- Ministère de l'Environnement, de l'énergie et de la mer (MEEM), 2017c, *Actions menées par l'Etat à la suite de la tempête Xynthia*, 11 p.
- Nicholls R.J., Wong P.P., Burkett V.R., Codignotto J.O., Hay J.E., McLean R.F., Ragoonaden S., Woodroffe C.D., 2007, *Coastal systems and low-lying areas. Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*, in: Parry M.L., Canziani O.F., Palutikof J.P., van der Linden P.J., Hanson C.E. (Eds) Contribution of working group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, pp.315–356
- Pin X., Nau F., Garcin J.L., 2007, *Mise hors d'eau du polder des waterings dans le Nord et le Pas-de-Calais*, rapport public, conseil général des ponts et chaussées, 79 p.
- Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale (PMCO), 2016, *Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation pour le secteur du Delta de l'Aa comprenant les Territoires à Risques Importants de Calais et Dunkerque*
- Préfecture du Nord, 2011, Dossier Départemental des Risques Majeurs du Nord (DDRM59), 164p.
- Réseau Atlantique pour la Prévention et la Gestion des Risques Littoraux, 2012a, *Panorama des solutions douces de protection des côtes*, projet ANCORIM, 56 p.
- Réseau Atlantique pour la Prévention et la Gestion des Risques Littoraux, 2012b, *Risques côtiers : mieux comprendre pour mieux gérer*, projet ANCORIM, 40 p.
- The United Nation Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2015, *Global Assessment Report On Disaster Risk Reduction (GAR)*, 316 p.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2002, *Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives - Preliminary Version*

World Health Organization, 2001, *The world health report 2001 – mental health: new understanding, new hope*, Geneva, Switzerland, World Health Organization.

Zwarterook I., 2010, *La concertation. Les risques et pollutions industriels sur le territoire dunkerquois : des perceptions à la concertation*, Les cahiers de la sécurité industrielle, Fondation pour une culture de sécurité industrielle (FonCSI), 145 p.

## Actes de colloques et présentations

Anselme B., Goeldner-Gianella L., Durand P., 2008, *Le risque de submersion dans le système lagunaire de La Palme (Languedoc, France) : nature de l'aléa et perception du risque*, colloque international pluridisciplinaire Les Littoraux : subir, dire et agir, Lille, France, 14 p.

Beck E., 2015, *SIG et enquêtes : pourquoi et comment spatialiser la perception des risques*, SIG 2015 : actes de la Conférence Francophone ESRI, disponible sur : [http://sig2015.esrifrance.fr/imageProvider.aspx?private\\_resource=2290](http://sig2015.esrifrance.fr/imageProvider.aspx?private_resource=2290)

Beck E., 2012, *vulnérabilité sociale aux risques naturels, application aux séismes à Grenoble : le projet MOVISS*, Journée de l'Observatoire : Aléas et Risques naturels, 24 mai 2012, Université de Grenoble, disponible sur : <http://podcast.grenet.fr/episode/journee-de-lobservatoire-aleas-et-risques-naturels-15/>

Beck E., Bonnet E., 2010, *L'apport des cartes mentales et des informations spatialisables*, RRAMSES. Représentation des risques : approches méthodologiques et spatialisées, école thématique CNRS, 5-11 septembre 2010.

Bonnet E., Guillot F., Amalric M., Cheve M., Travers M., 2011, *Cartographier les représentations mentales du risque industriel. Illustration avec les populations de l'estuaire de la Seine*, International Cartographic Association, 25th International Cartographic Conference, Paris, France, 4 juillet 2011,

Bouchet Y., Bertacchini Y., Herbaux P., 2008, *Intelligence Territoriale et cindyniques, ou le danger réduit par un phénomène informationnelle et anthropologique*, 16ème congrès de la Sfsic, « Les sciences de l'information et de la communication : affirmation et pluralité », 11-12-13 juin 2008, Compiègne, France, 8 p.

Flanquart H., Zwarterook I., 2011, *S'accommoder du risque industriel et de la pollution atmosphérique : approches sociologiques et psychologiques*, Actes du 4è colloque ARPEnv : « l'individu et la société face à l'incertitude environnementale », Ifsttar Lyon-Bron, 6-8 juin 2011, disponible sur : <http://arpenv2011.ifsttar.fr/ARPENVPresentations%20/session-reponsesFlanquart.pdf>

Le Blanc A., 2014, *Résilience Urbaine, perception : entre mémoire et pratique*, séminaire atelier des Territoires du 27 novembre 2014, Université du Littoral Côte d'Opale, Dunkerque

- Maspataud A., Ruz M.H., Héquette A., 2012, *Vulnérabilité d'une côte basse macrotidale face à l'érosion et la submersion marine lors de tempêtes : enseignements du passé, apports des mesures in-situ et de la modélisation numériques sur le littoral Dunkerquois (Nord de la France)*, congrès SHF : « Evènements extrêmes fluviaux et maritimes », 1-2 février 2012, Paris, 8 p.
- Maspataud A., Ruz M.H., Vanhée S., 2010, *Impacts potentiels de confitions météo-marines extrêmes sur une côte basse densément peuplée : le cas du littoral dunkerquois*, Nord de la France, Journée « Impacts du changement climatique sur les risques côtiers », 15-16 novembre 2010, Orléans, France, 4 p.
- Provitolo D., 2009, *Vulnérabilité et résilience : géométrie variable des deux concepts*, séminaire résilience, ENS Paris
- Reghezza M., 2017, *La Résilience : du mot valise à l'injonction ; une notion floue à l'épreuve de son opérationnalité*, colloque « risques et résiliences des territoires – apport de la notion de résilience à la gestion des risques », 10-11 octobre 2017, Société Hydraulique de France, ENPC – Paris, Marne La Vallée.
- Ruz M.H., Anthony E.J., Faucon L., 2005, *Coastal dune management on a shoreline subject to strong human pressure: the Dunkirk area, northern France*, in: Herrier J.L., Mees J., Salman A., Seys J., van Nieuwenhuysse H., Dobbelaere I. (eds), « dunes and estuaries 2005 », international conference on nature restoration. Practices in European coastal habitats, Koksijde, Belgium, 19-23 September 2005, pp. 441–449
- Verger P., 2005, *Faut-il dépolderiser ?*, 9e entretiens Sciences et Ethique ou le devoir de parole “le littoral et les avancées scientifiques”, session 1 : un littoral : des approches diversifiées, disponible sur : <http://www.cyberarchi.com/article/littoral-et-avancees-scientifiques-faut-il-depolderiser-23-11-2005-4539>
- Wold H., 1975, *Modeling in Complex Situations with Soft Information*, Third World Congress of Econometric Society, Toronto, Canada, 21-26 août 1975

## Presse et numéros spéciaux

- Cormier B., 2017, *Après la tempête, un blockhaus chute, la dune recule et une digue réapparaît*, La Voix Du Nord, 18.01.2017, disponible sur : <http://www.lavoixdunord.fr/105088/article/2017-01-18/apres-la-tempete-un-blockhaus-chute-la-dune-recule-et-une-digue-reapparaît>
- Ecalte P., *Sept ans après Xynthia, il reste beaucoup à faire*, Ouest-France, 03.03.2017, disponible sur : <https://www.ouest-france.fr/leditiondusoir/data/953/reader/reader.html#!preferred/1/package/953/pub/954/page/9>
- Gherdane M., 2018, *Méricourt charriée par la crue une marée de déchets*, Le Parisien, 02.02.18, disponible sur : <http://www.leparisien.fr/yvelines-78/mericourt-charrie-par-la-crue-une-maree-de-dechets-02-02-2018-7538181.php>

20 minutes (R.L.), 2018, *VIDÉO. Paris. La vidéo choc d'un éboueur qui a filmé des dizaines (centaines?) de rats dans une poubelle*, 22.01.2018, disponible sur : <https://www.20minutes.fr/paris/2206227-20180122-video-paris-video-choc-eboueur-filme-dizaines-centaines-rats-poubelle>

## Références internet

Direction Départementale des Territoire et de la Mer du Nord (DDTM), 2017, *Le Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) de Gravelines à Oye-Plage approuvé*, disponible sur : <http://nord.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-naturels-technologiques-et-miniers/Les-Plans-de-Prevention-des-Risques-Littoraux-PPRL/Le-Plan-de-Prevention-des-Risques-Littoraux-PPRL-de-Gravelines-a-Oye-Plage-approuve/La-cartographie-du-PPRL-approuve>

Direction Départementale des Territoire et de la Mer du Nord (DDTM), 2017, *Le Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) de Dunkerque à Bray-Dunes*, disponible sur : <http://www.nord.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-naturels-technologiques-et-miniers/Les-Plans-de-Prevention-des-Risques-Littoraux-PPRL/Le-PPRL-de-Dunkerque-a-Bray-Dunes>

Institut National d'Etudes Démographiques, *La mortalité infantile en France*, 2014, disponible sur : <http://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/memos-demo/fiches-pedagogiques/la-mortalite-infantile-en-france/>

Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE), *Dossier complet Intercommunalité-Métropole de CU de Dunkerque*, 2015, disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-245900428#chiffre-cle-1>

Géolittoral. Le portail de la mer et du littoral, *suivi du trait de côte par smartphone*, 2017, <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/suivi-du-trait-de-cote-par-smartphone-r489.html>

Météo France, *Le GIEC, groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, les scénarios du GIEC*, disponible sur : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/le-giec-groupe-dexperts-intergouvernemental-sur-levolution-du-climat/les-scenarios-du-giec>

Météo France, *Pluies extrêmes en France métropolitaine. 3 octobre 1988. Catastrophe de Nîmes*, disponible sur : <http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Catastrophe-de-Nimes.html>

Moffitts farm, *Farm land resilience is foundation for zero net land degradation*, 2013, disponible sur : <http://www.moffittsfarm.com.au/2013/04/15/farm-land-resilience-is-foundation-for-zero-net-land-degradation/>

Observatoire National de la Mer et du Littoral, *densité de population des communes littorales en 2010 et évolution depuis 1961-1962*, disponible sur : [http://www.onml.fr/onml\\_f/fiche\\_complete.php?id\\_fiche=90&auth=NOK](http://www.onml.fr/onml_f/fiche_complete.php?id_fiche=90&auth=NOK)

Service hydrographique et océanique de la marine (SHOM), *Surcotes/Décotes*, <http://www.shom.fr/les-activites/activites-scientifiques/maree-et-courants/marees/surcotes-et-decotes/>

Projet THESEUS (Innovative technologies for safer European coasts in a changing climate), <http://www.theseusproject.eu/>

## Textes législatifs de référence

Arrêté du 18 décembre 2017 modifiant l'arrêté du 19 mars 2013 portant définition du modèle d'imprimé pour l'établissement de l'état des risques naturels et technologiques

Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), 1992, 25 p.

Circulaire du 7 avril 2010 relative aux mesures à prendre suite à la tempête Xynthia du 28 février 2010

Code de l'environnement, version consolidée au 12 octobre 2017

Code de l'environnement, article L125-2

Code de l'environnement, article L125-5

Code de l'environnement, article L211-7

Code de l'environnement, Article L563-3

Code de l'environnement, article L 566-5

Code de l'environnement, article L 566-7

Code de l'environnement, article L 566-8

Conseil de l'Europe, 1999, Modèle de loi sur la gestion durable des zones côtières. Sauvegarde de la nature, n°101, Editions du Conseil de l'Europe, Strasbourg, 123 p.

Décret n° 2011-227 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation

Décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement

Décret n°2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif au plan ORSEC et pris pour application des articles L741-1 à L741-5 du code de la sécurité intérieure

Décret n°2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde et pris pour application de l'article 13 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile

Décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques

Décret n°2005-29 du 12 janvier 2005 modifiant le décret n° 95-1115 du 17 octobre 1995 relatif à l'expropriation des biens exposés à certains risques naturels majeurs menaçant gravement des vies humaines ainsi qu'au fonds de prévention des risques naturels majeurs

Décret n°90-918 du 11 octobre 1990 relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques pris en application de l'article L. 125-2 du code de l'environnement

Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

Directive 2007/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

Loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition de compétences entre les communes, les départements, les régions et l'Etat \*loi Defferre\*, version consolidée au 26 janvier 2018

Loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs

Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, version consolidée au 26 janvier 2018

Loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (Loi Barnier)

Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages

Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile

Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (LENE), version consolidée au 26 janvier 2018

Loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles

Loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové

Loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (Loi NOTRE)

Recommandation 2002/413/CE du 30 mai 2002, Parlement européen et conseil, Aménagement et gestion intégrée des zones côtières

# Annexes

---

# Table des annexes

<b>Annexe 1-1.</b> Les indicateurs de suivi de la SNGRI.....	527
<b>Annexe 1-2.</b> Présentation détaillée de différents outils institutionnels et législatifs .....	528
<b>Annexe 1-3.</b> Guide des conduites à tenir en cas d'inondation et après l'inondation.....	536
<b>Annexe 1-4.</b> Apprendre à s'équiper d'un kit d'attente des secours .....	538
<b>Annexe 4-1.</b> Les avantages et inconvénients des différents types de questions.....	539
<b>Annexe 4-2.</b> Liste des acteurs interrogés au cours d'un entretien.....	540
<b>Annexe 4-3.</b> Grille d'entretien – exemple d'entretien mené avec le Président de la CUD .....	542
<b>Annexe 4-4.</b> Lettres d'information envoyées aux maires des communes concernées par l'enquête .....	545
<b>Annexe 4-5.</b> Questionnaire de perception du risque d'inondation mené dans le cadre de l'enquête .....	547
<b>Annexe 4-6.</b> Cartes cognitives présentées aux enquêtés durant l'enquête .....	555
<b>Annexe 4-7.</b> Fiches proposées durant l'enquête pour répondre aux questions sensibles ou certaines questions à liste. ....	559
<b>Annexe 4-8.</b> Flyer déposé dans les boîtes aux lettres durant l'enquête – exemplaire utilisé dans la commune des Moères.....	562
<b>Annexe 4-9.</b> Tableaux de quotas selon les facteurs sociodémographiques – exemple du terrain de Malo-les-Bains.....	563
<b>Annexe 4-10.</b> Tableau de quotas de répondants par terrain d'enquête selon le genre, les tranches d'âge, les PCS (en pourcentage) .....	565
<b>Annexe 7-1.</b> Questions posées pour mesurer les déterminants de la perception du risque dans le CAP de la taxe GEMAPI.....	566
<b>Annexe 7-2.</b> Tableau récapitulatif des variables latentes et de leurs indicateurs.....	569
<b>Annexe 7-3.</b> Détails sur la méthode : paramètres d'analyse, la validation et l'estimation du modèle .....	571
<b>Annexe 7-4.</b> Tableau récapitulatif des statistiques descriptives et de la distribution des données de l'échantillon au sein des 4 groupes latents.....	574
<b>Annexe 7-5.</b> Proximité des habitants aux 4 groupes.....	576
<b>Annexe ccl-1.</b> L'absence d'intérêt généralisé pour les systèmes d'alerte.....	586
<b>Annexe ccl-2.</b> La fiabilité des repères de crue .....	589
<b>Annexe ccl-3.</b> Plaquette de présentation de l'escape game « échappez à la crue de la Seine »....	592

## Annexe 1-1. Les indicateurs de suivi de la SNGRI

<b>les indicateurs de suivi</b>			
<b><i>Développer la gouvernance et les maîtrises d'ouvrage</i></b>	<b><i>Aménager durablement les territoires</i></b>	<b><i>Mieux savoir pour mieux agir</i></b>	<b><i>Apprendre à vivre avec les inondations</i></b>
<p>Maîtrise d'ouvrage pérenne pour les digues identifiées à enjeux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 % des ouvrages identifiés gérés par un maître d'ouvrage compétent d'ici 2018</li> </ul> <p>Gestion multirisque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linéaire de trait de cote intégré dans une stratégie locale de gestion des risques inondation</li> </ul> <p>Evolution de la gouvernance partagée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représentativité des différents acteurs au sein des comités de pilotage des SLGRI</li> <li>• Nombre de SLGRI portées par une collectivité territoriale</li> </ul>	<p>Maîtrise de l'urbanisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% des PPR prioritaires submersions marines réalisés en 2015</li> <li>• Evolution du nombre d'enjeux en zone d'aléa fort sur les TRI et/ou surface des bâtiments de plain pied</li> <li>• Hectares de zones humides restaurés faisant fonction de zones d'expansion de crues</li> </ul> <p>Programme de remise à niveau de digues prioritaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linéaire de digues existantes remises en état</li> </ul>	<p>Connaissance des vulnérabilités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation du référentiel de vulnérabilité d'ici 2016</li> <li>• Intégration dans l'EPRI 2018</li> <li>• Pourcentage de gestionnaires de réseaux impliqués dans les comités de pilotage SLGRI</li> </ul>	<p>Vigilance et prévision :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objectif de déploiement de l'APIC : nombre de communes à qui le service est offert</li> <li>• Nombre de km couverts par le réseau SPC</li> <li>• Développement et déploiement du concept de prévision des inondations</li> </ul> <p>Organisation des secours et continuité d'activité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteindre en 2018, 100% de PCS réalisés pour les communes qui en ont l'obligation depuis au moins deux ans</li> <li>• 100% des dispositifs départementaux ORSEC spécifiques des départements soumis au risque d'inondation mis à jour d'ici 2018</li> </ul>

Source : DGPR, 2014

## **Annexe 1-2. Présentation détaillée de différents outils institutionnels et législatifs**

### **Les Plans de prévention des risques naturels (PPRN)**

En France, les plans de prévention des risques (PPR) sont établis par l'État. Ils existent sous différentes déclinaisons selon les risques qui les concernent (naturels, technologiques, littoraux, etc.). Le PPR peut prescrire ou recommander des mesures constructives ainsi que des dispositions pour l'utilisation des sols pour réduire les dommages en cas d'aléa. Par exemple, il peut fixer la hauteur du premier plancher pour la construction d'un logement en zone inondable, ou imposer le renforcement des façades des logements exposés au risque d'avalanche. Ce document permet de modérer l'urbanisation dans les zones à risques et contribue à ralentir l'accroissement de la vulnérabilité.

Le gouvernement n'a pas réussi à stopper l'urbanisation dans les zones à risques durant les années 80 (Rode, 2012), c'est pourquoi il instaure les Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN) par la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Ils remplacent les Plans d'Exposition aux Risques (PER), les Plans de Surfaces Submersibles (PSS) et les Plans de Zones Sensibles aux Incendies de Forêt (PZSIF) créés par la loi du 22 juillet 1987. Ils constituent aujourd'hui l'un des instruments principaux de l'action de l'État en matière de prévention des risques et de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes. Les PPR doivent être intégrés dans les documents d'urbanismes communaux, ils s'imposent à toute personne privée ou publique. Ils prennent en compte l'ensemble des risques naturels (dont l'inondation) et relèvent de la responsabilité de l'État pour maîtriser la construction dans les zones exposées aux risques, y compris dans celles où se situent des aménagements qui peuvent renforcer les risques. Ils concernent les biens existants mais également les projets futurs, et peuvent rendre obligatoires des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde. La réalisation d'un PPRN est confiée à l'État. Le préfet établit un arrêté de prescription et délimite le territoire de l'étude qui concerne une commune ou un ensemble de communes. Pour être approuvé, le PPRN doit suivre la procédure suivante : établissement de l'arrêté de prescription sur le territoire concerné, réalisation d'études de recensement des événements passés, définition des enjeux et qualification de l'aléa, concertation avec les collectivités locales et finalement consultation obligatoire par conseils municipaux et enquête publique. Dans le cas normal le plan est soumis au maire après enquête publique, cependant, en cas d'urgence, le préfet peut le rendre opposable sans consultation. Le plan doit être réalisé dans un délai de trois ans suivant sa prescription et peut être éventuellement prorogé une seule fois de dix-huit mois, il est modifiable et révisable. Il est une servitude d'utilité publique, et est associé à des sanctions pénales en cas de non-respect de ses prescriptions. Il entraîne des conséquences sur les indemnisations en cas de catastrophe naturelle. Un PPRN contient une note de présentation de contexte et la procédure menée, des cartes de zonage réglementaire – annexées au Plan Local d'Urbanisme – et un règlement associé au zonage. Le zonage définit les zones d'interdiction de construction et les zones de prescriptions, qui restent constructibles sous certaines conditions : la zone rouge qui interdit globalement toute construction car le risque est trop fort ou pour des raisons stratégiques ; la zone bleue qui autorise les constructions sous certaines conditions, comme par exemple une cote de plancher à respecter ; la zone blanche qui n'est pas réglementée car elle n'est pas concernée par l'aléa de référence. Ce zonage, comme l'indique Douvinet et al. (2011), fait des plans de prévention des risques des outils contraignants pour les élus, les industriels et les particuliers, bien que les zones restent négociables, ce qui sera illustré ultérieurement à travers le cas d'étude choisi pour ce travail de thèse.

## **Les Plan de Prévention des risques Littoraux (PPRL)**

Les Plans de Prévention de Risques Littoraux (PPRL) sont apparus à la fin des années 1990. Ils ne se concentrent pas sur un type d'aléa mais sont plutôt spécifiques à un type de milieu. Ainsi les PPRL sont concernés par les risques de submersion marine, de recul du trait de côte et d'avancée dunaire. Comme les PPRN, les PPRL sont composés de trois documents : une note de présentation comprenant l'analyse des phénomènes et des impacts ; des documents graphiques et cartographiques délimitant les zones réglementées ; le règlement qui comporte les règles de chaque zone. La tempête Xynthia a mis en avant le nombre insuffisant de PPRL sur le territoire français (Dauphiné & Provitolo, 2013), l'État utilise depuis davantage cet outil.

Bien qu'ils permettent de limiter l'urbanisme en zone à risque et de mettre en œuvre des mesures de prévention et de protection, les outils PPR comportent plusieurs défauts, dont une lenteur d'application (Dauphiné & Provitolo, 2013). D'une part, les PPR sont spécifiques à un type d'aléa, ce qui ne permet pas de tenir compte d'un éventuel enchaînement d'aléas. Ainsi, il pourrait être intéressant d'élaborer des aléas multirisques, qui permettraient d'identifier les interactions qui lient les différents risques concernés. Comme le recommandent Dauphiné et Provitolo (2013), il pourrait être pertinent de concevoir les PPR selon des jeux de couleurs – pour définir l'intensité – et de hachures – pour définir les types d'aléas – afin de les rendre plus visuels. Le découpage des zones des PPR peut aussi être discuté : en effet un découpage en zones homogènes correspond mal à la réalité des risques. Contrairement aux anciens PER, les PPR sont moins précis car ils ne descendent pas à l'échelle des parcelles. Finalement, ces outils pourraient être complétés par des plans d'évacuation.

## **Les Territoires à Risques important d'Inondation (TRI)**

Les Territoires à Risques importants d'Inondation (TRI) sont définis suivant la directive inondation, comme les territoires où les enjeux humains, sociaux et économiques exposés aux inondations sont les plus importants. Au niveau national, 122 territoires ont été identifiés en tant que TRI par le ministère de l'environnement. Selon la directive inondation, la France s'est engagée auprès de la Commission Européenne à améliorer la gestion des inondations au sein de ces derniers. Les périmètres des TRI sont élaborés selon des bassins de vie tenant compte d'une logique urbaine, et vont au-delà de l'inondabilité potentielle définie par l'Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondations (EPRI). Les unités urbaines sont la base d'élaboration des TRI. Ainsi, ils sont caractérisés par un assemblage de communes regroupées autour d'un pôle urbain concerné directement ou indirectement par le risque d'inondation. L'échelon des TRI est donc différent de l'échelon de gestion du risque d'inondation, qui repose sur une stratégie locale définie à une échelle hydrographique ou hydrosédimentaire cohérente. La liste des TRI et leurs périmètres ont été définis le 12 Décembre 2012 pour une durée de 6 ans. Ils sont décomposés en différentes phases devant être approuvées pour passer à la suivante. Tout comme la directive inondation prévoit une mise à jour cyclique tous les 6 ans, les TRI peuvent être revus lors de chaque cycle. Les TRI définissent une cartographie au 1/25000<sup>e</sup> des surfaces inondables, des risques de débordement de cours d'eau et de submersion marine des territoires. Comme demandé par la directive inondation, cette cartographie est définie selon trois scénarios : les événements fréquents (période de retour 10 à 30 ans), moyens (période de retour de 100 à 300 ans et extrêmes (période de retour égale à au moins 1000 ans). La cartographie est constituée d'une première partie qui apporte des informations sur les hauteurs et vitesse d'eau de chaque scénario, et d'une seconde présentant les risques

d'inondations, une description des enjeux, une estimation des populations et emplois concernés pour chacune des occurrences.

### **Les Programmes d'Action et de Prévention des Inondations (PAPI)**

Les Programmes d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) offrent la possibilité aux collectivités territoriales volontaires d'obtenir un soutien financier de l'État pour mettre en œuvre leurs projets de prévention. Instaurés depuis 2002, plus de soixante PAPI ont été mis en œuvre sur l'ensemble du territoire français durant la période 2003 à 2009. En 2009, le dispositif PAPI a été repensé pour permettre d'assurer une transition avec la directive européenne de 2007. Ainsi, depuis 2011, le dispositif PAPI a adopté un système de labellisation des programmes. C'est désormais un outil de contractualisation entre les collectivités et l'État. Le dispositif PAPI permet d'instaurer une politique globale à l'échelle d'un bassin de risque pour mobiliser l'ensemble des leviers de la gestion du risque d'inondation. Depuis 2015, le dispositif d'appel à projet PAPI est intégré au dispositif de mise en œuvre des PGRI.

Les objectifs du dispositif PAPI sont de : (i) Faire émerger des stratégies locales explicites et partagées de gestion des inondations sur un bassin de risque cohérent ; (ii) de renforcer les capacités des maîtres d'ouvrage ; (iii) d'optimiser et rationaliser les moyens publics mis à disposition de la réalisation de ces programmes.

Un projet de PAPI est divisé en trois volets. Premièrement, par un diagnostic approfondi et partagé du territoire, comprenant une caractérisation de l'aléa d'inondation en concevant au moins trois scénarios d'inondation pour développer la connaissance ; un recensement des enjeux exposés aux inondations ; un recensement et analyse des ouvrages de protection existants et une analyse des dispositifs existants et actions déjà réalisées. Le second volet comprend la définition d'une stratégie locale cohérente et adaptée aux problématiques identifiées dans le diagnostic du territoire ainsi qu'une définition des priorités locales. Il s'agit d'un outil d'aide à la décision élaboré en concertation avec l'ensemble des acteurs concernés par la démarche, qui définit les objectifs à atteindre à l'échéance du programme. Le troisième volet repose sur la conception du programme d'actions accompagné d'un calendrier prévisionnel. Les engagements pris le sont sous forme de fiches-actions élaborées selon sept axes : (1) l'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ; (2) la surveillance, la prévision des crues et des inondations ; (3) l'alerte et la gestion de crise ; (4) la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme ; (5) les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens sont obligatoires ; (6) le ralentissement des écoulements ; (7) la gestion des ouvrages de protection hydrauliques. Le programme d'action du PAPI doit ainsi être équilibré entre les différents axes, et ne peut donc pas être uniquement constitué par exemple d'un programme de travaux et d'aménagements hydrauliques.

### **Le soutien financier : un système de solidarité basé sur l'indemnisation**

Le coût des inondations est en constante augmentation pour la société (DGRP, 2014). La politique de sauvegarde des populations et des biens doit donc développer des stratégies d'orientation sur la maîtrise des coûts, conformément au second objectif de la SNGRI (« stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation »). La réduction de ces coûts dépend en partie de l'amélioration de la prévention du risque afin de compenser les dépenses du système actuel de solidarité basé sur l'indemnisation. Cette amélioration permet de participer à la

pérennité du régime « Cat-Nat » ainsi que du financement du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM) qui lui est rattaché. En effet, en France, ce régime permet aux populations d'obtenir un soutien financier de l'État en cas de sinistre, ou pour réduire leur vulnérabilité face au risque d'inondation.

La solidarité nationale à l'encontre des risques de catastrophes d'origine naturelles est mobilisée depuis 1982 sous le régime d'indemnisation « Cat-Nat ». Ce régime est mobilisé lorsque les sinistres sont causés par un événement naturel d'intensité anormale. Il fonctionne comme un système assurantiel classique combiné avec la solidarité nationale. Sur l'ensemble du territoire national, la prime additionnelle couvrant ce type de catastrophes est uniforme sans tenir compte du capital assuré ou de son niveau d'exposition au risque. Le caractère anormal ou non d'un événement est évalué par une commission interministérielle lorsqu'une commune effectue une demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. Pour rendre son verdict, la commission s'appuie sur des rapports d'experts scientifiques publics comme les services des DREAL ou Météo-France.

Le fonds de préventions des risques naturels majeurs (FPRNM) dit « fonds Barnier » a été créé par la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Il a pour objet de financer les expropriations de biens exposés aux risques « naturels » et menaçant fortement des vies humaines. Ce fonds est notamment financé – par prélèvement à hauteur de 12% – sur les primes de couverture du risque de catastrophes naturelles des contrats d'assurances. Son budget s'élève à environ 185 millions d'euros par an (SNGRI, 2014). Ses conditions d'utilisation ont été élargies par le décret n°2005-29 du 12 janvier 2005. Le fonds permet désormais de contribuer au financement des acquisitions amiables de l'État, d'un EPCI ou d'une commune de biens fortement sinistrés par une catastrophe naturelle ou fortement exposés à certains risques naturels majeurs menaçant gravement des vies humaines. Il permet également de financer les mesures de réduction de la vulnérabilité prescrites par un PPR envers des biens situés dans une zone à risques, ainsi que les travaux de prévention ou études contre les risques naturels dont la maîtrise d'ouvrage revient aux collectivités territoriales dotées d'un PPRN approuvé ou prescrit.

### **Le transfert de la compétence de GEstion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations (GEMAPI) aux collectivités locales**

La loi de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles (MAPTAM ou MAPAM) du 27 janvier 2014 a transféré de l'État vers les communes et établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI FP) la compétence de GEstion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations (GEMAPI). Cette compétence porte principalement sur le transfert de la maîtrise d'ouvrage de systèmes de protection. Elle a également pour objet de renforcer les liens entre l'aménagement des territoires et la prévention des inondations, ainsi que de compléter les maîtrises d'ouvrage déjà existantes au sein des autres axes de la gestion des risques. La compétence est définie par les alinéas 1°, 2°, 5° et 8° du I de l'article L.211-7 du Code de l'environnement, à savoir : (1°) l'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ; (2°) l'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ; (5°) la défense contre les inondations et contre la mer ; (8°) la protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines. Les communes ou EPCI FP peuvent transférer une partie de la compétence ou son ensemble à des syndicats de groupements de collectivités, tels que les syndicats mixtes comme par exemple les

syndicats de rivières, les Établissements Publics d'Aménagement et de Gestion des Eaux (EPAGE) ou les Etablissements Publics Territoriaux de Bassin (EPTB).

Pour financer les actions qu'entraîne ce transfert de responsabilités par l'État, les collectivités territoriales ont désormais la possibilité d'instaurer une taxe dédiée appelée taxe GEMAPI. Cette taxe est facultative, plafonnée et affectée. Son plafond s'élève à 40 euros par habitant et par an, elle est répartie entre les assujettis et calculée sur les bases des recettes des quatre impôts locaux que sont les taxes d'habitation, foncière sur le bâti, sur le non-bâti et celle de contribution foncière des entreprises. Il est donc rare que des individus paient la même somme au sein du même territoire (MEEM, 2017b). La taxe est votée annuellement. Dans le cadre de l'exercice de cette compétence et du fait que les aménagements soient parfois pluriannuels, il appartient aux communes et EPCI, qui ont davantage de visibilité sur les dépenses pluriannuelles, de définir le montant annuel du produit de la taxe qui sera réparti entre les assujettis. La taxe GEMAPI ne peut être prélevée que pour les missions relevant spécifiquement de la compétence GEMAPI.

À l'origine, cette compétence, devait entrer en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2016. Cependant, suite à la loi de Nouvelle Organisation Territoriale de la République (Loi NOTRE) du 7 août 2015, cette date d'entrée a été repoussée au 1<sup>er</sup> janvier 2018. Cependant, les communes ou EPCI FP ont la possibilité de prendre la compétence par anticipation si elles le désirent. La loi NOTRE introduit également le transfert en totalité et de façon automatique des communes vers l'échelon intercommunal, ainsi qu'une procédure simplifiée de création des EPTB et des EPAGE. La loi supprime la clause de compétence générale des départements, bien qu'ils conservent la capacité d'agir par rapport à la solidarité territoriale.

### **Les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS)**

Comme évoqué précédemment, les maires ont la responsabilité d'assurer le secours et la sécurité de leurs administrés. La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile a instauré différents outils pour appuyer le maire dans son rôle de gestionnaire des événements de sécurité civile. Parmi ces outils, le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) a pour vocation d'organiser la mobilisation d'une réponse de proximité appropriée en cas de situation de perturbation sur le territoire communal. Ces situations peuvent être très diverses : catastrophe majeure atteignant les populations, perturbations de la vie collective (alimentation, eau potable, énergie, intempérie, épidémie, etc.) ou accidents plus courants (de la circulation, incendie, etc.). La Direction de la Défense et de la Sécurité Civile, précise dans son guide pratique d'élaboration du PCS que : « l'objectif du plan communal de sauvegarde est de se préparer préalablement en se formant, en se dotant de modes d'organisation, d'outils techniques pour pouvoir faire face à tous ces cas et éviter ainsi de basculer dans une crise. » (DDSC, p.11). Le PCS est donc un outil opérationnel à disposition du maire pour exercer son pouvoir de police en cas d'évènement affectant la sécurité civile, et intervient en complément de l'intervention des services de secours sous la responsabilité du directeur des opérations de secours (le maire ou le préfet). Il s'agit de l'outil privilégié de l'organisation de la sécurité civile, qui doit permettre de gérer les différentes étapes en cas d'évènement : (i) la phase d'urgence par l'information, l'appui des services de secours, ainsi que la protection et l'assistance de la population ; (ii) la phase « post-urgence » par des actions de soutien et d'accompagnement de la population et la remise en état des infrastructures ; (iii) le retour à la normale, par le rétablissements des activités et l'accompagnement de la population durant la période nécessaire. En plus de permettre de gérer ces différentes phases, le PCS possède aussi pour grands principes : (1) d'intégrer le processus d'information préventive pour rendre le citoyen acteur

de sa propre sécurité ; (2) d'être adapté aux moyens et à la taille de la commune ; (3) de permettre le développement d'une culture communale et citoyenne de la sécurité civile.

Chaque PCS possède un contenu minimum. Premièrement, il doit comporter une analyse du risque, c'est-à-dire de connaître les aléas du territoire et d'identifier les secteurs et les enjeux menacés. Deuxièmement, il doit contenir des actions d'information préventive des populations pour permettre aux citoyens d'adopter un comportement adéquat en cas d'évènement. Pour cela, il peut s'appuyer sur les outils existants, comme par exemple le Documents d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM). Ensuite, le PCS doit comprendre une organisation de l'alerte et de l'information des populations, pour établir les réflexes indispensables à adopter durant la phase d'urgence d'un évènement de sécurité civile. Finalement, le PCS doit présenter les modalités de mise en œuvre de la Réserve Communale de Sécurité Civile (RCSC) si elle est constituée. Cette réserve, bénévole et facultative, a pour but de venir en appui aux services de la sécurité civile lors de situations particulières. Elle est composée de citoyens bénévoles qui concluent un contrat d'engagement d'une durée de un à cinq ans. Elle participe à la préparation et au soutien des populations par rapport aux risques, ainsi qu'à l'appui logistique et au rétablissement des activités.

En vertu du décret d'application n°2005-1156 du 13 septembre 2005, le PCS est rendu obligatoire pour les communes dotées d'un plan de prévention des risques approuvé (PPRN, PPRL, PPRT, etc.), ou pour les communes couvertes par un plan de Plan Particulier d'Intervention (PPI). Pour les autres communes, le PCS est conseillé car il permet de faire face à de nombreuses situations nécessitant une réaction rapide, tels que des accidents, des perturbations de la vie collective ou des problèmes sanitaires.

Cette même loi de modernisation de la sécurité civile de 2004 a également remanié le dispositif d'Organisation de la Réponse de Sécurité Civile (ORSEC) grâce au décret d'application n°2005-1157. Le plan ORSEC a été initialement instauré en 1952, mais la loi de modernisation de la sécurité de 2004 a supprimé le plan ORSEC national. Désormais, le dispositif ORSEC s'applique à l'échelon départemental (sous l'autorité du préfet de département). Il s'agit d'un programme/plan permettant d'organiser les secours et mobiliser tous les moyens nécessaires (publics et privés) en cas de catastrophe. Il prévoit des dispositions globales à appliquer en toutes circonstances, ainsi que des dispositions spécifiques à certains risques en particulier ou certaines installations. Ce plan permet de faire face aux situations d'urgence qui dépassent les limites d'une commune. Lorsqu'un évènement a lieu à une échelle plus importante que le département, le plan peut être déployé au niveau maritime et zonal, regroupant alors plusieurs régions, et est alors coordonné par le préfet de zone (bien que le préfet départemental reste directeur des opérations).

### **Le Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM)**

Selon la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, chaque citoyen a le droit d'être informé des risques majeurs auxquels il est exposé, des mesures de prévention et de protection qu'il peut adopter pour réduire sa vulnérabilité, ainsi que des moyens de secours prévus par les pouvoirs publics. Depuis cette loi, l'information préventive a été progressivement enrichie par plusieurs dispositifs : le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), le Documente d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM), l'Information des Acquéreurs et Locataires (IAL). Ces dispositifs contribuent au développement de la culture du risque

Le DDRM est un document à l'échelle du département qui rassemble toutes les informations consignées par le préfet relatives aux risques d'origine naturelle et technologique, ainsi que les mesures de prévention et de sauvegarde associées pour diminuer leurs impacts. Le DDRM recense toutes les communes à risques au sein du département, et dans lesquelles une information préventive doit être effectuée. L'objectif du document est de fournir une information préventive pour favoriser la prise de conscience citoyenne des risques majeurs encourus. Depuis le décret n°90-918 du 11 octobre 1990 relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques, il est obligatoire pour le préfet d'établir un dossier synthétique – le DDRM – et de le rendre librement consultable au sein de la préfecture, sous-préfecture, et des communes recensées au sein du document.

Le DDRM doit contenir un certain nombre d'éléments : (i) une liste des risques majeurs identifiés au sein du département et leurs conséquences prévisibles pour les personnes, les biens et l'environnement ; (ii) une cartographie accompagnant la liste des communes concernées par les risques majeurs ; (iii) un historique des événements et accidents significatifs connus au sein du département ; (iv) un récapitulatif des documents de références, principales études, sites internet pour compléter les informations ; (v) les mesures de prévention, de protection, et les modes de mitigation pouvant être mis en œuvre pour atténuer les impacts potentiels.

Les mesures de prévention proposées dans le DDRM s'inscrivent dans le programme d'actions du schéma de prévention des risques naturels – document d'orientation à l'échelle du département d'une durée de cinq ans. Ces mesures concernent les champs de la connaissance du risque (cartographie, inventaire, mémoire, etc.), de la surveillance et de la prévision, des mesures collectives et individuelles de mitigation pour réduire l'aléa et la vulnérabilité des enjeux, de prise en compte dans l'aménagement (SCOT, PPR, autres documents d'urbanisme) et aussi de l'information et l'éducation préventive (mise en place de repères de crues, IAL, sensibilisation des jeunes publics et des professionnels, etc.).

### **Les Documents d'Informations Communaux sur les Risques Majeurs (DICRIM)**

Il est rappelé au sein de chaque DDRM qu'à l'échelle de la commune, le maire est chargé de la sécurité des populations. Les communes concernées par le risque doivent donc élaborer un DICRIM en s'appuyant sur le DDRM, pour compléter les informations transmises par le préfet. Le décret du 11 octobre 1990 introduit le DICRIM et impose aux maires des responsabilités en matière de police administrative et de sécurité. Chaque maire a donc l'obligation de recenser les risques présents au sein de son territoire communal. Le DICRIM doit être établi dès que la préfecture fournit les éléments portés à connaissance de l'État. Cependant, un maire a la possibilité de solliciter un représentant de l'État pour établir son DICRIM au plus vite. Grâce au DICRIM, le maire peut informer ses administrés des risques d'origine naturelle et technologique qui les concernent, mais aussi sur les mesures de prévention, de sauvegarde, de protection instaurées ainsi que les moyens d'alerte déployés en cas d'évènement. Il liste les consignes de sécurité qui doivent être mises en œuvre et portées à connaissance des populations.

Le recensement des risques effectué dans le cadre du DICRIM comporte un inventaire des repères de crues établi par le maire en application de l'article L563-3 du code de l'environnement afin de conserver une trace des inondations passées et entretenir leur mémoire. Le DICRIM contient les données locales, départementales et nationales nécessaires à l'information des citoyens en vertu de leur droit à l'information. Il est composé de quatre grands types d'informations : la connaissance

des risques ; les mesures entreprises par la commune ainsi que des exemples de réalisation ; des mesures de sauvegarde à respecter en cas d'alerte ; un plan d'affichage des consignes. La forme du document et les aspects graphiques sont à l'appréciation du maire. Le DICRIM est établi par le maire à l'aide du conseil municipal et des services techniques de la commune. Eventuellement, la commune peut faire appel à un prestataire privé ou aux services déconcentrés de l'État. Le document doit être librement consultable par le public à la mairie.

### **L'Information des Acquéreurs et des Locataires (IAL)**

L'Information des Acquéreurs des Locataires (IAL) est introduite par l'article 77 de la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques naturels et technologiques et la réparation des dommages, et ensuite codifiée à l'article L.125-5 du code de l'environnement. Elle introduit deux obligations distinctes d'information devant être remplies par le vendeur ou le bailleur – éventuellement accompagné d'un professionnel – à l'égard des acquéreurs ou des locataires d'un bien immobilier.

La première obligation est d'informer à propos des risques d'origine naturelle, minière et technologique affectant un bien immobilier – bâti ou non bâti – qui se trouve dans des zones couvertes par un plan de prévention des risques (d'origine naturelle, minière ou technologique) ou dans des zones de sismicité classées. Depuis l'arrêté du 18 décembre 2017 modifiant l'arrêté du 19 mars 2013 portant définition du modèle d'imprimé pour l'établissement de l'état des risques naturels et technologiques, cette obligation d'information doit prendre la forme d'un document d'état des servitudes « risques » et d'informations sur les sols. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018, ce document doit accompagner le contrat de vente ou de location.

La seconde obligation réside dans l'information à propos des sinistres ayant déjà affecté le bien et résultant de catastrophes d'origine naturelle ou technologique reconnues par un arrêté ministériel. La liste des sinistres ayant donné droit à une indemnisation doit figurer au contrat de vente ou de location, même si certains habitants déplorent le fait d'être parfois prévenus au dernier moment :

« Malheureusement ils le disent au moment de signer, pas pendant la visite... même si c'est sur le plan... si j'avais su j'aurais peut-être hésité » - Femme, 44 ans, agent administratif, questionnaire D100

### **Les Plans Familiaux de Mise en Sûreté (PFMS)**

La préparation à surmonter un évènement d'origine naturelle est une responsabilité qui incombe à la fois aux pouvoirs publics et aux citoyens qui peuvent s'y préparer. Le Plan Familial de Mise en Sûreté est un outil de prévention permettant d'accompagner les citoyens dans cette préparation. Son élaboration permet aux habitants de faire un point sur leur situation, sur les consignes de sécurité et les comportements à adopter. Il encourage les habitants à constituer un kit d'urgence contenant les équipements nécessaires en cas d'évènement. Enfin, il apporte des conseils dans la manière de construire ou aménager les logements afin de réduire sa vulnérabilité. Par exemple, dans le cas de l'inondation, les conseils portent sur des mesures d'étanchéité, de renforcement et mise hors d'atteinte.

Annexe 1-3. Guide des conduites à tenir en cas d'inondation et après l'inondation

# En cas d'inondation



**limiter les accidents chez soi**  
(électrocution, pollution, explosion)

**Adopter les bons comportements**



**Éviter noyade et contusions**

**Ne pas sortir et suivre les consignes des secours**



**Faire face à l'isolement**

**Garder avec soi le matériel nécessaire**

 <p>Si l'eau monte, je coupe sans attendre le gaz, le chauffage et l'électricité.</p>	 <p>Je ne sors pas. Je suis plus en sécurité à l'abri. Je m'installe en hauteur et n'évacue les lieux qu'en cas de grand danger...</p>	 <p>Réserve d'eau et d'aliments, de lait pour les nourrissons.</p>
 <p>Je n'utilise surtout pas d'équipements électriques : ascenseurs, portes automatiques...</p>	 <p>...les secours sauront plus facilement où me trouver. J'attends qu'ils viennent me chercher.</p>	 <p>Vêtements chauds et couvertures.</p>
 <p>Je ferme les poubelles et je les mets dans un placard pour éviter qu'elles ne flottent.</p>	 <p>Je ne vais pas chercher mes enfants à l'école ou à la crèche. Ils seront les premiers pris en charge par les secours.</p>	 <p>Radio avec des piles chargées, lampe de poche et téléphone portable.</p>
 <p>Je mets les produits toxiques en hauteur.</p>	 <p>Je ne prends pas ma voiture. Ce n'est pas un abri.</p>	 <p>Médicaments, ordonnances et carnets de santé.</p>
 <p>Les animaux et notamment les rongeurs (rats, souris, etc.) fuient l'eau. Je ne les touche pas.</p>	 <p>Je ne retourne jamais chercher quelque chose dans un lieu inondé.</p>	 <p>Papiers importants, photos, doudous des enfants.</p>



**Je m'informe et je respecte les consignes des secours en écoutant régulièrement Radio France.**



**Je n'appelle les secours qu'en cas de réel danger, afin de laisser les lignes libres pour les personnes en grand danger. Pompiers : 18 – Samu : 15**



**S'il y a des personnes âgées ou handicapées dans mon entourage, je préviens la mairie qui saura faire le nécessaire.**



www.prim.net • www.interieur.gouv.fr • www.sante.gouv.fr

# Après l'inondation



## Accidents



Je fais appel à des professionnels avant de rebrancher mon installation électrique et mon chauffage.



Je ne branche pas les appareils électriques s'ils sont mouillés et je n'utilise pas un chauffage d'appoint en continu.



## Choc psychologique



Mon médecin peut m'aider, je n'hésite pas à l'appeler pour moi ou pour mes proches.



## Maison insalubre



J'enlève des murs, des sols et des objets le maximum d'eau et de boue. Je n'oublie pas de mettre des gants et des bottes.



Puis je nettoie avec une brosse les objets, les aérations, les murs et les sols à l'eau et au détergent.



Enfin je désinfecte à l'eau de javel (un verre d'eau de javel pour un seau de 10 litres). Je laisse agir 30 minutes avant de rincer.



J'aère souvent et je chauffe très doucement pendant plusieurs jours pour faire sécher ma maison.



Si certains murs ou sols restent imbibés d'eau (laine de verre, laine de roche, placo-plâtre, parquet flottant), j'appelle rapidement mon assurance et les professionnels qui pourront m'aider.



## Intoxication



Je jette les aliments qui sont restés dans l'eau ou dans un réfrigérateur/congélateur hors-service.



Avant de boire l'eau, je m'assure auprès de ma mairie qu'elle est potable.



Si j'ai un puits, l'eau n'est pas potable. Je me renseigne auprès de ma mairie avant de le remettre en service.



J'attends la mise hors d'eau de la fosse septique avant de la faire fonctionner.



Je mets les animaux morts dans des sacs en plastique et je les éloigne de mon domicile. Je prévient ma mairie.



Je m'informe auprès de ma mairie pour connaître la marche à suivre de retour à la maison et pour faire une déclaration de catastrophe naturelle. Je contacte mon assureur sans tarder.



Je fais attention aux personnes en difficulté près de chez moi.

[www.prim.net](http://www.prim.net) • [www.inforfour.gouv.fr](http://www.inforfour.gouv.fr) • [www.santa.gouv.fr](http://www.santa.gouv.fr)



## Annexe 1-4. Apprendre à s'équiper d'un kit d'attente des secours



**J'ai toujours chez moi un kit de sécurité :**

- Radio et lampes de poche avec piles de rechange
- Bougies, briquets ou allumettes
- Nourriture non périssable et eau potable
- Médicaments
- Lunettes de secours
- Vêtements chauds
- Double des clés
- Copie des papiers d'identité
- Trousse de premier secours
- Argent liquide
- Chargeur de téléphone portable
- Articles pour bébé
- Nourriture pour animaux



**Je note les numéros utiles :**

- Ma mairie
- **112** ou **18** Pompiers
- **15** SAMU
- **17** Gendarmerie, Police



**Je connais les niveaux de vigilance :**

- Phénomènes localement dangereux
- Phénomènes dangereux et étendus
- Phénomènes dangereux d'intensité exceptionnelle

Source : Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (INPES)

#### Annexe 4-1. Les avantages et inconvénients des différents types de questions

	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<b>Question ouverte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fournit des indications sur les schémas de pensée</li> <li>- Riche en information</li> <li>- Donne le sentiment que l'on s'intéresse à la personne</li> <li>- Peut permettre d'obtenir des indications qualitatives supplémentaires pour compléter les réponses obtenues à une question fermée</li> <li>- Intéressante en démarche exploratoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réponses parfois superficielles</li> <li>- Réponses parfois inutilisables</li> <li>- Demande une opération mentale plus complexe</li> <li>- Les individus ne sont pas égaux devant les questions ouvertes</li> </ul>
<b>Question fermée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collecte simple et fiable</li> <li>- Codification des informations immédiate</li> <li>- Permet d'obtenir une information standardisée</li> <li>- Limite les efforts de mémorisation</li> <li>- Réponses plus sincères que la question ouverte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ce type de question s'accompagne de simplification réductrice</li> <li>- L'enquêteur n'obtient que des réponses assistées</li> <li>- Ne fournit pas d'information sur la façon dont la question est comprise</li> <li>- La répétition de ce type de question provoque la lassitude</li> </ul>
<b>Question mixte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilite la collecte</li> <li>- Permet de détecter les problèmes d'interprétation ou de recueillir des informations supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rajoute de la longueur au codage</li> <li>- Ne permet pas d'avoir des données homogènes</li> <li>- Rend l'interprétation complexe lorsqu'on abuse de ces questions</li> </ul>

Source : Fenneteau (2010)

## Annexe 4-2. Liste des acteurs interrogés au cours d'un entretien

Numéro	Institution/organisme	Fonction(s)	Date
1	Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO)	Professeur des universités en géographie littorale	01.12.14
2	Syndicat Mixte des Wateringues	Responsable	03.12.14
3	Direction Départementale des Territoires et De la mer (DDTM) du Nord	(1)Responsable de service ; (2) Chargé de mission	05.12.14
4	Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD)	Chargé de mission risques majeurs	25.02.15
5	Conseil Départemental du Nord	Vice-Président et Président du Syndicat Mixte des Wateringues	24.03.15
6	Pôle Métropolitain Côte d'Opale (PMCO)	(1) Chargée de mission ; (2) chargée de mission	21.04.15
7	Commune de Dunkerque	Adjoint à l'urbanisme de la commune de Dunkerque	08.09.15
8	Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD)	Responsable d'unité de réseau d'assainissement et gestion patrimoniale	11.09.15
9	Grand Port Maritime de Dunkerque (GPMD)	Responsable du bureau d'études d'aménagement	01.10.15
10	Centre Permanent d'Initiatives à l'Environnement (CPIE) Flandres-Maritimes	Chargée de mission	15.10.15
11	Commune de Zuydcoote	Maire et Vice-Président du département du Nord	03.11.15
13	Commune de Dunkerque	Chargé de mission risques majeurs	13.11.15
14	Commune des Moères	Maire	30.03.16
15	Parti politique	Ancienne adjointe de la commune de Dunkerque	03.09.18
16	Communauté Urbaine de Dunkerque (CUD)	Chargé de mission risques majeurs	18.10.16
17	Direction Départementale des Territoires et De la mer (DDTM) du Nord	(1)Responsable de service ; (2) Chargé de mission	27.10.16
18	Agence d'Urbanisme de Dunkerque	Ecologue urbaniste	08.11.16
19	Habitant des Moères	Agriculteur	08.12.16

20	Direction Régionale de l'Environnement et du Logement (DREAL) Hauts-de-France	de	Chargé de mission risque naturels littoraux	31.01.17
21	Communauté Urbaine de Dunkerque	de	Président et maire de Dunkerque	21.02.17
22	Association de Défense de l'Environnement à Dunkerque	de	Président	06.06.17
23	Sapeurs-Pompiers de Dunkerque		Commandant et chef du centre de secours de Dunkerque	20.06.17
24	Bureau d'études Danish Hydraulique Institute (DHI)		Responsable de département	12.10.17
25	Centre européen de prévention des risques d'inondation (CEPRI)		Chargée de mission	05.12.17
26	Commune de Dunkerque		Manager de la station balnéaire	12.12.17

**Annexe 4-3.** Grille d'entretien – exemple d'entretien mené avec le Président de la CUD (21.02.2017)

**1. Situation de la CUD par rapport au risque d'inondation**

<i>Quelle situation par rapport au risque d'inondation ?</i>	
<i>Quel est le risque qui préoccupe le plus ?</i>	
<i>Qu'est-ce qui vous préoccupe à travers le risque d'inondation ?</i>	
<i>Le risque a-t-il tendance à augmenter ou diminuer sur le territoire? Comment évaluer concrètement cette hausse/baisse ?</i>	
<i>Quelles sont les zones les plus exposées ?</i>	
<i>Comment la situation peut-elle évoluer d'ici 10 ans ? À plus long terme ?</i>	
<i>Quel serait le scénario le plus critique ? Le moment le plus critique ?</i>	

**2. L'avis du président par rapport aux cartes officielles du risque d'inondation retenues par l'État**

<i>Que pensez-vous des cartes officielles retenues par l'État concernant le risque de submersion maritime sur le territoire de Dunkerque ?</i>	
--	--

<i>Avez-vous ou allez-vous faire des choses pour essayer de réduire ces zones d'aléas ?</i>	
---	--

### 3. La politique menée par la CUD par rapport au risque d'inondation

<i>quelle politique de la ville par rapport à ce risque ?</i>	
<i>Comment le risque est-il géré ? l'est-il mieux qu'avant ?</i>	
<i>Comme le risque est pris en compte avec le risque industriel et nucléaire ?</i>	

### 4. Comment le risque est-il perçu par les habitants, selon le Président

<i>Avez-vous une idée de la perception du risque des acteurs sur le territoire ? Des interlocuteurs avec qui vous avez échangé ?</i>	
<i>Comment le risque est-il perçu par les habitants ?</i>	
<i>Quels sont les éléments vous faisant penser qu'il s'agit vraiment de la vision des habitants ?</i>	
<i>Existe-t-il des documents/outils à disposition des habitants ? sont-ils investis d'après-vous ? Qu'est-ce qui permet de mesurer cela ?</i>	
<i>Des instances de concertations sont-elles prévues ou programmées sur cette question avec les habitants ? Peut-on imaginer l'équivalent du SPPPI ?</i>	

## 5. Les différents projets à venir par rapport au risque, par rapport aux habitants

<i>Quels sont les plans et projets prévus ? Qui finance ?</i>	
<i>Que va-t-il être entrepris auprès des habitants par rapport au risque ?</i>	
<i>Que pensez-vous de la loi MAPAM et la compétence GEMAPI instaurant une nouvelle taxe de protection contre les inondations sur le territoire ?</i>	
<i>L'État préconise le « repli stratégique » par rapport à la Mer, pensez-vous que cela soit envisageable sur notre territoire ?</i>	
<i>Quels acteurs locaux serait-il judicieux de rencontrer dans le cadre de mon étude?</i>	

**Annexe 4-4.** Lettres d'information envoyées aux maires des communes concernées par l'enquête



Nicolas Verlynde  
Maison de la recherche en Sciences de l'Homme,  
21 Quai de la Citadelle B.P. 35528  
59383 DUNKERQUE CEDEX 1

Monsieur le Maire de la Ville de Dunkerque  
Place Charles Valentin  
59140 DUNKERQUE

Dunkerque, le 15 Décembre 2015

Monsieur le Maire,

Je suis actuellement en cursus de doctorat au sein de l'Université du Littoral Côte d'Opale et du laboratoire Territoires, Villes, Environnement et Société. Cette thèse, encadrée par Hervé Flanquart, Sociologue, et Antoine Le Blanc, Géographe, est cofinancée par le Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais et le Pôle Métropolitain Côte d'Opale.

Je travaille sur la thématique de l'adaptation au changement climatique, notamment sur la perception du risque d'inondation au sein du territoire de Dunkerque. Nous avons eu l'occasion de nous rencontrer l'année dernière lors d'une journée organisée au Fonds Régional d'Art Contemporain par l'association des Papillons Blancs de Dunkerque. Lors de cette rencontre vous m'aviez fait part de votre intérêt pour mon travail de recherche.

Je tenais donc à vous informer que je m'apprêtais à démarrer une enquête de perception auprès des habitants de la commune. Je reste à votre disposition pour toute information complémentaire concernant mon travail de recherche.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Maire, mes salutations respectueuses.

Nicolas Verlynde

Nicolas Verlynde  
Maison de la recherche en Sciences de l'Homme,  
21 Quai de la Citadelle B.P. 35528  
59383 DUNKERQUE CEDEX 1

Monsieur le Maire de la Ville de Gravelines  
Place Albert Denvers – Rue des Clarisses  
59820 GRAVELINES

Dunkerque, le 15 Décembre 2015

Monsieur le Maire,

Je suis actuellement en cursus de doctorat au sein de l'Université du Littoral Côte d'Opale et du laboratoire Territoires, Villes, Environnement et Société. Cette thèse, encadrée par Hervé Flanquart, Sociologue, et Antoine Le Blanc, Géographe, est cofinancée par le Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais et le Pôle Métropolitain Côte d'Opale.

Je travaille sur la thématique de l'adaptation au changement climatique, notamment sur la perception du risque d'inondation au sein de la Côte d'Opale. Je tenais donc à vous informer que je m'apprêtais à démarrer une enquête de perception auprès des habitants de la commune de Gravelines. Je reste à votre disposition pour toute information complémentaire concernant mon travail de recherche.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Maire, mes salutations respectueuses.

Nicolas Verlynde

**Annexe 4-5.** Questionnaire de perception du risque  
d'inondation mené dans le cadre de l'enquête

## Enquête

2015-2016 - ULCO

Bonjour Madame/Monsieur excusez-moi de vous déranger, je travaille pour l'Université du Littoral Côte d'Opale. Je réalise une enquête portant sur le fait d'habiter près de la mer, auriez-vous quelques minutes à m'accorder s'il-vous-plaît pour répondre à un questionnaire? (10-12 minutes environ)

### ID Questionnaire

#### Q0A - Lieu de l'enquête

- Rosendaël - 1 - A       Malo-les-Bains - 2 - B  
 Petit-Fort-Philippe - 3 - C       Grand Large - 4 - D

#### Q0B - Numéro du questionnaire :

#### Q0C - Code du questionnaire

### Questionnaire

#### Q1A - Quels sont les trois mots qui vous viennent à l'esprit quand on vous parle de la mer ? Quel est le premier mot ?

\_\_\_\_\_

#### Q1B - Quel est le deuxième mot ?

\_\_\_\_\_

#### Q1C - Quel est le troisième mot ?

\_\_\_\_\_

#### Q2 - Quel est le risque que vous craignez le plus pour vous et vos proches ? X

- La pollution (air, eau, etc.)  
 Le risque industriel  
 Le conflit politique  
 La maladie  
 La perte d'emploi  
 Le tremblement de terre  
 La délinquance  
 L'incendie  
 La tempête et le tsunami  
 L'inondation (par la mer, la pluie, etc.)  
 Le risque nucléaire  
 Le mouvement de terrain  
 Le transport de matières dangereuses  
 Le terrorisme  
 Les engins de guerre (mines, munitions, etc.)  
 Autre (préciser) : ...  
 NSP

Ordonnez 3 réponses.

#### Q3 - Pensez-vous que le changement climatique existe vraiment ?

- Oui, c'est sûr       Oui, peut-être  
 Non, je ne pense pas       Non, j'en suis sûr  
 NSP

Si "Non" ou "NSP" passez à la Q5

#### Q4 - Quelles sont les conséquences du changement climatique ?

- Il y a des impacts sur la faune et la flore  
 Il y a le réchauffement climatique  
 Il y a une augmentation des catastrophes naturelles  
 Il n'y a plus de saisons  
 Il y a une augmentation du niveau de la mer  
 Il y a la fonte des glaciers  
 Autre (préciser) : ...  
 NSP

Vous pouvez cocher plusieurs cases (7 au maximum).

#### Q5 - Si une inondation (par la mer ou la pluie) se produisait, qu'est-ce que vous crairiez le plus ? X

- De ne pas pouvoir aller travailler  
 De perdre de l'argent (problème d'assurance)  
 De subir des dégâts matériels  
 De subir des dommages physiques  
 Le décès d'un proche ou de soi-même  
 Autre (préciser) : ...  
 NSP

Ordonnez 3 réponses.

#### Q6 - Pensez-vous que dans les dix prochaines années, le nombre d'inondations augmentera sur le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque ?

- Oui, c'est sûr       Oui, peut-être  
 Non, je ne pense pas       Non, j'en suis sûr  
 NSP

Si "Oui" passez à la Q7A ; Si "Non" passez à la Q7B ; Si "NSP" passez à la Q8

#### Q7A - Pourquoi le nombre d'inondations augmentera ?

- Parce que rien n'est fait pour empêcher cela  
 A cause du changement climatique  
 A cause de l'augmentation du niveau de la mer  
 Parce que les pouvoirs publics ne s'y intéressent pas  
 A cause de l'augmentation de la fréquence et l'intensité des tempêtes  
 Autre (préciser) : ...  
 NSP

Vous pouvez cocher plusieurs cases (6 au maximum).

**Q7B - Pourquoi le nombre d'inondations n'augmentera pas ?**

- Le problème des inondations est réglé sur ce territoire
- Les inondations ont lieu ailleurs
- Nous n'avons jamais connu d'inondations ici
- 10 ans est une période trop courte pour voir apparaître des inondations
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).*

**Q8 - Estimez-vous qu'on parle souvent du risque d'inondation dans les médias (journaux, radios, télévision, etc.) ?**

- Ils en parlent tout le temps
- Ils en parlent régulièrement
- Ils en parlent rarement
- Ils n'en parlent jamais
- NSP
- PA

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**Q9 - Vous êtes-vous renseigné sur les possibilités d'inondations locales par la mer et la pluie ?**

- Oui  Non  NSP

*Si "Non" ou "NSP" passez à la Q14*

**Q10 - Pourquoi vous êtes-vous renseigné ?**

- Je me suis renseigné avant de devenir propriétaire
- Je suis propriétaire, je voulais savoir si j'habite dans une zone à risque
- Je l'ai appris malgré moi, on m'a informé
- J'ai déjà vécu une inondation, je ne souhaite pas que cela se reproduise
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).*

**Q11 - Comment vous êtes-vous renseigné ?**

- J'ai fait des recherches sur internet
- J'ai lu des magazines, des revues spécialisées
- J'ai participé à des réunions publiques
- J'en ai discuté autour de moi (famille, amis, proches)
- Je me suis renseigné auprès de ma commune
- Je me suis renseigné auprès du notaire, du promoteur
- Je me suis renseigné dans les médias (télé, radio, presse)
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (8 au maximum).*

**Q12 - Est-ce que ces informations ont influencé votre choix d'habitation ?**

- Oui  Non  NSP

*Si "Non" ou "NSP" passez à la Q14*

**Q13 - Qu'est-ce que vous avez changé pour votre choix d'habitation ?**

- Je devais acheter un bien, j'ai changé d'avis
- J'ai déménagé dans un endroit moins risqué
- Si le risque était trop important je n'aurais pas acheté mon bien actuel
- Je n'ai rien changé
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).*

**Q14 - D'après-vous, au niveau local, qui vous apporte l'information la plus fiable sur les inondations ? X**

- Votre famille, vos amis, vos proches
- Les associations de défense de l'environnement
- Les scientifiques
- Les pompiers
- La police, l'armée
- La commune
- La CUD
- La Région / Le Département
- L'Etat
- L'Europe
- Personne
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*Ordonnez 3 réponses.*

**Q15 - D'après-vous, quel est le meilleur moyen pour informer la population locale sur le risque d'inondation ? X**

- En créant un site internet spécifique aux inondations
- En sensibilisant les enfants dans les écoles
- En organisant des réunions publiques, conseils de quartiers, etc.
- En distribuant des prospectus, des documents
- Par la presse, télé, radio
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*Ordonnez 3 réponses.*

**Q16 - Pensez-vous qu'on vous informe assez sur le risque d'inondation local ?**

- Oui tout à fait  Plutôt oui  Plutôt non  
 Non, pas du tout  NSP

**Q17 - Vous êtes vous personnellement protégé contre les inondations ?**

- Oui  Non  NSP

*Si "Non" ou "NSP" passez à la Q19*

**Q18 - Comment vous-êtes vous protégé ?**

- J'ai installé un système anti-inondation (palplanches, coussin d'air, système mobile, membrane de refoulement, clapet anti-retour, etc.)
- J'ai déplacé mes objets de valeur à l'étage
- J'ai mis en hauteur mes appareils électriques
- J'ai réalisé un plan familial de mise en sûreté
- J'ai souscrit une assurance habitation
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (6 au maximum).*

**Q19 - Pensez-vous que les pouvoirs publics prennent des mesures au niveau local pour protéger les habitants et les habitations des inondations ?**

- Oui, c'est sûr
- Oui, peut-être
- Non, je ne pense pas
- Non, j'en suis sûr
- NSP
- PA

*Si "Oui" ou "NSP" passez à la Q21*

**Q20 - Si non, pourquoi les pouvoirs publics ne prendraient-ils pas des mesures pour les protéger des inondations ?**

- Ils n'estiment pas que ce soit une priorité
- Ils ne savent pas comment faire
- Ils ne possèdent pas les moyens financiers
- Ils pensent que ça n'arrivera pas
- Ils attendent qu'il se passe quelque chose pour agir
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (6 au maximum).*

**Q21 - En qui avez-vous le plus confiance pour agir localement pour limiter le risque d'inondation ? X**

- Vous-même, votre famille, vos amis, vos proches
- Les associations de défense de l'environnement
- Les scientifiques
- Les pompiers
- La police, l'armée
- La commune
- La CUD
- La Région / le Département
- L'Etat
- L'Europe
- Personne
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*Ordonnez 3 réponses.*

**Q22 - Si une inondation se produisait, en qui auriez-vous le plus confiance pour gérer la situation sur le moment ? X**

- Vous-même, votre famille, vos amis, vos proches
- Les associations de défense de l'environnement
- Les scientifiques
- Les pompiers
- La police, l'armée
- La commune
- La CUD
- La Région / le Département
- L'Etat
- L'Europe
- Personne
- Autre (préciser) : ...
- NSP

*précisez "ça y est l'inondation est là"*

**Q23 - Pensez-vous que les associations, les scientifiques et les pouvoirs publics travaillent ensemble sur la question des inondations ?**

- Oui, c'est sûr
- Oui, peut-être
- Non, je ne pense pas
- Non, j'en suis sûr
- NSP
- JSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**Q24A - Voici différentes mesures possibles, qu'en pensez-vous ? "Limiter les constructions en zone inondable"**

- Très bonne idée
- Plutôt bonne idée
- Plutôt mauvaise idée
- Très mauvaise idée
- NSP
- CPX

*Présentez une fois toutes les modalités de réponse, puis lire chaque mesure à voix haute et recueillir la réponse.*

**Q24B - "Construire ou renforcer des protections (digues, bris-e-lames, etc.) contre les inondations"**

- Très bonne idée
- Plutôt bonne idée
- Plutôt mauvaise idée
- Très mauvaise idée
- NSP
- CPX

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**Q24C - "Déplacer les habitations existantes situées en zone inondable"**

- Très bonne idée
- Plutôt bonne idée
- Plutôt mauvaise idée
- Très mauvaise idée
- NSP
- CPX

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**Q24D - "Rendre obligatoire l'installation de protections chez les habitants situés en zone inondable"**

- Très bonne idée
- Plutôt bonne idée
- Plutôt mauvaise idée
- Très mauvaise idée
- NSP
- CPX

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**Q24E - "Organiser régulièrement un exercice d'évacuation"**

- Très bonne idée
- Plutôt bonne idée
- Plutôt mauvaise idée
- Très mauvaise idée
- NSP
- CPX

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**Q24F - "Déplacer les activités exposées aux inondations (entreprises, industries, etc.)"**

- Très bonne idée     Plutôt bonne idée  
 Plutôt mauvaise idée     Très mauvaise idée  
 NSP     CPX

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**Q24G - "Imposer la possession d'un canot de sauvetage dans les habitations exposées aux d'inondation"**

- Très bonne idée     Plutôt bonne idée  
 Plutôt mauvaise idée     Très mauvaise idée  
 NSP     CPX

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**Q24H - "Informier / préparer les habitants par rapport aux inondations"**

- Très bonne idée     Plutôt bonne idée  
 Plutôt mauvaise idée     Très mauvaise idée  
 NSP     CPX

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**Q25 - Avez-vous d'autres idées de mesures pour lutter contre les inondations ?**

---

---

---

**Q26A - Pour discuter et agir contre les inondations, seriez-vous prêt à participer à des réunions publiques ? (organisée par la mairie, le conseil de quartier, etc.)**

- Oui, tout à fait     Plutôt Oui     Plutôt non  
 Non, pas du tout     NSP

**Q26B - Seriez-vous prêt à participer à un réseau de surveillance de la digue en cas d'alerte météo inondation ?**

- Oui, tout à fait     Plutôt Oui     Plutôt non  
 Non, pas du tout     NSP

**Q27 - Avez-vous d'autres idées de mesures auxquelles vous seriez prêt à participer ?**

---

---

---

**Q28 - Dans le cadre de la loi MAPAM, l'Etat confie la responsabilité de protection contre les inondations aux communes. Cette loi autorise les communes à instaurer une nouvelle taxe auprès de leurs habitants\*, est-ce que vous le saviez ?**

- Oui     Non

*\*afin de mettre en place des actions pour se protéger des inondations (exemples : renforcer les digues, entretenir les waterings, etc.)*

**Q29A - Accepteriez-vous de payer 5 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q30 ; Si "Non" passez à la Q32*

**Q29B - Accepteriez-vous de payer 10 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q30 ; Si "Non" passez à la Q32*

**Q29C - Accepteriez-vous de payer 15 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q30 ; Si "Non" passez à la Q32*

**Q29D - Accepteriez-vous de payer 25 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q30 ; Si "Non" passez à la Q32*

**Q29E - Accepteriez-vous de payer 50 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q30 ; Si "Non" passez à la Q32*

**Q30A - Accepteriez-vous de payer 15 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q31 ; Si "Non" passez à la Q36*

**Q30B - Accepteriez-vous de payer 23 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q31 ; Si "Non" passez à la Q36*

**Q30C - Accepteriez-vous de payer 34 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q31 ; Si "Non" passez à la Q36*

**Q30D - Accepteriez-vous de payer 50 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q31 ; Si "Non" passez à la Q36*

**Q30E - Accepteriez-vous de payer 100 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q31 ; Si "Non" passez à la Q36*

**Q31 - Quel est le montant maximum**

**que vous accepteriez de payer par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

*Après la réponse, passez à la Q36*

**Q32A - Accepteriez-vous de payer 2 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q36*

**Q32B - Accepteriez-vous de payer 6 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?**

- Oui     Non

*Si "Oui" passez à la Q36*

Q32C - Accepteriez-vous de payer 9 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?

- Oui  Non

Si "Oui" passez à la Q36

Q32D - Accepteriez-vous de payer 15 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?

- Oui  Non

Si "Oui" passez à la Q36

Q32E - Accepteriez-vous de payer 27 € par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?

- Oui  Non

Si "Oui" passez à la Q36

Q33 - Si vous n'acceptez pas de payer ce montant, quel est celui maximum que vous accepteriez de payer par personne dans votre foyer et par an dans le cadre de cette taxe ?

Si la réponse est autre que "0" passez à la Q36

Q34 - Quelle est la principale raison pour laquelle vous n'accepteriez pas de payer cette taxe ? X

- Je paie déjà suffisamment de taxes / d'impôts
- Je n'ai pas assez de revenus pour payer
- Cette taxe ne me semble pas nécessaire
- Je préfère que mon argent soit utilisé pour autre chose que pour se protéger des inondations
- Je ne crois pas que l'argent de cette taxe sera réellement utilisé pour se protéger des inondations
- C'est mon droit d'être protégé(e) des inondations sans avoir à payer
- Il ne fallait pas nous autoriser à vivre ici si c'est pour nous faire payer de nouvelles taxes ensuite
- Ce n'est pas à moi de payer
- Autre (préciser) : ...
- NSP

Si "Ce n'est pas à moi de payer" passez à la Q35 ; Sinon passez à la Q36

Q35 - D'après vous, qui devrait payer pour assurer la protection contre les inondations au niveau local ? X

- Les habitants des zones inondables
- La commune
- La CUD
- La Région / le Département
- L'Etat
- L'Europe
- Autre (préciser) : ...
- NSP

Vous pouvez cocher plusieurs cases (7 au maximum).

Q36 - Avez-vous déjà entendu parler du DICRIM ? (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs)

- Oui  Non

Montrez le DICRIM ; Si "Non" passez à la Q38

Q37 - Avez-vous déjà consulté le DICRIM ?

- Oui  Non

Q38 - Avez-vous déjà entendu parler du Plan Familial de Mise en Sécurité ?

- Oui  Non

Montrez le PFMS ; Si "Non" passez à la Q40

Q39 - Possédez-vous un Plan Familial de Mise en Sécurité ?

- Oui  Non  NSP

Q40 - Connaissez-vous les consignes et conduites à tenir en cas d'inondation ?

- Tout à fait  Un peu  Pas du tout  NSP

Si "Pas du tout" ou "NSP" passez à la Q42

Q41 - Pouvez-vous me citer les consignes de sécurité que vous connaissez par rapport aux inondations ?

---

---

---

---

Q42 - Avez-vous, personnellement ou dans votre entourage (amis, famille, proches, connaissances) déjà été confronté de près ou de loin à une inondation ?

- Oui  Non  NSP

Si "Non" ou "NSP" passez à la Q47

Q43 - De quoi s'agissait-il ? Qui était concerné ? Combien de fois ? Quand ?

---

---

---

---

Q44 - D'où venait l'eau de ces inondations ?

- De la mer  De la pluie
- Des égouts  Du canal, de la rivière
- Autre (préciser) : ...  NSP

Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).

Q45 - Avez-vous personnellement subi des dommages à cause de ces inondations ?

- Oui  Non  NSP

Posez cette question uniquement si la personne a été directement concernée par les inondations ; Si "Non" ou "NSP" passez à la Q47

Q46 - Quels étaient les dommages que vous avez subi à cause des inondations ?

- La cave a été inondée
- Des dommages sur le matériel (mobilier, appareils électriques, etc.)
- Des dommages sur le bâtiment
- Des dommages sur le jardin
- Des dégâts sur les personnes
- Des dommages sur le(s) véhicule(s)
- Autre (préciser) : ...
- NSP

Vous pouvez cocher plusieurs cases (7 au maximum).

**Q47 - Dans votre quartier, avez-vous déjà constaté une inondation (exemple : inondation de la route) ? Qu'est-ce qui était inondé ? Quand ?**

---

---

---

**Q48 - La plage de Dunkerque a-t-elle été rechargée en sable récemment ?**

- Oui, c'est sûr       Oui, peut-être  
 Non, je ne pense pas       Non, j'en suis sûr  
 NSP

*Quand la personne a répondu, donnez la bonne réponse*

**Q49 - Savez-vous pour quelle(s) raison(s) ce rechargement a-t-il eu lieu ?**

- Pour agrandir la plage  
 Pour lutter contre l'érosion du sable  
 Pour développer le tourisme  
 Dans un but de protection  
 On ne savait pas quoi en faire  
 Autre (préciser) : ...  
 NSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (6 au maximum).*

**Q50 - Savez-vous que Dunkerque a été inondé en 1953 ?**

- Oui     Oui, mais je ne savais pas en quelle année  
 Non

*Si "Non" passez à la Q52*

**Q51 - Savez-vous si d'autres pays ont été également touchés par cet événement ? Lesquels ?**

- La Belgique       L'Allemagne  
 L'Angleterre       Les Pays-Bas  
 Autre (préciser) : ...     NSP

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).*

**Q52 - Connaissez-vous des régions de France ou des pays qui ont connu de fortes inondations (mer, pluie, etc.) ? En quelle année ?**

---

---

---

**Q53 - Votre habitation se trouve-t-elle en zone inondable ?**

- Oui, c'est sûr       Oui, peut-être  
 Non, je ne pense pas     Non, j'en suis sûr  
 NSP

**Q54 - Si vous appreniez qu'il existe un risque d'inondation là où vous habitez, cela vous donnerait-il envie de déménager ?**

- Oui, c'est sûr       Oui, peut-être  
 Non, je ne pense pas     Non, j'en suis sûr  
 NSP

*Si "Oui" passez à la Q55A ; Si "Non" passez à la Q55B ; Si "NSP" passez à la Q56*

**Q55A - Pour quelle(s) raison(s) le fait que votre habitation soit en zone inondable vous donnerait-il envie de déménager ?**

**Parce que : X**

- Je ne suis pas propriétaire  
 Je préfère vendre mon logement avant que tout soit inondé  
 Je privilégie ma sécurité avant tout  
 J'ai peur / Je ne suis pas rassuré  
 Je veux protéger mes biens  
 Autre (préciser) : ...  
 NSP

*Quand la personne a répondu, montrez-lui les cartes*

**Q55B - Pour quelle(s) raison(s) le fait que votre habitation soit en zone inondable ne vous donnerait-il pas envie de déménager ?**

**Parce que : X**

- Je suis propriétaire  
 Je suis attaché à mon logement  
 Je n'ai pas les moyens de déménager  
 Nous ne sommes pas sûr que ça va arriver  
 J'habite à l'étage donc je suis protégé  
 Je suis locataire  
 Si une inondation devait arriver, nous aurions le temps de partir  
 Je suis trop âgé(e) pour partir  
 Autre (préciser) : ...  
 NSP

*Quand la personne a répondu, montrez-lui les cartes*

**Partie signalétique**

Q56 - Sexe :

- Homme  Femme

Q57A - Quel est votre âge ?

Q57B - Tranche d'âge :

- 15-19 ans  20-29 ans  30-44 ans  
 45-59 ans  60-74 ans  plus de 75 ans

Q58A - Quelle est votre profession ? Votre ancienne profession ? Ou autre ?

Q58B - Profession, ancienne profession, autre :

- Cadres, professions intellectuelles supérieures  
 Professions intermédiaires  
 Ouvriers  
 Employés  
 Artisans, commerçants, chefs d'entreprise  
 Agriculteurs  
 Elèves, étudiants

Q59 - Travaillez-vous actuellement ?

- Actif occupé  Actif sans emploi  Retraité  
 N'a jamais travaillé  Autre (préciser) : ...  NSP

Q60 - Quel est votre type de logement ?

- Maison  Appartement  Chambre  
 Autre (préciser) : ...

Q61 - Etes-vous propriétaire ou locataire de votre logement ?

- Propriétaire  Locataire  
 Locataire à titre gratuit  Autre (préciser) : ...

Q62 - A quel niveau vivez-vous ?

- Rez-de-chaussée  1er étage  2e étage ou plus  
 Autre (préciser) : ...

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

Q63A - Avez-vous passé l'essentiel de votre enfance sur le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque ?

- Oui  Non

*Si "Oui" passez à la Q64*

Q63B - Si non, où avez-vous passé votre enfance ?

Q64 - Depuis quand vivez-vous dans votre logement actuel ?

Q65 - Combien de personnes vivent dans votre foyer ? (vous compris)

Q66 - Combien d'enfants (moins de 15 ans) vivent dans votre foyer ?

Q67 - Combien de personnes à mobilité réduite, ayant des difficultés de compréhension ou autre, vivent dans votre foyer ?

Q68 - Faites-vous parti d'une ou plusieurs associations ? Lesquelles ?

---

---

---

Q69 - Avez-vous une vision positive ou négative des associations pour la défense de l'environnement ?

- Très positive  Plutôt positive  Plutôt négative  
 Très négative  NSP

Q70 - Que pensez-vous des associations pour la défense de l'environnement ?

---

---

---

Q71 - Quelles sont les ressources mensuelles de votre foyer (salaires, indemnités, allocations diverses) ?

- C  E  H  L  M  T

Q72 - Savez-vous nager ?

- Oui  Non  NSP

Q73 - Question complémentaire : de quelle orientation politique vous sentez-vous le plus proche ? Placez-vous sur cette échelle :

- Très à Gauche  A Gauche  
 Plutôt à Gauche  Au Centre  
 Plutôt à Droite  A Droite  
 Très à Droite  Sans étiquette  
 Autre (préciser) : ...  NSP

*Montrez l'échelle d'orientation politique*

Q74 - Avez-vous quelque chose à ajouter par rapport aux inondation ?

---

---

---

Q75 - Impression :

---

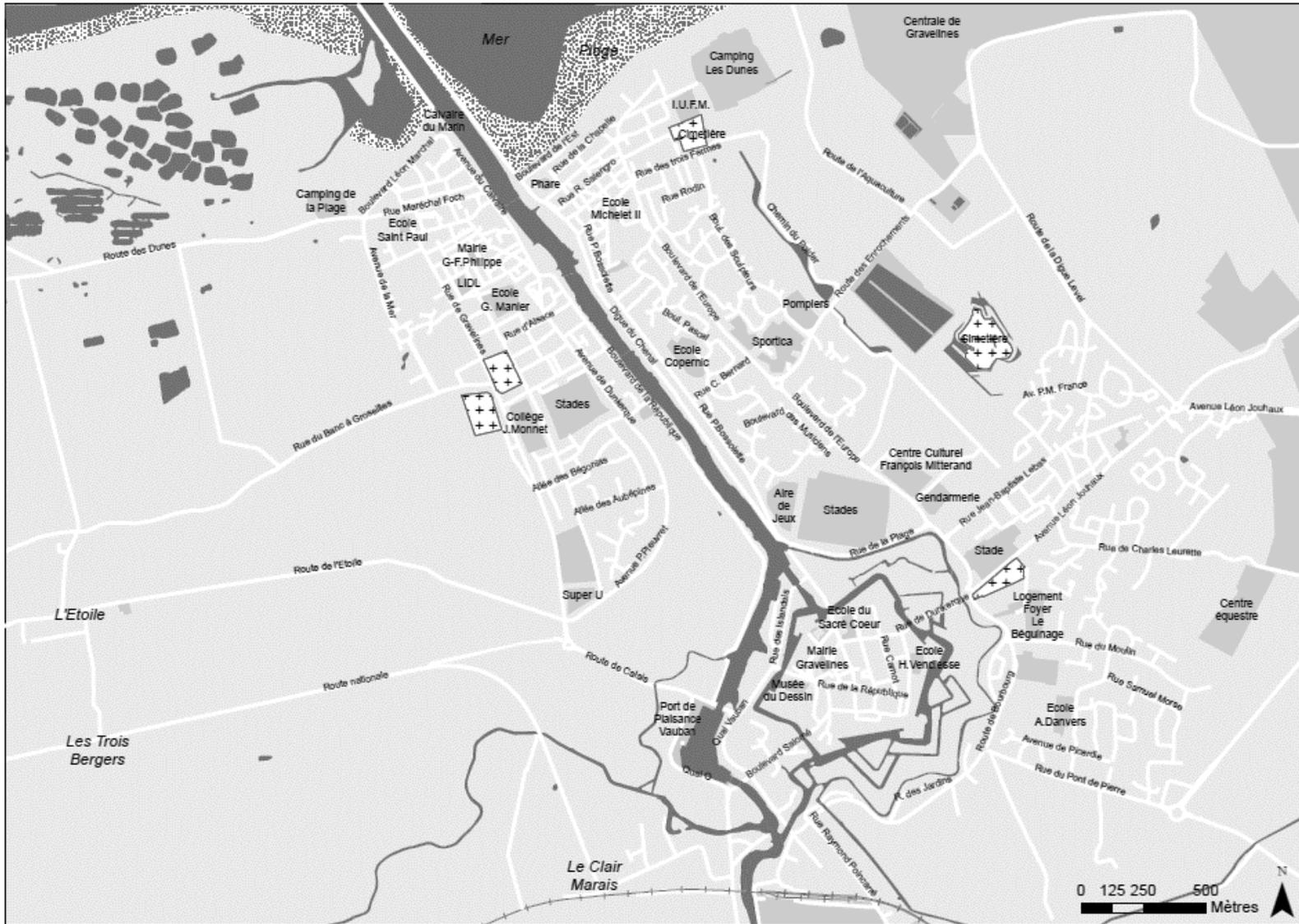
---

---

#### Annexe 4-6. Cartes cognitives présentées aux enquêtés durant l'enquête



Source : carte cognitive proposée aux habitants de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large



Source : carte cognitive proposée aux habitants de Petit-Fort-Philippe



Source : carte cognitive proposée aux habitants des Moëres



Source : carte cognitive du territoire CUD proposée à l'ensemble des habitants

**Annexe 4-7.** Fiches proposées durant l'enquête pour répondre aux questions sensibles ou certaines questions à liste.

Quelles sont les ressources mensuelles de votre foyer ?  
(salaires, indemnités, allocations diverses)

*L. Moins de 1000 €*

*E. Entre 1000-2000 €*

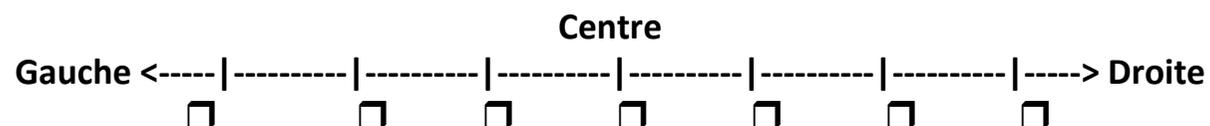
*C. Entre 2000-3000 €*

*H. Entre 3000-5000 €*

*T. Entre 5000-8000 €*

*M. Plus de 8000 €*

Question complémentaire : de quelle orientation politique vous sentez-vous le plus proche ? Placez-vous sur cette échelle :



- Sans étiquette
- Autre (préciser) : ...

## Enquête

2015 - 2016 - Université du Littoral Côte d'Opale

**Question 2 - Quel est le risque que vous craignez le plus pour vous et vos proches ?**

- La pollution (air, eau, etc.)
- Le risque industriel
- Le conflit politique
- La maladie
- La perte d'emploi
- Le tremblement de terre
- La délinquance
- L'incendie
- La tempête et le tsunami
- L'inondation (par la mer, la pluie, etc.)
- Le risque nucléaire
- Le mouvement de terrain
- Le transport de matières dangereuses
- Le terrorisme
- Les engins de guerre (mines, munitions, etc.)
- Autre (préciser) : ...

Ordonnez 3 réponses.

**Question 5 - Si une inondation (par la mer ou la pluie) se produisait, qu'est-ce que vous craindriez le plus ?**

- De ne pas pouvoir aller travailler
- De perdre de l'argent (problème d'assurance)
- De subir des dégâts matériels
- De subir des dommages physiques
- Le décès d'un proche ou de soi-même
- Autre (préciser) : ...

Ordonnez 3 réponses.

**Question 14 - D'après-vous, au niveau local, qui vous apporte l'information la plus fiable sur les inondations ?**

- Votre famille, vos amis, vos proches
- Les associations de défense de l'environnement
- Les scientifiques
- Les pompiers
- La police, l'armée
- La commune
- La CUD
- La Région / Le Département
- L'Etat
- L'Europe
- Personne
- Autre (préciser) : ...

Ordonnez 3 réponses.

**Question 15 - D'après-vous, quel est le meilleur moyen pour informer la population locale sur le risque d'inondation ?**

- En créant un site internet spécifique aux inondations
- En sensibilisant les enfants dans les écoles
- En organisant des réunions publiques, conseils de quartiers, etc.
- En distribuant des prospectus, des documents
- Par la presse, télé, radio
- Autre (préciser) : ...

Ordonnez 3 réponses.

**Question 21 - En qui avez-vous le plus confiance pour agir localement pour limiter le risque d'inondation ?**

- Vous-même, votre famille, vos amis, vos proches
- Les associations de défense de l'environnement
- Les scientifiques
- Les pompiers
- La police, l'armée
- La commune
- La CUD
- La Région / le Département
- L'Etat
- L'Europe
- Personne
- Autre (préciser) : ...

Ordonnez 3 réponses.

**Question 22 - Si une inondation se produisait, en qui auriez-vous le plus confiance pour gérer la situation sur le moment ?**

- Vous-même, votre famille, vos amis, vos proches
- Les associations de défense de l'environnement
- Les scientifiques
- Les pompiers
- La police, l'armée
- La commune
- La CUD
- La Région / le Département
- L'Etat
- L'Europe
- Personne
- Autre (préciser) : ...

Ordonnez 3 réponses.

**Question 34 - Quelle est la principale raison pour laquelle vous n'accepteriez pas de payer cette taxe ?**

- Je paie déjà suffisamment de taxes / d'impôts
- Je n'ai pas assez de revenus pour payer
- Cette taxe ne me semble pas nécessaire
- Je préfère que mon argent soit utilisé pour autre chose que pour se protéger des inondations
- Je ne crois pas que l'argent de cette taxe sera réellement utilisé pour se protéger des inondations
- C'est mon droit d'être protégé(e) des inondations sans avoir à payer
- Il ne fallait pas nous autoriser à vivre ici si c'est pour nous faire payer des nouvelles taxes ensuite
- Ce n'est pas à moi de payer
- Autre (préciser) : ...

**Question 35 - D'après vous, qui devrait payer pour assurer la protection contre les inondations au niveau local ?**

- Les habitants des zones inondables
- La commune
- La CUD
- La Région / le Département
- L'Etat
- L'Europe
- Autre (préciser) : ...

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**Question 55A - Pour quelle(s) raison(s) le fait que votre habitation soit en zone inondable vous donnerait-il envie de déménager ? Parce que :**

- Je ne suis pas propriétaire
- Je préfère vendre mon logement avant que tout soit inondé
- Je privilégie ma sécurité avant tout
- J'ai peur / Je ne suis pas rassuré
- Je veux protéger mes biens
- Autre (préciser) : ...

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**Question 55B - Pour quelle(s) raison(s) le fait que votre habitation soit en zone inondable ne vous donnerait-il pas envie de déménager ? Parce que :**

- Je suis propriétaire
- Je suis attaché à mon logement
- Je n'ai pas les moyens de déménager
- Nous ne sommes pas sûr que ça va arriver
- J'habite à l'étage donc je suis protégé
- Je suis locataire
- Si une inondation devait arriver, nous aurions le temps de partir
- Je suis trop âgé(e) pour partir
- Autre (préciser) : ...

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (8 au maximum).*

**Annexe 4-8.** Flyer déposé dans les boîtes aux lettres durant l'enquête – exemplaire utilisé dans la commune des Moères



Madame, Monsieur,

Je suis actuellement **étudiant** à l'**université du littoral** de Dunkerque. Dans le cadre de mes études je réalise une **enquête** qui porte sur le fait d'habiter la commune des **Moères**.

Cette enquête **n'est pas commandée** par la mairie, ni la communauté urbaine de Dunkerque, ni aucun autre organisme. Il s'agit d'une enquête **scientifique**, qui ne s'inscrit dans **aucune démarche commerciale**. Cette enquête est **courte** et **anonyme**.

Je suis passé chez vous dans le but de vous interroger mais vous n'étiez pas là.

Auriez-vous, s'il vous plait, un petit créneau à me consacrer pour répondre à cette enquête ? Il s'agit d'une petite commune, **l'avis de chaque foyer est important**. Je me tiens disponible pour vous rencontrer au jour et à l'heure de votre choix. Je vous invite à me contacter :

Par téléphone : 06.77.83.75.63

Par mail : [verlynde.n@gmail.com](mailto:verlynde.n@gmail.com)

Je vous remercie par avance,

Cordialement,

**Nicolas VERLYNDE**



## MALO TURENNE NORD

*49 femmes - 51 hommes*

Homme CSP Malo Turenne Nord							
Agri	Art/Com/E	Cadre/sup	Inter	Emp	Ouv	Ret	Autres
0	3	11	8	3	7	12	7
	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/>						
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	

Homme âge Malo Turenne Nord				
15-29	30-44	45-59	60-74	75+
14	11	14	7	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		

**Annexe 4-10.** Tableau de quotas de répondants par terrain d'enquête selon le genre, les tranches d'âge, les PCS (en pourcentage)

		Rosendaël		Malo-les-Bains		Petit-Fort-Philippe		Grand Large		Les Moères	
		données insee	répondants enquête	données insee	répondants enquête	données insee	répondants enquête	données insee	répondants enquête	données insee	répondants enquête
Genre	Femme	56	56	49	49	53	53	52	62	52	58
	Homme	44	44	51	51	47	47	48	38	48	42
Tranches d'âge	15-29 ans	16	15	26	24	20	23	25	20	26	16
	30-44 ans	18	25	19	20	20	18	22	36	30	34
	45-59 ans	23	21	28	19	23	25	23	30	24	36
	60-74 ans	21	28	16	28	26	22	19	13	16	14
	plus de 75 ans	22	11	11	9	11	12	11	1	4	0
Professions, catégories socioprofessionnelles	Agriculteurs exploitants	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0
	Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	2	5	4	7	0	2	2	5	0	2
	Cadres et professions intellectuelles supérieures	13	15	17	18	3	9	6	7	6	8
	Professions intermédiaires	14	12	16	13	13	9	18	15	14	6
	Employés	10	12	12	12	13	19	20	36	14	34
	Ouvriers	7	6	8	5	15	15	11	14	22	24
	Retraités	42	40	27	27	35	28	29	12	24	16
	Autres	12	10	16	18	21	18	16	10	14	10

Source : Verlynde (2018)

**Annexe 7-1.** Questions posées pour mesurer les déterminants de la perception du risque dans le CAP de la taxe GEMAPI

<b>Variables</b>	<b>Questions</b>	<b>Options de réponse</b>	<b>Inertie ajustée</b>
Connaissance du risque d'inondation	Connaissez-vous les consignes et conduites à tenir en cas d'inondation ?	Tout à fait – Un peu – Pas du tout – NSP	36.9%
	Savez-vous pour quelle(s) raison(s) ce rechargement a-t-il eu lieu ? (Le rechargement en sable de la plage de Dunkerque)		
	Savez-vous que Dunkerque a été inondé en 1953 ?	Oui - Non	
Confiance dans les mesures d'atténuation des inondations	Que pensez-vous des mesures suivantes :		39.4%
	Limiter les constructions en zone inondable	Très bonne idée – Plutôt bonne idée – Plutôt mauvaise idée – Très mauvaise idée – NSP	
	Déplacer les habitations existantes situées en zone inondable	Très bonne idée – Plutôt bonne idée – Plutôt mauvaise idée – Très mauvaise idée – NSP	
	Rendre obligatoire l'installation de protections chez les habitants situés en zone inondable	Très bonne idée – Plutôt bonne idée – Plutôt mauvaise idée – Très mauvaise idée – NSP	
	Organiser régulièrement un exercice d'évacuation	Très bonne idée – Plutôt bonne idée – Plutôt mauvaise idée – Très mauvaise idée – NSP	
	Déplacer les activités exposées aux inondations (entreprises, industries, etc.)	Très bonne idée – Plutôt bonne idée – Plutôt mauvaise idée – Très mauvaise idée – NSP	
	Imposer la possession d'un canot de sauvetage dans les habitations exposées aux inondations	Très bonne idée – Plutôt bonne idée – Plutôt mauvaise idée – Très mauvaise idée – NSP	

	Informier / préparer les habitants par rapport aux inondations	Très bonne idée – Plutôt bonne idée – Plutôt mauvaise idée – Très mauvaise idée – NSP	
Confiance dans les acteurs locaux	D'après-vous, au niveau local, qui vous apporte l'information la plus fiable sur les inondations ?		46.4%
	Pensez-vous que les pouvoirs publics prennent des mesures au niveau local pour protéger les habitants et les habitations des inondations ?	Oui, c'est sûr – Oui, peut-être – Non, je ne pense pas – Non, j'en suis sûr - NSP	
	En qui avez-vous le plus confiance pour agir localement pour limiter le risque d'inondation ?		
	Si une inondation se produisait, en qui auriez-vous le plus confiance pour gérer la situation sur le moment ?		
	Pensez-vous que les associations, les scientifiques et les pouvoirs publics travaillent ensemble sur la question des inondations ?	Oui, c'est sûr – Oui, peut-être – Non, je ne pense pas – Non, j'en suis sûr - NSP	
Avantages associés à la source d'inondation	Quels sont les trois mots qui vous viennent à l'esprit quand on vous parle de la mer ?		5.5%
Croyances environnementales	Pensez-vous que le changement climatique existe vraiment ?	Oui, c'est sûr – Oui, peut-être – Non, je ne pense pas – Non, j'en suis sûr - NSP	55.9%
	Avez-vous une vision positive ou négative des associations pour la défense de l'environnement ?	Très positive – Plutôt positive – Plutôt négative – Très négative – NSP	
Importance accordée à l'atténuation des inondations	Quel est le risque que vous craignez le plus pour vous et vos proches ?		37.1%
	Pensez-vous qu'on vous informe assez sur le risque d'inondation local ?	Oui, tout à fait – Plutôt oui – Plutôt non – Non, pas du tout – NSP	

	Vous êtes-vous renseigné sur les possibilités d'inondations locales par la mer et la pluie?	Oui – Non	
	Pour discuter et agir contre les inondations, seriez-vous prêt à participer à des réunions publiques ? (organisée par la mairie, le conseil de quartier, etc.)	Oui, tout à fait – Plutôt oui – Plutôt non – Non, pas du tout – NSP	
	Seriez-vous prêt à participer à un réseau de surveillance de la digue en cas d'alerte météo inondation ?	Oui, tout à fait – Plutôt oui – Plutôt non – Non, pas du tout – NSP	

## Annexe 7-2. Tableau récapitulatif des variables latentes et de leurs indicateurs

Variable latente	Questions/Items	Caractéristiques / codage
Confiance acteurs	Pensez-vous que les pouvoirs publics prennent des mesures au niveau local pour protéger les habitants et les habitations des inondations ?	Q19 ordinale codée de 1 « Non j'en suis sûr » à 4 « Oui, c'est sûr »
	Pensez-vous que les associations, les scientifiques et les pouvoirs publics travaillent ensemble sur la question des inondations ?	Q23 codée de 1 « Non, j'en suis sûr » à 4 « Oui, c'est sûr »
	Avez-vous une vision positive ou négative des associations de défense de l'environnement ?	Q69 codée de 1 « Très négative » à 4 « Très positive »
Confiance mesures	Imposer la possession d'un canot de sauvetage dans les habitations exposées aux inondations.	Q24D et Q24G codées de 1 « Très mauvaise idée » à 4 « Très bonne idée », les scores des deux sont cumulés.
	Rendre obligatoire l'installation de protections chez les habitants situés en zone inondable.	
	Organiser régulièrement un exercice d'évacuation.	Q24E et Q24H codées de 1 « Très mauvaise idée » à 4 « Très bonne idée », les scores des deux sont cumulés.
	Informier/préparer les habitants par rapport aux inondations.	
	Déplacer les habitations existantes situées en zone inondable.	Q24C et Q24F codées de 1 « Très mauvaise idée » à 4 « Très bonne idée », les scores des deux sont cumulés.
	Déplacer les activités exposées aux inondations (entreprises, industries, etc.).	
Préoccupation (crainte/anxiété)	Quel est le risque que vous craignez le plus pour vous et vos proches ?	Q2 codée 3 si inondation, tempête etc. citées en 1 <sup>er</sup> , 2 en 2 <sup>e</sup> , 1 en 3 <sup>e</sup> , 0 si pas cité. Cumulatif si cité plusieurs fois
	Pensez-vous que dans les dix prochaines années, le nombre d'inondations augmentera sur le territoire de la Communauté Urbaine de Dunkerque ?	Q16 codée de 1 « Non, j'en suis sûr » à 4 « Oui, c'est sûr »
Préoccupation (concernement)	Votre habitation se trouve-t-elle en zone inondable ?	Q53 codée de 1 « Non, j'en suis sûr » à 4 « Oui, c'est sûr »
	Sur la carte cognitive leur habitation est placée en zone inondable	Q56B codée oui = 2 ; non = 1 ; manquant = 0
Participation	Pour discuter et agir contre les inondations, seriez-vous prêt à participer à des réunions publiques ? (organisée par la mairie, le conseil de quartier, etc.)	Q26A codée de 1 « Non, pas du tout » à 4 « Oui, tout à fait »
	Seriez-vous prêt à participer à un réseau de surveillance de la digue en cas d'alerte météo inondation ?	Q26B codée de 1 « Non, pas du tout » à 4 « Oui, tout à fait »

Statut logement (propriété du bien)	Êtes-vous propriétaire ou locataire de votre logement ?	Q61 et Q60 constituent une variable synthétique sur 1 <sup>er</sup> facteur de l'ACM (la valeur est inversée dans le modèle pour respecter le sens sémantique). La valeur est négative pour locataire et appartement et positive pour propriétaire et maison.
	Quel est votre type de logement ?	
Attachement au lieu	Quel est votre âge ?	Q57A en années
	Depuis quand vivez-vous dans votre logement actuel ?	Q64 en années
Statut social	Quelles sont les ressources mensuelles de votre foyer (salaires, indemnités, allocations diverses) ?	Q71 codée de 1 à 6
	Quelle est votre profession ? Votre ancienne profession ? Ou autre ?	Q58B codée de 1 à 4
Taille du ménage	Combien de personnes vivent dans votre foyer ? (vous compris) de personnes	Q65 nombre de personnes
Expérience	Avez-vous, personnellement ou dans votre entourage (amis, famille, proches, connaissances) déjà été confronté de près ou de loin à une inondation ?	Q42 codée : oui = 1 ; non = 0
	Dans votre quartier, avez-vous déjà constaté une inondation (exemple : inondation de la route) ?	Q47 codée : oui = 1 ; non = 0

## **Annexe 7-3.** Détails sur la méthode : paramètres d'analyse, la validation et l'estimation du modèle

### Paramètres de l'analyse du modèle :

Pour l'estimation du modèle interne, le traitement des variables manifestes se fait par standardisation, car les échelles ordinales sont différentes. Les poids portent sur les variables manifestes standardisées, fournissant ainsi le  $R^2$  le plus élevé pour le CAP. Les poids initiaux sont issus du premier vecteur propre de l'ACP du bloc considéré. Les scores externes des variables latentes sont standardisés et sont obtenus par combinaison linéaire des variables manifestes centrées. Dans l'estimation interne des variables latentes, le poids interne est défini selon le schéma centroïde. Le paramètre d'arrêt de l'algorithme est fixé à  $1.10^{-4}$  et le nombre d'itérations est fixé à 50. Le nombre de ré-échantillonnages pour la procédure bootstrap s'élève à 500 avec un intervalle de confiance de 95 % (Hair et al, 2017).

### Validation et estimation du modèle :

- Confirmation du modèle de mesure (relations entre variables latentes et variables manifestes) :

L'homogénéité et l'unidimensionnalité d'un bloc doivent être vérifiées dans le cas du modèle réflexif que nous avons retenu. Elles passent par la détermination de la cohérence interne (consistance, homogénéité) des construits et la validité de convergence. La première vérification, évaluant l'unidimensionnalité des blocs de variables manifestes, s'opère à travers l'Alpha de Cronbach (devant être supérieur à 0,6 et inférieur à 0,9 dans une analyse exploratoire) et le Rho de Dillon-Goldstein (devant être supérieur à 0,7). Par ailleurs, la première valeur propre de la matrice de corrélation entre variables manifestes doit être supérieure à 1, et les autres valeurs doivent être inférieures à 1 (ou nettement inférieures à la première).

La convergence (corrélations suffisantes des indicateurs d'un construit entre eux) s'évalue à travers la fiabilité des indicateurs à la construction associée. Cela se détermine à partir du tableau de contributions croisées (cross-loading), les indicateurs (corrélations) devant être supérieurs à 0,4 et supérieurs à ceux des autres construits. Cette convergence se mesure également en considérant la variance moyenne extraite (AVE : Average variance extracted) mesure la quantité de variance capturée par le construit en relation avec celle attribuée à l'erreur et doit être supérieure à 0,5. Les indicateurs qui ne respectent ces seuils ou critères ont été écartés des estimations. Des corrélations calculées selon la méthode du bootstrap ont été observées via un test de student (seuils : 1,64 ou 2,33 ou 3,09 respectivement avec  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ ). Nous avons vérifié que leur valeur était supérieure au seuil nécessaire de 0,5 ainsi que l'intervalle des valeurs obtenues.

La validité discriminante (assurant que les indicateurs se distinguent suffisamment des autres phénomènes pris en compte dans le modèle) est déterminée en regardant si les racines carrées des corrélations entre les variables latentes sont inférieures à l'AVE (aussi appelée communauté moyenne) du construit considéré. Ainsi chaque variable latente du modèle est suffisamment indépendante des autres et fait référence à des éléments théoriques distincts. Chin (1998) précise qu'il est recommandé qu'elle ait une valeur supérieure ou égale à 0,5.

Les seuils de significativité des corrélations entre indicateurs, leurs variables latentes et les valeurs des coefficients structurels ont été testés à 5%.

➤ Évaluation du modèle structurel (liaisons entre variables latentes) :

Après examen du modèle de mesure, confirmation de la fiabilité et la validité des blocs, le modèle de structure a été estimé. Il passe d'abord par la capacité de celui-ci à prédire la variance de la variable endogène « consentement à payer ». Ce pouvoir prédictif peut être déterminé avec  $R^2$  de chaque variable dépendante, et doit être  $> 0,1$  selon Falk & Miller (1992). La qualité de chaque équation structurelle est confortée grâce à l'approche "blindfolding" déterminant en particulier à la cv-redondance  $F2$  ( $Q^2$  de Stone et Geisser), mais aussi par la communalité obtenue aussi par validation croisée  $H2$  (cv-communalité). Sa valeur doit être positive (Croutsche, 2009). Dans le cas contraire, sa validité prédictive n'est plus assurée.

Par ailleurs, les Path coefficients (coefficients de régression) reliant les variables manifestes aux variables latentes sont calculés et leur significativité (au risque 5%) est testée par la statistique  $t$  de Student puis la méthode de validation du bootstrap. À noter que Chin (1998) recommande des valeurs supérieures à 0,2 voire 0,3 pour qu'elles soient considérées comme significatives. Des valeurs supérieures confortent la pertinence du modèle retenu.

➤ Évaluation du modèle global :

La qualité du modèle global s'évalue par un indice d'adéquation GoF global et relatif (qualité d'ajustement). Il est à prendre avec précaution, car il ne permettrait pas de comparer plusieurs modèles concurrents et valider un modèle selon Henseler & Sarstedt (2013). Cependant, il peut être utile pour expliquer les différentes bases de données.

Approche hiérarchisée de variables latentes (PLSPM hiérarchique) – construction des variables super blocs:

Nous avons construit 2 superblocs – facteurs de second ordre – afin de prendre en compte de façon globale et abstraite la préoccupation et la confiance. Ceux-ci subdivisées pour la préoccupation en 2 variables latente crainte/anxiété et concernement, chacun réunissant un même nombre d'indicateurs ; Pour la confiance, à nouveau 2 variables sont réunies l'une se rattachant aux acteurs l'autre aux mesures à prendre. Ainsi, nous avons veillé à ce que le nombre d'indicateurs composants chaque variable hiérarchisée – confiance ou préoccupation – soit égal afin de ne pas biaiser la relation entre ces 2 entités (Becker et al., 2012).

Modèles locaux issus d'un modèle d'équations structurelles hétérogènes (voir Droesbeke et al., 2013 – chapitre 9) – la création des 4 classes :

Nous avons testé l'hypothèse de l'existence de sous populations qui présuppose une hétérogénéité d'attitude (variable inobservable) vis-à-vis du CAP. Le nombre de classes (ou groupes) n'est pas déterminé a priori par une variable observable déterminée. Par ailleurs, nous ne savions pas s'il existe des variables latentes modératrices susceptibles d'influencer le modèle choisi. Le but est donc de réduire l'hétérogénéité des données qui biaise les résultats du modèle retenu, tant au niveau des paramètres que des indices de validation. À ce niveau, l'analyse vise à élaborer des modèles locaux qui se distinguent entre eux tant pour le modèle de mesure que structurel. La méthode passe par

L'utilisation de l'algorithme REBUS-PLS (Trincherà, 2007 ; Esposito Vinzi et al., 2008) : c'est un algorithme itératif qui détermine l'appartenance à une classe latente et les paramètres des modèles distincts. La partition est réalisée à l'aide d'une technique de classification ascendante hiérarchique (CAH) effectuée sur les résidus (pas nécessairement gaussien) calculés à partir du modèle de mesure et du modèle structurel issu du modèle de départ. Le critère d'arrêt des itérations (dont le nombre est fixé à 50) de l'algorithme est fixé à 95%. Elle repose sur la mesure de proximité Index entre les observations et les modèles, et est calculée à partir de ces résidus. L'indice GQI (Group Quality Index) permet d'évaluer la pertinence de la segmentation. Une fois les classes homogènes constituées, on réalise une analyse PLS-PM pour chacune d'entre elles. Si le GQI amélioration est supérieure de 25 % au modèle global alors celui-ci est jugé plus satisfaisant (Trincherà, 2007).

Nous procédons ensuite à une comparaison des groupes locaux entre eux et le modèle général à travers (i) les différents paramètres des sous modèles, (ii) les indicateurs de qualités des modèles et (iii) les scores des variables latentes (qui correspond aux valeurs de ces variables latentes). Ces résultats sont confortés par des tests multigroupes entre classes au risque de signification de 5%. Ils ont été effectués à l'aide de tests de permutation pour comparer l'adéquation des modèles locaux aux données et valeurs prises par les variables latentes (Edgington, 1987).

L'identification des groupes et de leur hétérogénéité doit ensuite trouver un sens d'interprétation. Aussi des variables extérieures sociodémographiques ou géographiques sont utilisées pour caractériser les classes identifiées par la méthode REBUS (analyse ex-post).

En outre, un test a été mené afin de déterminer s'il existe une influence entre le CAP et la distance au risque (d'abord pour l'échantillon global, ensuite au sein des 4 groupes latents). Ce test a été réalisé en premier lieu par rapport à la distance à la mer, en second lieu auprès de la source d'eau la plus proche (mer ou canal), et en dernier lieu avec toutes les étendues d'eau. Cependant, cette variable n'a pas été associée au modèle, car elle était trop liée à plusieurs blocs comme celui de l'impact et la préoccupation pour le risque. La consistance interne de ceux-ci n'est pas acceptable et le modèle externe (modèle de mesure) n'est pas validé. De ce fait, l'association d'un tel paramètre au sein d'un modèle est trop complexe.

**Annexe 7-4.** Tableau récapitulatif des statistiques descriptives et de la distribution des données de l'échantillon au sein des 4 groupes latents

Groupe	Groupe 1				Groupe 2				Groupe 3				Groupe 4			
	Variable	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	Min	Max	Moyenne
mont_max ou borne max	0,00 0	50,0 00	16,077	14,3 96	0,00 0	50,0 00	21,212	16,0 86	0,00 0	150,0 00	55,418	31,7 81	0,00 0	300,0 00	73,618	46,3 43
mont_max ou borne inf	0,00 0	50,0 00	10,728	11,0 28	0,00 0	50,0 00	14,124	11,5 57	0,00 0	150,0 00	38,658	25,8 48	0,00 0	300,0 00	58,371	45,4 53
Age	17,0 00	83,0 00	47,408	17,4 53	17,0 00	83,0 00	49,168	16,7 02	16,0 00	90,00 0	48,405	20,2 23	16,0 00	92,00 0	41,461	17,9 27
durée log recod	0,01 0	58,0 00	11,752	12,4 45	0,16 0	64,0 00	14,685	15,8 87	0,01 0	64,00 0	15,571	16,2 55	0,08 0	92,00 0	10,022	13,6 92
ACMF1 Log inv	- 1,54 2	0,96 5	0,075	0,81 7	- 1,54 2	0,67 4	-0,102	0,87 8	- 1,54 2	0,674	0,100	0,71 9	- 1,54 2	0,941	-0,101	0,89 9
revenu	1,00 0	6,00 0	3,237	1,12 1	1,00 0	6,00 0	3,027	1,12 5	1,00 0	6,000	3,177	1,05 3	1,00 0	6,000	3,360	1,24 7
Profession 2bis	1,00 0	4,00 0	2,527	0,96 7	1,00 0	4,00 0	2,637	0,96 9	1,00 0	4,000	2,532	1,02 9	1,00 0	4,000	2,393	0,96 7
Nb pers	1,00 0	7,00 0	2,911	1,26 8	1,00 0	6,00 0	2,549	1,25 5	1,00 0	7,000	2,962	1,64 2	1,00 0	9,000	2,876	1,78 5
73 entourage inond recod	0,00 0	1,00 0	0,302	0,45 9	0,00 0	1,00 0	0,381	0,48 6	0,00 0	1,000	0,215	0,41 1	0,00 0	1,000	0,315	0,46 4
78 quartier inond recod	0,00 0	1,00 0	0,166	0,37 2	0,00 0	1,00 0	0,212	0,40 9	0,00 0	1,000	0,253	0,43 5	0,00 0	1,000	0,281	0,44 9
Q44recod	1,00 0	4,00 0	2,870	1,01 8	1,00 0	4,00 0	2,947	1,02 9	1,00 0	4,000	2,747	1,02 5	1,00 0	4,000	3,169	0,92 7
Q45recod	1,00 0	4,00 0	2,349	1,07 3	1,00 0	4,00 0	2,177	1,04 9	1,00 0	4,000	2,215	1,07 5	1,00 0	4,000	2,753	1,03 1

Q56Bds carte inond	0,000	2,000	1,231	0,923	0,000	2,000	1,177	0,943	0,000	2,000	1,139	0,951	0,000	2,000	1,618	0,757
85habitation zone inondable	1,000	4,000	2,876	0,979	1,000	4,000	3,009	0,839	1,000	4,000	2,759	0,961	1,000	4,000	3,202	0,917
12Risque crains recod	0,000	5,000	0,491	1,004	0,000	5,000	0,982	1,317	0,000	5,000	0,532	1,004	0,000	5,000	0,663	1,059
16nb inondation future recod	1,000	4,000	2,633	0,856	1,000	4,000	2,845	0,753	1,000	4,000	2,601	0,805	1,000	4,000	2,742	0,832
38+41 mesure matériel	2,000	8,000	5,817	1,340	1,000	8,000	5,850	1,518	3,000	8,000	5,949	1,349	3,000	8,000	5,876	1,498
37+40 mesure déplacement	0,000	8,000	5,639	1,698	1,000	8,000	5,779	1,676	3,000	8,000	6,177	1,270	1,000	8,000	5,506	1,684
42+39 mesure information	3,000	8,000	6,817	1,129	5,000	8,000	6,788	0,982	4,000	8,000	6,734	1,064	2,000	8,000	7,067	1,140
30pouvoirs publics mesures	1,000	4,000	2,550	0,966	1,000	4,000	2,593	1,094	1,000	4,000	2,418	0,989	1,000	4,000	2,775	0,945
34travaillent ensemble	1,000	4,000	2,467	0,930	1,000	4,000	2,487	0,894	1,000	4,000	2,443	0,965	1,000	4,000	2,517	0,849
122 vision asso recod	1,000	4,000	3,124	0,700	2,000	4,000	3,186	0,642	1,000	4,000	3,000	0,616	1,000	4,000	3,096	0,715

## Annexe 7-5. Proximité des habitants aux 4 groupes

Description du code couleur : La couleur bleue symbolise l'appartenance et la couleur rouge l'éloignement d'un individu à un groupe. Plus la couleur est vive, plus l'appartenance/éloignement est prononcé.

NUM	CODE	REBUSClasse	REBUSClasse	REBUSClasse	REBUSClasse
		1	2	3	4
1	A1	0,152	0,405	0,248	0,846
2	A2	0,005	0,575	0,408	1,200
3	A3	0,457	0,181	0,383	0,448
4	A4	1,871	0,754	0,100	0,504
5	A5	1,996	3,392	1,529	0,916
6	A6	0,269	0,028	0,421	1,074
7	A7	1,663	0,698	0,194	1,481
8	A8	0,217	0,542	0,512	0,870
9	A9	0,209	0,094	1,179	1,760
10	A10	0,255	0,107	1,914	2,150
11	A11	1,470	0,666	0,219	0,286
12	A12	0,416	0,264	1,710	0,917
13	A13	0,162	0,662	0,110	1,700
14	A14	0,397	0,236	0,525	1,086
15	A15	0,137	0,156	0,773	0,289
16	A16	0,077	0,739	0,856	0,960
17	A17	0,591	0,423	0,438	0,099
18	A18	0,355	0,086	2,163	2,350
19	A19	1,804	2,473	1,463	0,564
20	A20	0,114	0,360	0,854	2,378
21	A21	1,064	0,150	0,018	0,811
22	A22	0,259	0,052	0,596	0,900
23	A23	0,109	0,262	0,051	0,790
24	A24	0,385	0,029	0,658	0,325
25	A25	0,420	1,523	0,126	0,608
26	A26	0,061	0,697	0,761	1,243
27	A27	0,138	0,512	1,483	1,028
28	A28	0,508	0,114	0,045	0,757
29	A29	0,870	0,755	0,435	0,060
30	A30	0,222	0,803	0,901	0,899
31	A31	0,643	0,456	0,533	1,305
32	A32	0,126	0,674	0,729	1,433
33	A33	0,537	0,360	0,391	0,741
34	A34	0,169	0,248	0,229	0,724
35	A35	0,165	0,867	0,789	1,715
36	A36	0,056	0,811	1,161	2,153
37	A37	0,266	0,032	0,179	0,538
38	A38	0,379	0,947	0,197	1,229
39	A39	0,776	0,836	0,152	0,285

40	A40	0,212	0,662	1,357	0,828
41	A41	0,999	1,365	0,686	0,068
42	A42	9,907	6,956	3,083	0,449
43	A43	0,518	0,468	0,316	0,711
44	A44	0,350	0,178	0,119	1,254
45	A45	0,322	0,052	1,264	0,801
46	A46	0,052	0,771	1,267	0,875
47	A47	0,117	0,141	0,781	0,924
48	A48	0,157	0,810	1,318	1,080
49	A49	0,393	0,117	0,189	0,698
50	A50	0,059	0,683	0,921	0,878
51	A51	0,022	0,566	1,239	0,798
52	A52	0,662	0,078	0,753	0,319
53	A53	1,849	0,691	0,264	0,837
54	A54	4,191	2,814	0,344	0,064
55	A55	0,228	0,108	0,612	1,043
56	A56	0,934	0,017	0,792	2,307
57	A57	0,132	0,298	0,485	1,160
58	A58	0,548	0,170	0,068	0,756
59	A59	1,150	1,831	0,517	0,613
60	A60	0,009	0,245	1,433	0,763
61	A61	0,058	0,581	0,231	2,153
62	A62	0,290	0,135	0,942	1,780
63	A63	0,127	0,176	0,459	0,737
64	A64	0,444	0,128	1,078	1,646
65	A65	0,008	0,472	1,175	1,081
66	A66	0,032	0,374	1,217	0,431
67	A67	1,089	1,511	0,007	0,429
68	A68	0,046	0,621	0,698	1,019
69	A69	1,250	0,032	1,858	1,337
70	A70	0,708	0,206	0,798	0,124
71	A71	0,184	0,011	0,753	1,192
72	A72	0,076	0,549	0,606	0,753
73	A73	0,155	0,753	0,513	1,131
74	A74	0,810	1,868	1,216	0,318
75	A75	0,212	0,088	0,019	2,326
76	A76	0,135	0,335	1,039	0,600
77	A77	0,033	0,594	0,570	1,004
78	A78	0,094	0,346	0,446	0,993
79	A79	0,489	0,224	0,108	0,962
80	A80	0,062	0,223	0,632	1,157
81	A81	0,184	0,117	1,208	1,840
82	A82	0,027	0,390	0,365	1,808
83	A83	1,614	1,486	0,344	1,098
84	A84	4,888	3,134	1,975	0,107
85	A85	0,052	0,266	0,670	1,161
86	A86	0,041	0,745	1,040	0,383

87	A87	1,106	0,542	2,894	0,208
88	A88	0,034	0,607	0,081	3,121
89	A89	2,452	1,928	0,658	0,850
90	A90	1,748	0,884	0,070	0,081
91	A91	0,567	0,376	0,204	0,619
92	A92	0,341	0,304	0,676	1,033
93	A93	0,019	0,480	1,253	0,627
94	A94	1,079	1,058	0,800	0,029
95	A95	0,064	0,258	0,190	1,299
96	A96	0,015	0,288	1,228	0,285
97	A97	0,873	3,118	0,478	0,251
98	A98	0,210	0,857	0,193	1,502
99	A99	0,108	0,669	0,828	1,048
100	A100	0,105	0,214	0,266	0,703
101	B1	2,499	2,130	0,762	0,133
102	B2	0,220	0,135	1,000	0,667
103	B3	0,020	0,792	1,530	0,105
104	B4	0,252	0,917	0,689	1,760
105	B5	0,225	0,918	1,864	0,427
106	B6	0,299	0,652	0,713	1,428
107	7B	0,027	0,498	0,506	2,404
108	B8	14,901	12,035	5,873	1,544
109	B9	4,415	2,945	0,752	0,098
110	B10	0,616	0,160	0,911	0,523
111	B11	0,646	1,799	0,240	0,181
112	B12	0,226	0,125	1,868	0,939
113	B13	0,009	0,704	1,205	0,379
114	B14	0,079	0,764	0,125	1,864
115	B15	0,195	0,604	0,636	1,330
116	B16	0,350	0,102	1,180	0,225
117	B17	0,005	0,272	1,289	0,171
118	B18	0,147	0,768	1,259	0,408
119	B19	1,355	1,541	0,125	0,307
120	B20	0,051	0,211	1,475	0,759
121	B21	2,487	2,098	0,589	0,173
122	B22	0,101	0,079	0,355	1,926
123	B23	1,088	0,098	1,065	1,926
124	B24	0,287	0,020	1,021	1,481
125	B25	0,734	0,563	0,441	0,200
126	B26	1,482	0,479	0,061	0,621
127	B27	0,043	0,300	0,519	2,341
128	B28	0,999	1,004	0,016	0,141
129	B29	0,305	0,009	2,285	0,706
130	B30	0,249	0,674	0,013	1,761
131	B31	0,132	0,973	0,037	1,934
132	B32	0,098	0,214	1,031	0,387
133	B33	0,177	0,040	1,138	0,670

134	B34	3,749	3,443	0,825	0,156
135	B35	0,535	0,324	0,083	2,150
136	B36	1,577	1,687	0,878	0,319
137	B37	0,259	0,364	1,288	1,120
138	B38	0,132	0,373	0,690	2,389
139	B39	0,127	0,078	0,181	1,731
140	B40	1,149	1,766	0,077	0,673
141	B41	0,502	0,951	1,483	0,279
142	B42	0,222	0,119	2,136	0,774
143	B43	0,433	0,008	0,693	0,831
144	B44	0,378	0,239	0,111	1,250
145	B45	0,458	0,207	2,298	0,777
146	B46	0,261	0,012	0,512	0,472
147	B47	0,294	0,121	0,578	0,700
148	B48	0,089	0,166	0,385	0,602
149	B49	0,669	0,142	2,270	2,182
150	B50	0,174	1,187	1,557	1,015
151	B51	1,228	0,771	0,210	1,029
152	B52	0,907	0,134	0,079	0,517
153	B53	0,959	1,754	0,540	1,458
154	B54	0,024	0,423	1,447	0,257
155	B55	0,390	0,117	1,394	1,448
156	B56	0,040	0,168	0,566	1,089
157	B57	0,006	0,266	1,546	0,703
158	B58	1,401	0,082	1,597	2,014
159	B59	0,319	0,664	0,914	0,147
160	B60	0,021	0,552	0,766	1,900
161	B61	2,651	2,943	2,574	0,734
162	B62	0,084	0,502	1,538	0,319
163	B63	0,202	1,291	0,871	0,224
164	B64	0,511	0,371	0,069	0,103
165	B65	0,125	0,527	0,695	1,770
166	B66	0,329	0,117	1,667	0,515
167	B67	0,610	0,237	0,240	0,524
168	B68	0,771	0,107	0,058	2,278
169	B69	0,067	0,490	0,936	1,093
170	B70	0,166	0,169	0,388	0,493
171	B71	2,451	4,896	4,470	0,253
172	B72	0,308	1,654	0,761	0,788
173	B73	0,152	0,203	0,761	1,396
174	B74	0,005	0,547	1,256	0,187
175	B75	0,467	0,448	0,774	0,312
176	B76	0,897	1,902	0,830	0,582
177	B77	0,052	0,349	0,730	2,428
178	B78	0,256	0,015	0,698	0,106
179	B79	0,194	0,050	0,936	0,041
180	B80	0,379	0,244	2,009	1,269

181	B81	0,338	0,121	0,265	1,205
182	B82	1,540	2,239	0,968	0,085
183	B83	0,016	0,573	1,949	0,060
184	B84	0,281	1,300	0,435	0,156
185	B85	0,496	0,458	0,707	0,013
186	B86	1,343	2,670	0,535	0,791
187	B87	0,267	0,153	1,722	0,915
188	B88	0,145	0,285	0,939	0,480
189	B89	0,638	0,680	0,308	0,128
190	B90	0,396	0,027	0,270	1,338
191	B91	4,367	2,647	0,537	0,156
192	B92	0,004	0,486	0,760	0,587
193	B93	0,282	0,188	1,028	1,632
194	B94	0,071	0,520	0,639	1,089
195	B95	0,490	0,286	0,586	0,190
196	B96	1,841	2,782	1,488	0,158
197	B97	0,234	0,321	0,187	0,053
198	B98	0,075	0,186	0,889	0,952
199	B99	0,141	0,126	0,331	0,607
200	B100	1,326	1,545	0,893	0,469
201	C1	0,260	0,150	0,220	2,434
202	C2	0,302	0,018	0,584	0,422
203	C3	0,936	0,302	0,017	1,364
204	C4	0,163	0,690	1,139	1,334
205	C5	0,834	0,895	0,238	0,038
206	C6	0,165	0,896	0,726	0,839
207	C7	0,070	0,190	0,696	1,360
208	C8	0,022	0,441	0,636	0,031
209	C9	0,104	0,306	0,790	0,439
210	C10	0,915	0,877	0,079	0,229
211	C11	0,564	0,691	0,425	0,282
212	C12	0,248	0,348	0,086	1,891
213	C13	0,079	0,610	0,042	2,397
214	C14	0,634	0,606	0,205	0,517
215	C15	1,347	0,051	2,313	1,159
216	C16	0,062	0,380	0,537	0,372
217	C17	0,431	1,031	0,747	0,406
218	C18	0,501	0,346	0,258	1,821
219	C19	0,206	0,661	1,171	0,439
220	C20	0,389	0,438	0,125	0,643
221	C21	0,011	0,529	0,966	1,228
222	C22	0,287	0,003	0,292	0,445
223	C23	0,192	0,020	0,677	0,817
224	C24	0,268	0,032	1,052	1,351
225	C25	0,017	0,783	0,481	0,812
226	C26	0,397	0,317	0,549	0,277
227	C27	0,106	0,601	0,089	1,749

228	C28	0,481	0,267	0,243	0,519
229	C29	0,505	0,252	0,484	0,548
230	C30	0,242	0,377	0,372	0,229
231	C31	0,628	0,487	0,360	0,307
232	C32	0,034	0,946	0,901	2,872
233	C33	0,475	1,300	0,223	0,048
234	C34	0,054	0,351	0,806	0,288
235	C35	0,105	0,910	0,290	0,873
236	C36	0,850	0,659	0,164	1,320
237	C37	0,169	0,359	1,175	0,736
238	C38	0,013	0,659	1,804	0,044
239	C39	0,099	1,025	1,769	0,288
240	C40	0,908	1,099	0,253	0,164
241	C41	0,385	0,322	0,299	1,897
242	C42	0,199	0,694	0,415	0,271
243	C43	0,054	0,688	0,191	2,245
244	C44	0,067	0,328	0,285	1,108
245	C45	0,963	0,746	0,533	0,052
246	C46	0,150	0,089	0,023	1,353
247	C47	0,244	0,289	0,050	1,169
248	C48	0,376	0,083	0,201	0,364
249	C49	0,219	0,075	0,280	0,433
250	C50	1,316	3,722	0,778	2,043
251	C51	0,090	0,444	0,440	0,741
252	C52	0,184	0,183	0,209	1,029
253	C53	0,385	0,090	1,920	1,132
254	C54	0,467	0,129	0,390	0,981
255	C55	0,059	0,838	0,922	0,766
256	C56	0,409	0,171	1,527	1,069
257	C57	0,179	1,064	1,049	2,315
258	C58	0,356	0,026	0,063	0,743
259	C59	0,031	0,572	0,463	1,241
260	C60	0,006	0,901	0,364	3,516
261	C61	0,094	0,500	0,429	1,038
262	C62	0,153	0,617	0,604	0,581
263	C63	0,021	0,600	1,088	1,549
264	C64	0,069	0,481	0,608	1,203
265	C65	0,753	0,140	0,162	1,132
266	C66	0,607	0,620	0,449	0,984
267	C67	0,233	0,065	0,161	0,845
268	C68	1,427	0,167	0,454	1,556
269	C69	0,214	0,159	0,742	0,081
270	C70	0,476	1,820	0,340	0,573
271	C71	0,399	0,415	0,359	0,056
272	C72	0,066	0,372	0,462	0,917
273	C73	0,262	0,328	1,958	0,107
274	C74	4,337	2,650	0,567	0,397

275	C75	0,256	0,025	1,090	1,371
276	C76	0,688	0,024	0,260	0,778
277	C77	0,149	0,033	0,478	0,957
278	C78	0,017	0,754	0,712	0,359
279	C79	0,574	0,484	0,104	0,395
280	C80	0,913	0,993	0,113	0,381
281	C81	0,237	1,298	0,310	0,427
282	C82	0,136	0,805	1,365	0,959
283	C83	1,283	0,011	0,066	1,135
284	C84	0,133	0,650	0,073	0,210
285	C85	1,093	1,114	0,409	0,057
286	C86	0,005	0,353	0,317	0,981
287	C87	0,250	0,129	0,436	0,492
288	C88	0,552	0,281	0,012	0,218
289	C89	1,389	0,620	0,842	0,058
290	C90	0,811	1,244	0,072	0,522
291	C91	0,144	0,197	1,365	0,793
292	C92	0,023	0,331	0,536	0,960
293	C93	0,336	0,144	0,533	0,216
294	C94	1,872	0,628	0,094	0,318
295	C95	0,858	0,959	0,115	0,163
296	C96	0,083	0,406	1,078	0,836
297	C97	0,067	0,179	0,701	0,806
298	C98	0,123	0,795	1,673	0,631
299	C99	0,134	0,460	0,797	0,487
300	C100	1,103	1,526	0,056	0,046
301	D1	0,025	0,361	0,735	0,446
302	D2	0,324	0,042	0,816	0,885
303	D3	0,396	0,044	0,300	1,166
304	D4	1,871	1,090	0,369	0,027
305	D5	2,790	1,480	0,005	0,088
306	D6	0,090	0,556	0,426	1,357
307	D7	0,170	0,814	1,013	0,065
308	D8	0,222	1,202	1,354	0,151
309	D9	1,475	1,687	0,582	0,017
310	D10	0,165	0,978	0,008	0,432
311	D11	0,068	0,928	0,796	0,645
312	D12	0,284	0,053	1,657	1,214
313	D13	0,164	0,957	1,592	1,502
314	D14	0,530	0,344	0,330	0,702
315	D15	1,048	1,552	0,187	0,698
316	D16	0,434	1,243	0,880	0,341
317	D17	0,193	0,132	1,089	1,567
318	D18	0,436	0,336	0,666	0,085
319	D19	0,172	0,624	0,081	0,889
320	D20	0,201	0,918	2,302	0,140
321	D21	0,072	0,537	0,468	0,295

322	D22	0,118	0,267	0,491	0,524
323	D23	0,151	1,067	1,039	0,354
324	D24	0,133	0,120	0,804	0,639
325	D25	0,574	0,198	0,189	0,468
326	D26	0,013	0,373	0,566	0,593
327	D27	0,030	0,349	0,499	0,800
328	D28	0,871	0,290	0,842	0,280
329	D29	0,060	0,440	0,407	1,452
330	D30	0,041	0,370	0,547	0,679
331	D31	0,785	0,168	0,881	1,363
332	D32	0,051	0,806	0,654	1,669
333	D33	0,945	0,074	0,781	1,940
334	D34	0,311	1,066	0,604	2,114
335	D35	0,186	0,717	1,831	0,809
336	D36	0,081	0,163	0,628	0,963
337	D37	0,083	0,303	1,158	0,619
338	D38	0,266	0,226	0,184	1,240
339	D39	0,106	0,785	0,679	0,700
340	D40	1,005	1,192	0,556	0,233
341	D41	0,173	0,671	1,728	0,128
342	D42	0,828	0,031	0,993	2,079
343	D43	0,259	0,036	0,390	1,189
344	D44	0,199	0,025	0,756	0,605
345	D45	0,876	0,327	4,652	1,357
346	D46	0,163	0,639	2,102	0,008
347	D47	0,343	0,191	0,575	2,098
348	D48	0,058	0,392	0,896	0,794
349	D49	0,845	0,219	0,744	0,411
350	D50	0,910	0,938	0,108	0,385
351	D51	0,248	0,095	0,796	0,667
352	D52	1,242	1,593	0,200	0,381
353	D53	0,309	0,049	0,830	0,410
354	D54	0,526	0,381	0,521	0,036
355	D55	0,729	0,896	0,129	0,415
356	D56	0,382	0,076	0,795	0,932
357	D57	0,044	0,557	1,742	0,567
358	D58	0,251	0,085	0,505	0,102
359	D59	0,143	0,167	1,223	1,426
360	D60	0,881	0,865	0,656	0,023
361	D61	1,194	1,535	0,329	0,111
362	D62	0,051	0,245	0,753	0,527
363	D63	0,494	1,138	1,361	0,056
364	D64	0,082	0,305	1,191	0,186
365	D65	0,947	1,226	0,005	0,535
366	D66	0,282	0,474	0,809	0,786
367	D67	0,375	0,167	2,395	0,830
368	D68	0,054	0,444	0,445	1,060

369	D69	0,516	0,291	0,213	0,472
370	D70	0,064	0,745	1,372	0,828
371	D71	0,465	1,456	0,227	0,550
372	D72	0,271	1,525	0,717	0,171
373	D73	0,240	0,042	0,638	0,076
374	D74	0,367	0,093	2,132	1,127
375	D75	0,188	0,139	0,744	0,181
276	D76	0,046	0,443	0,789	0,802
377	D77	0,264	0,160	0,443	1,496
378	D78	0,267	0,192	1,178	0,142
379	D79	0,409	1,387	0,058	0,036
380	D80	0,360	0,212	0,785	0,077
281	D81	0,099	0,448	1,801	0,547
282	D82	0,197	0,169	1,353	1,755
383	D83	0,024	0,441	1,585	0,030
384	D84	1,191	0,175	2,249	0,923
385	D85	2,793	2,700	0,453	0,382
386	D86	0,216	0,214	1,752	0,816
387	D87	0,064	0,333	0,730	0,636
388	D88	0,265	0,040	0,819	0,459
389	D89	1,019	0,787	1,849	0,079
390	D90	1,204	1,538	0,253	0,411
391	D91	0,028	0,287	0,887	0,300
392	D92	0,206	0,346	1,172	0,546
393	D93	0,100	0,462	0,729	1,067
394	D94	0,158	0,757	1,252	0,845
395	D95	1,109	1,318	0,472	0,236
396	D96	0,124	0,415	1,184	1,807
397	D97	0,490	0,508	0,592	0,035
398	D98	0,280	1,772	1,041	0,057
399	D99	0,426	0,107	0,526	0,352
400	D100	0,530	1,514	0,238	0,182
401	E1	0,063	0,332	0,325	0,608
402	E2	0,374	0,085	0,500	1,302
403	E3	0,258	0,157	0,066	0,653
404	E4	0,444	0,279	0,188	0,389
405	E5	0,138	0,045	0,670	1,368
406	E6	3,350	1,866	0,417	0,338
407	E7	0,017	0,672	0,400	1,508
408	E8	0,369	0,121	1,756	1,226
409	E9	0,351	0,174	2,003	0,982
410	E10	0,050	0,461	1,046	0,277
411	E11	0,078	0,218	0,829	0,931
412	E12	0,008	0,385	0,640	0,489
413	E13	0,399	0,207	0,260	1,137
414	E14	0,253	0,192	1,927	0,220
415	E15	0,146	0,453	0,338	0,658

416	E16	0,151	0,102	0,472	0,562
417	E17	0,034	0,319	0,838	0,559
418	E18	0,039	0,428	0,638	0,560
419	E19	0,229	0,068	0,758	0,512
420	E20	2,657	2,981	1,383	0,281
421	E21	0,043	0,395	0,551	0,821
422	E22	0,128	0,189	0,556	0,437
423	E23	0,555	0,089	0,102	1,160
424	E24	0,083	0,678	0,053	0,677
425	E25	0,629	0,797	0,535	0,276
426	E26	0,021	0,489	0,950	0,151
427	E27	0,128	0,186	1,023	0,868
428	E28	0,865	0,038	0,198	0,615
429	E29	0,125	0,716	1,300	0,910
430	E30	1,442	1,796	1,021	0,257
431	E31	0,021	0,668	0,414	1,489
432	E32	0,057	0,385	0,594	0,829
433	E33	0,216	0,187	0,411	0,400
434	E34	0,391	1,353	1,053	0,342
435	E35	0,296	0,489	0,024	2,169
436	E36	0,001	0,850	0,574	1,071
437	E37	0,297	0,196	0,163	0,587
438	E38	0,013	0,580	0,473	1,923
439	E39	0,609	0,274	0,531	1,293
440	E40	1,108	1,017	0,242	0,075
441	E41	0,170	0,165	0,396	0,485
442	E42	0,008	0,564	0,644	1,185
443	E43	0,552	0,370	0,207	0,084
444	E44	0,187	0,125	0,793	0,086
445	E45	4,064	2,173	0,337	0,082
446	E46	0,111	0,428	0,705	0,778
447	E47	0,051	0,301	0,237	1,811
448	E48	0,177	0,157	0,943	0,114
449	E49	0,051	0,528	0,854	0,139
450	E50	0,855	2,103	0,738	0,367

## **Annexe ccl-1. L'absence d'intérêt généralisé pour les systèmes d'alerte**

### **Suivons le chant de sirènes**

Tout marin sait qu'il faut ignorer le chant des sirènes, créatures fantastiques, sous peine de finir dévoré au fond des océans. La commune de Dunkerque, proche de la mer, n'aurait-elle pas poussé le précepte à son paroxysme au point de refuser d'entendre également les sirènes d'alarme ?

Le Jeudi 27 Octobre 2016, aux alentours de 10h50, des sirènes se firent entendre sur Dunkerque au niveau du quai de la Citadelle (et probablement plus loin, le rayon d'audibilité d'une sirène étant de 2 kilomètres<sup>1</sup>). Ces sirènes retentirent trois fois pendant une période de 30 secondes environ, en incluant une coupure de quelques secondes à chaque fois. Il ne s'agissait pas d'un accident majeur, signalé habituellement par les sirènes pendant 1 minute 41 secondes à trois reprises. Vers 11 heures, les sirènes retentirent à nouveau durant 30 secondes environ, sonorité habituelle pour indiquer la fin d'alerte. Une dernière sonnerie, d'une dizaine de secondes, se fit entendre vers 11h45. Aucune information n'ayant été transmise pour signaler un éventuel exercice, il n'était pas normal d'entendre des sirènes ce jour-là. La plupart des personnes présentes dans mon champ d'observation à ce moment-là ne semblaient pas inquiètes, certaines semblaient même n'avoir rien entendu, comme si la situation était simplement habituelle.

En contactant la CUD (cinq minutes) plus tard pour savoir de quoi il s'agissait, la personne du service surveillance – après avoir demandé s'il s'agissait d'une plaisanterie ou si leur interlocuteur était un pompier – indiqua qu'on ne lui avait rien signalé. De nombreux acteurs du territoire furent contactés dans la journée afin d'obtenir cette information : Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI) Côte d'Opale Flandre, DD'TM, ville de Dunkerque, hôtel de police de Dunkerque, pompiers de Fort-Mardyck, numéro d'urgence (18), sous-préfecture de Dunkerque, préfecture de Lille, capitainerie du Grand-Port Maritime de Dunkerque, Chambre de Commerce et d'Industrie Côte d'Opale (susceptible d'être concernée car étant équipée de sirènes). Aucun de ces acteurs n'avait reçu d'informations à ce sujet, un seul ayant entendu les sirènes. De même, aucun n'avait été contacté par des riverains. Au niveau de la collectivité et des services de police, le premier réflexe était de rassurer : « On ne nous a rien signalé, c'est qu'il n'y a rien. Ne vous inquiétez pas. ».

Suite à cet appel, le SPPPI contacta les trois représentants industriels situés le plus proche du quai de la Citadelle : S.R.D., Rubis Terminal (ainsi que UNICAN, appartenant au même groupe) et D.P.C.. Bien que certains aient entendu également le signal, aucun n'indiquait être responsable de son déclenchement, ni pour un accident, ni pour un test. La radio locale (Delta FM), conventionnée avec l'État pour signaler tout incident majeur se produisant sur le territoire, indiqua lors de son bulletin de midi qu'une fuite de gaz avait eu lieu avenue de Petite-Synthe en fin de matinée. Néanmoins après avoir contacté les locaux de cette radio ainsi que les services techniques de la ville de Petite-Synthe, il semblerait que l'évènement n'ait eu aucun lien avec les sirènes entendues quai de la Citadelle.

---

<sup>1</sup> Source : SPPPI Côte d'Opale Flandre

Rappelons la chaîne de fonctionnement habituelle en cas d'accident : l'industrie à l'origine de l'accident informe instantanément et simultanément la préfecture et les services de secours, suivi de la DREAL et du SPPPI, et finalement les collectivités. Selon le SPPPI, les tests de sirènes sont autorisés pour les collectivités, les pompiers et les industries uniquement le premier mercredi de chaque mois aux alentours de midi. Un décalage est envisageable pour des situations exceptionnelles, telles qu'un jour férié ou une campagne de tests spécifique dans le but de remplacer les appareils de signalisation. Ces situations exceptionnelles doivent faire l'objet d'une autorisation en préfecture.

Cette procédure n'est toutefois pas toujours respectée, comme l'indique le service technique d'une commune de la CUD : « Normalement on est censé nous prévenir mais ils le font pas toujours, que ce soit les communes ou les industriels... ».

Personne n'était en mesure d'indiquer pour quelle raison ces sirènes avaient retenti. Peut-être plus grave encore, personne ne semblait préoccupé par la situation. Cette situation pose question quant à la façon dont est géré ce type d'évènement, d'autant plus lorsque l'on connaît les spécificités du territoire par rapport aux risques d'origine naturelle et technologiques (présence de seize sites classés SEVESO ainsi que la centrale nucléaire de Gravelines). Le risque serait-il intégré au sein de ce territoire dans les esprits de chacun au point d'être totalement banalisé ? En tant qu'individu, comment faut-il réagir lorsque l'on entend ce type de signal ? Comment obtenir des informations à ce sujet ? Comment savoir s'il s'agit d'un exercice, d'un simple test ou d'un accident ? Qui faut-il contacter en cas d'accident de ce type ? Comment faut-il procéder dans cette situation ? Autant de questions restant pour le moment sans réponse. Néanmoins, les riverains se montrent parfois plus réactifs lorsque les sirènes retentissent, sans pour autant savoir comment réagir. La presse locale y a déjà consacré plusieurs articles, indiquant des essais de sirènes installées en mairie – sans communication préalable – provoquant la surprise de certains habitants comme par exemple le 9 Juillet 2015<sup>1</sup>.

Il est légitime de se questionner pour savoir s'il est normal qu'aucun acteur ne possède d'information à propos d'un éventuel aléa ou accident pouvant être d'une importance non négligeable pour ce territoire. Si les consignes existent en cas d'accident majeur (repérable aux sirènes longues), que faut-il faire en cas d'accident mineur (sirène courte) ? Qui, et à partir de quoi détermine-t-on la nature et l'ampleur de l'accident ? Comment sont formulées les conditions obligeant les industriels à communiquer avec les autorités sur la survenue d'un évènement de ce type ? Existe-t-il un système de pénalité financière pour les industriels en cas d'accident, qui les encouragerait à ne pas les déclarer ? Peut-être s'agissait-il d'un simple test ou d'un incident mineur. Si c'est le cas, cela signifie qu'un des acteurs concernés n'aura pas endossé sa responsabilité en signalant la situation. Il convient de s'interroger sur ce type de situation ou de comportement, cela s'inscrit-il dans une politique cohérente de gestion du risque sur un territoire considéré comme sensible à ce sujet ?

Au-delà de l'information qui aurait dû être apportée par les autorités sur cette alarme, l'inertie de la population devrait être inquiétante du point de vue des acteurs publics : est-ce normal que les riverains ne réagissent pas ou si peu au déclenchement de signaux d'alarme ? Plusieurs acteurs ont confirmé n'avoir reçu aucun appel à ce sujet. Ce type d'évènement ne serait-il pas susceptible de

---

<sup>1</sup> Voir l'article dans la Voix du Nord édition du 09.07.2016 : « *Dunkerque : quand les sirènes retentissent, les habitants ne savent pas quoi faire* »

provoquer un problème d'acclimatation aux signaux d'alerte ? Nuisant à leur efficacité le jour où un évènement dommageable pour l'homme se produira ? Cette réflexion fait référence au fameux syndrome de « Pierre et le Loup » partant du principe qu'à force d'entendre les signaux d'alarme, les habitants ne les craignent/entendent plus.

Si les créatures mi-femmes mi-poissons<sup>1</sup> séduisent leurs proies à l'aide de leurs chants pour mieux les dévorer ensuite, les sirènes d'alarmes ont – pour leur part – une logique totalement inverse : une sonorité beaucoup moins séductrice dans le but d'alerter la population et lui permettre de se mettre à l'abri. Les habitants du territoire, avec l'aide des pouvoirs publics, auraient tout intérêt à s'en rappeler.

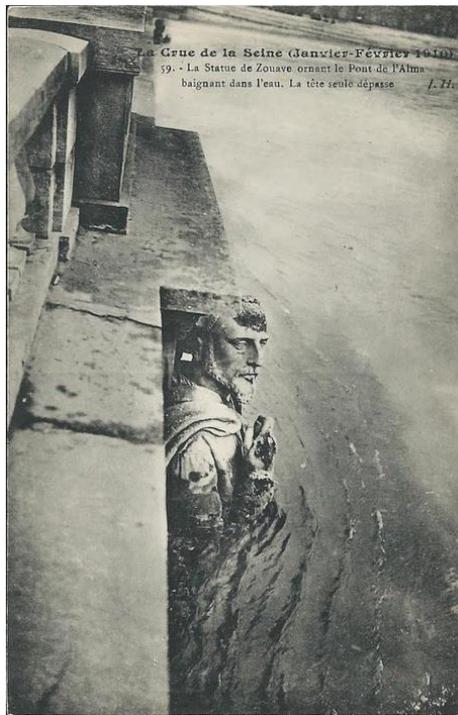
---

<sup>1</sup> Selon la mythologie nordique (les sirènes étant mi-femmes mi-oiseaux dans la mythologie grecque)

## Annexe ccl-2. La fiabilité des repères de crue

Bien qu'ayant pour objectif principal de conserver la mémoire du risque, Les repères de crue peuvent parfois desservir les populations. Prenons pour exemple la fameuse statue du Zouave à Paris. Cette statue, bâtie en 1856 sur le pont de l'Alma et haute de 5,20 mètres, est aujourd'hui un célèbre indicateur de crue. Lors de l'inondation de Paris en 1910 suite à une importante crue la Seine<sup>1</sup>, cette statue était recouverte par les eaux jusqu'à la hauteur des épaules (voir photographie ccl-1)

### Photographie ccl-1. Le Zouave du pont de l'Alma – eaux jusqu'aux épaules – 1910



Source : photographie d'époque – relayée sur les réseaux sociaux

En 1955, soit quelques décennies plus tard, une autre crue importante de la Seine<sup>2</sup> recouvra le Zouave jusqu'à la taille (voir photographie ccl-2). La population locale a donc pris l'habitude de venir observer la statue lors de chaque crue, pour jauger le niveau d'eau et donc évaluer si le risque est élevé ou non. Le Zouave est devenu un véritable point de comparaison entre les différentes hauteurs d'eau de la Seine. Il est devenu un repère de crue par tradition ou repère de crue que l'on pourrait qualifier de « traditionnel ». Ce type de repère de crue se construit de manière autonome, par les populations, au fil des événements, sans qu'aucune démarche ne soit amorcée par les pouvoirs publics<sup>3</sup>. On trouve facilement de nos jours sur internet, grâce aux réseaux sociaux, des documents réalisés ou relayés par des individus non-spécialistes.

<sup>1</sup> La hauteur d'eau était de 8,62 mètres (source : météo-paris).

<sup>2</sup> 7,10 mètres de hauteur d'eau (source : météo-paris).

<sup>3</sup> Il semble logique que cette statue n'a pas été originellement conçue pour être un repère de crue.

**Photographie ccl-2.** Le Zouave du pont de l'Alma – eaux jusqu'à la taille – 1955



Source : rue des archives.com

Ce document répertorie les différentes hauteurs de crue qu'a connue la Seine ainsi que les éventuelles conséquences (voir figure ccl-5). Parmi celles-ci, on trouve des mesures telles que la fermeture des voies sur berges à partir d'une certaine hauteur d'eau ou la fermeture de lignes de réseau de transport. Les documents de ce type sont nombreux sur la toile et viennent ainsi conforter la représentation des personnes quant au rôle de la statue et de sa fiabilité en tant que repère de crue. Ces documents participent donc au fait que les personnes s'y réfèrent pour évaluer le risque et donc le niveau de danger en cas de crue.

Il faut néanmoins tenir compte d'un fait important. Aux alentours des années 1970, des travaux de rénovation ont été effectués sur le Zouave, le rehaussant par rapport à sa hauteur d'origine d'environ 70 à 80 centimètres (ce chiffre varie selon les sources). Jean-Louis CAFFIER, président de l'association Climat-Energie-Humanité-Médias, déclare au cours d'une interview en Juin 2016 suite à une crue exceptionnelle de la Seine<sup>1</sup> :

« Le zouave a été installé pour l'exposition 1900, il y avait 4 statues, on a gardé que le Zouave sous la pression de la population parisienne. Lors des travaux qui ont été réalisés entre 1970 et 1974, il a été déjà placé de l'aval vers l'amont, donc on l'a mis de l'autre côté du pont et il a été remonté le zouave. Le pire dans l'affaire c'est qu'on ne sait pas exactement de combien, donc comparer aujourd'hui les genoux, les mollets ou le cou du Zouave à ce qu'il était en 1910, il a beaucoup vieilli...il vaut mieux se fier aux relevés de la station d'Austerlitz, c'est plus fiable et c'est toutes les heures. » BFM TV 02.06.2016

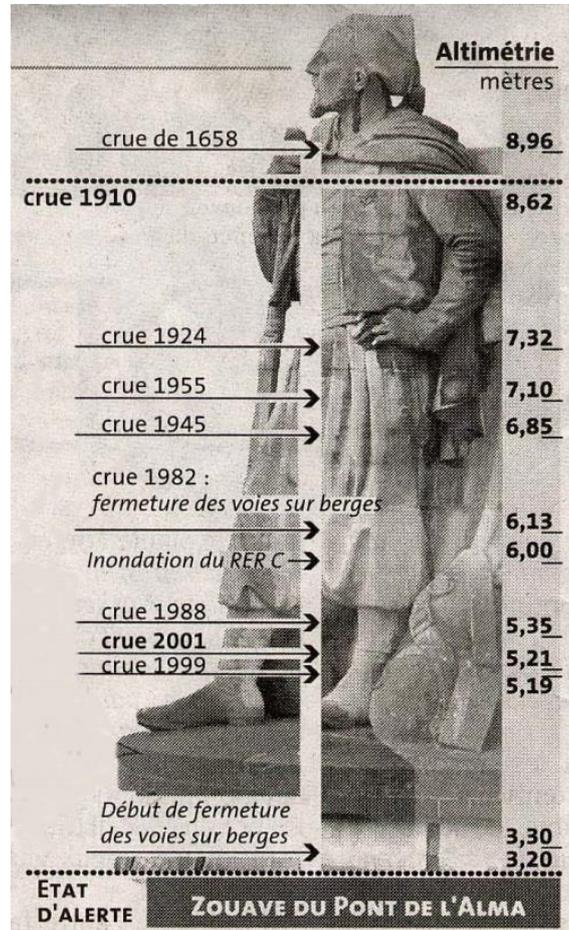
Cette intervention apporte deux informations essentielles. La première est qu'en utilisant la statue comme point de comparaison pour les hauteurs d'eau, les observations d'aujourd'hui ne sont en aucun cas comparable à celles d'avant les travaux de 1970. Autrement dit, face à une crue de même

---

<sup>1</sup> La hauteur d'eau atteinte était de 6,20 mètres (source : météo-paris)

hauteur, selon l'emplacement du Zouave avant et après les travaux de 1970, le niveau d'eau n'arriverait pas au même endroit sur le Zouave. L'évaluation du danger est donc faussée.

**Figure ccl-5.** Le Zouave du Pont de l'Alma – état d'alerte de crues



Source : réseaux sociaux

On peut supposer que peu de gens sont informés que le Zouave a fait l'objet de tels aménagements. Ce repère de crue indique donc aujourd'hui, pour la population n'ayant pas connaissance de cette information, une hauteur d'eau qui ne correspond pas au danger qu'ils évaluent. Ce repère de crue contribue à une sous-évaluation du risque. La seconde information est que la population parisienne semble fortement attachée à cette sculpture. Ceci est-il lié au fait qu'elle soit investie aujourd'hui en tant que repère de crue ?

L'effet produit par ces monuments transformés en repères de crues traditionnels par la population questionne. Cela questionne d'autant plus quand l'information perçue est erronée. La réflexion pourrait être orientée sur le « comment » utiliser ces repères en tant que force pour aménager, sur le « comment » tirer parti de la popularité de l'édifice pour le transformer en indicateur fiable.

## Annexe ccl-3. Plaquette de présentation de l'escape game « échappez à la crue de la Seine »



**Les bons réflexes à avoir en cas d'inondation soudaine**

**URCPIE de Picardie**  
Union Régionale des Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement



**Public concerné :**

Ce voyage d'études s'adresse prioritairement aux élus, salariés des services de l'État, techniciens et chargés de missions de collectivités ou d'établissements publics, salariés ou membres d'associations, personnels de l'Éducation Nationale, en charge des questions portant sur la prévention des risques. Dans la mesure des places disponibles, elle sera également ouverte aux étudiants, ainsi qu'à toutes les personnes intéressées par le sujet.

**Renseignement et inscription :**

Afin de privilégier l'aspect interactif, le nombre de participants est limité. Retournez votre bulletin d'inscription au plus tard mercredi 12 septembre 2018 :

**URCPIE de Picardie**  
33 rue des Victimes de Comportet - 02000 MERLIEUX-ET-FOUQUEROLLES  
Tél. : 03.23.80.03.02 - Fax : 03.23.80.13.63 - E-Mail : [contact@cpie-picardie.org](mailto:contact@cpie-picardie.org)



*Ce voyage d'études est organisé par l'URCPIE de Picardie (Union Régionale des Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement), avec le soutien du Conseil régional des Hauts-de-France, en partenariat avec l'EPTB Seine Grands Lacs et My Urban Experience.*

**VOYAGE D'ÉTUDES**

**Escape Game à ciel ouvert !**  
Échappez à la crue de la Seine

**Vendredi 28 septembre 2018 de 8h00 à 19h00**  
PARIS (Quartier Saint-Michel)

**Départs en bus de Noyon, Compiègne et Creil**



**(Gratuit)**



**MY URBAN EXPERIENCE**  
Vous faire vivre la ville

ITIS - My Urban Experience - Service public



## Escape Game à ciel ouvert !

Échappez à la crue de la Seine...



### Qu'est-ce qu'un Escape Game ?

C'est un jeu d'évasion grande nature qui s'inspire de jeux vidéos du type "escape the room". Le jeu consiste à s'échapper (d'une pièce, d'un quartier, ...) dans une durée limitée.

En groupe, les joueurs doivent chercher des indices puis les combiner entre eux pour pouvoir avancer dans l'énigme et s'échapper enfin !

### Faire l'expérience de la catastrophe

Et si la sensibilisation, l'éducation aux risques et la préparation passaient par le jeu pour plus d'efficacité ?

Les CPIE de Picardie vous proposent de vivre une expérience insolite en venant vous confronter à la réalité d'une crue et d'une évacuation.

### Top départ !

La Seine a débordé et l'inondation est imminente... Vous êtes au cœur du quartier latin avec pour consigne : vous rendre au plus vite au point d'évacuation car d'ici 75 min le quartier sera cloisonné.



## Vendredi 28 septembre 2018 (Paris)

### Programme

08h15 *Départ en bus de Noyon*

08h45 *Départ en bus de Compiègne*

09h30 *Départ en bus de Creil*

10h45 *Arrivée à Paris et accueil des participants*

10h00 **Balade urbaine "sensibilisation et prévention des inondations"**

En compagnie de Yann Raguènes, chargé de mission à l'EPTB Seine Grands Lacs, partez à la découverte des différents dispositifs de sensibilisation et de prévention des inondations mis en œuvre en Île-de-France.

12h30 *Pause déjeuner (repas offert)*

14h00 **Escape Game "Échappez à la crue de la Seine"**

Avec la crue, la peste est de nouveau aux portes de la ville. La prolifération de rats entraîne la mise en quarantaine de certains quartiers. Il ne vous reste que 75 minutes pour trouver le dernier lieu d'évacuation. Mais vous ne savez pas où il se situe le lieu et les maigres indices à votre disposition sont disséminés un peu partout dans le quartier. Observation, sens de l'orientation et concentration vous seront précieux pour résoudre les énigmes. Vous disposerez d'une carte, d'une tablette et des consignes d'évacuation. Vous pourrez être en communication avec votre guide qui quadrillera le quartier afin de vous aiguiller et de vous apporter des éléments complémentaires.

16h00 **Bilan et évaluation de la journée**

16h30 *Retour en bus*

18h30 *Arrivée prévue à Creil*

19h15 *Arrivée prévue à Compiègne*

19h45 *Arrivée prévue à Noyon*



**N'oubliez pas d'apporter votre téléphone portable !**

# Table des figures

<b>Figure 1-1.</b> Émissions anthropiques mondiales de dioxyde de carbone entre 1850 et 2010 .....	19
<b>Figure 1-2.</b> Évolution observée de la température à l'échelle de la planète entre 1901 et 2012....	19
<b>Figure 1-3.</b> Évolution du bilan radiatif de la terre ou « forçage radiatif » en W/m <sup>2</sup> sur la période 185-2250 selon les différents scénarios RCP.....	21
<b>Figure 1-4.</b> Moyenne mondiale des anomalies de la température en surface, combinant les terres émergées et les océans .....	22
<b>Figure 1-5.</b> Moyenne mondiale du changement du niveau des mers .....	23
<b>Figure 1-6.</b> Méthode d'étude du risque d'inondation selon les composantes aléa et vulnérabilité	30
<b>Figure 1-7.</b> Le système vulnérabilité.....	45
<b>Figure 1-8.</b> Mesure de la résilience après une perturbation .....	47
<b>Figure 1-9.</b> Le caractère interdisciplinaire de la résilience .....	48
<b>Figure 1-10.</b> Les trois domaines d'utilisation de la résilience.....	51
<b>Figure 1-11.</b> Les étapes du cycle adaptatif.....	53
<b>Figure 1-12.</b> Panarchie : modèle des cycles imbriqués.....	54
<b>Figure 1-13.</b> Le processus de résilience en quatre étapes .....	56
<b>Figure 1-14.</b> La résilience et la vulnérabilité placées au sein d'un continuum .....	57
<b>Figure 1-15.</b> Résilience et gestion de crise – le choix entre deux approches.....	59
<b>Figure 1-16.</b> Le phénomène physique de submersion marine .....	70
<b>Figure 1-17.</b> Crue de la Seine 1910 – Quartier de la gare de Lyon – Paris .....	72
<b>Figure 1-18.</b> Crue de la Seine 1910 – sauvetage rue de Lille – Paris.....	73
<b>Figure 1-19.</b> Notes attribuées par les utilisateurs de l'application mobile SAIP – 26 octobre 2017 .....	82
<b>Figure 1-20.</b> Interface de l'application « Rivages » développée par le CEREMA.....	83
<b>Figure 1-21.</b> Les contraintes et limites de l'endiguement (inspiré des basses plaines de l'Aude) ..	85
<b>Figure 1-22.</b> Mise en œuvre de la politique de prévention du risque d'inondation.....	106
<b>Figure 1-23.</b> Guide « Je me protège en Famille », permettant d'élaborer un Plan Familial de Mise en Sécurité .....	112
<b>Figure 2-1.</b> L'influence de l'heuristique d'affect sur les bénéfices perçus et la perception des risques .....	141
<b>Figure 2-2.</b> Influence des informations à propos du risque sur l'affect et le niveau de bénéfices perçus.....	142
<b>Figure 3-1.</b> Tempête de 1953 – rupture de la digue de Dunkerque et inondation des zones basses de la ville .....	171
<b>Figure 3-2.</b> Épisodes d'inondation par submersion marine sur le front de mer de Dunkerque (digue des Alliés).....	172
<b>Figure 3-3.</b> Impacts de la tempête de 2007 – impossibilité d'évacuer les eaux intérieures à l'écluse Tixier .....	172
<b>Figure 3-4.</b> Risque potentiel en cas d'onde de tempête comparable à celle de 2007 (2,16 m) à marée haute dans les mêmes conditions de marée (en jaune) et à marée haute dans les conditions de grande marée (en rouge).....	174
<b>Figure 3-5.</b> Zones résidentielles basses et nouvelles pouvant être affectées en cas de niveaux d'eau extrêmement élevés.....	175

<b>Figure 3-6.</b> Tempête Xaver – digue de Petit-Fort-Philippe.....	177
<b>Figure 3-7.</b> La gestion du risque d'inondation – liens entre les différents outils de planification .....	186
<b>Figure 3-8.</b> Site internet de la CUD – Minimisation du risque .....	206
<b>Figure 3-9.</b> Promenade sur la digue de Petit-Fort-Philippe durant la tempête Xaver – 06.12.2013 .....	219
<b>Figure 3-10.</b> Kite-surfeur franchissant la jetée de Petit-Fort-Philippe durant la marée du siècle de Mars 2015 .....	220
<b>Figure 4-1.</b> Niveau d'eau élevé au niveau de l'ouverture du bassin de plaisance dans le quartier du Grand Large .....	240
<b>Figure 4-2.</b> Important niveau d'eau au pont de la bataille du Texel de Dunkerque situé à proximité du quartier Grand Large durant la « marée du siècle » du 21 mars 2015 .....	240
<b>Figure 4-3.</b> Exemple de création d'une nouvelle modalité induite par une réponse récurrente .....	268
<b>Figure 5-1.</b> Les risques les plus craints.....	279
<b>Figure 5-2.</b> Opinions à propos de l'existence du changement climatique.....	281
<b>Figure 5-3.</b> Opinions à propos de l'augmentation du risque d'inondation dans les dix prochaines années au sein du territoire .....	282
<b>Figure 5-4.</b> Opinions à propos de l'augmentation du risque d'inondation selon les croyances en l'existence du changement climatique .....	283
<b>Figure 5-5.</b> Croyances en l'augmentation du risque d'inondation en fonction de l'expérience de l'inondation.....	284
<b>Figure 5-6.</b> Citer l'inondation parmi les trois risques les plus craints en fonction de l'expérience vécue.....	284
<b>Figure 5-7.</b> Opinions sur la fréquence à laquelle le risque d'inondation est abordé dans les médias .....	285
<b>Figure 5-8.</b> Opinions sur la fréquence à laquelle le risque d'inondation est abordé dans les médias selon les tranches d'âge.....	286
<b>Figure 5-9.</b> Opinions sur la fréquence à laquelle le risque d'inondation est abordé dans les médias selon le statut de propriétaire ou locataire .....	286
<b>Figure 5-10.</b> Déclarer s'être renseigné à propos du risque d'inondation .....	291
<b>Figure 5-11.</b> Déclarer se renseigner à propos du risque d'inondation selon les tranches d'âge...292	
<b>Figure 5-12.</b> Déclarer se renseigner à propos du risque d'inondation selon les lieux d'enquête.293	
<b>Figure 5-13.</b> Opinions sur le fait d'être suffisamment informé à propos du risque d'inondation local.....	294
<b>Figure 5-14.</b> Opinions sur le fait d'être suffisamment informé par les pouvoirs publics à propos du risque d'inondation selon le fait de s'être renseigné de façon autonome. ....	295
<b>Figure 5-15.</b> Classement des mesures d'information à propos du risque d'inondation à partir des réponses par rang (en points) .....	297
<b>Figure 5-16.</b> Part des habitants s'étant personnellement protégés contre les inondations.....	298
<b>Figure 5-17.</b> Classement des mesures de gestion du risque d'inondation (en points) .....	300
<b>Figure 5-18.</b> Classement des mesures de gestion du risque d'inondation en fonction de la complexité de chacune (en citations).....	301
<b>Figure 5-19.</b> Déclarer la possibilité de participer aux réunions publiques à propos du risque d'inondation .....	302
<b>Figure 5-20.</b> Participation aux réunions publiques selon les croyances en l'augmentation du risque .....	303
<b>Figure 5-21.</b> Opinions quant au fait que les médias n'abordent « pas assez » le risque d'inondation en fonction de la participation aux réunions .....	303

<b>Figure 5-22.</b> Participation aux réunions publiques selon la croyance d’habiter ou non en zone inondable .....	304
<b>Figure 5-23.</b> Participation aux réunions publiques selon le fait d’entourer son habitation dans la carte cognitive .....	305
<b>Figure 5-24.</b> Participation aux réunions publiques selon le fait de citer l’organisation d’instance publique parmi les trois meilleures mesures d’information des populations.....	306
<b>Figure 5-25.</b> Déclaration de participation à un réseau de surveillance de la digue en cas d’alerte météo inondation.....	307
<b>Figure 5-26.</b> Participation au réseau de surveillance selon le fait de s’être renseigné ou non à propos du risque.....	307
<b>Figure 5-27.</b> Participation au réseau de surveillance de la digue selon la croyance en l’augmentation du risque d’inondation.....	308
<b>Figure 5-28.</b> Participation au réseau de surveillance selon la croyance dans le fait que les pouvoirs publics prennent des mesures de protection contre le risque d’inondation .....	309
<b>Figure 5-29.</b> Motivation à participer aux réunions publiques et au réseau de surveillance.....	310
<b>Figure 5-30.</b> Nuage de mots lorsque l’on évoque « la mer ».....	320
<b>Figure 5-31.</b> Classement des dix premiers mots évoqués lorsque le sujet est « la mer » (en points) .....	321
<b>Figure 5-32.</b> Nuage de points de l’ACM « aménités » : opposition des aspects bénéfiques aux éléments concrets et inconvénients perçus.....	322
<b>Figure 5-33.</b> Nuage de points de l’ACM « aménités » : tendance des habitants à considérer les aspects bénéfiques de l’environnement marin (en haut) ou ses aspects concrets et ses inconvénients (en bas) .....	323
<b>Figure 5-34.</b> Opinions à propos de l’augmentation du risque d’inondation selon le fait de considérer les aspects positifs de la mer.....	324
<b>Figure 5-35.</b> Connaissance du rechargement en sable de la plage de Dunkerque.....	325
<b>Figure 5-36.</b> Connaissance du rechargement en sable de Dunkerque selon les lieux d’enquête.....	325
<b>Figure 5-37.</b> Confiance en l’action des pouvoirs publics pour œuvrer à la protection du territoire face au risque d’inondation selon la connaissance du rechargement en sable de la plage de Dunkerque.....	326
<b>Figure 5-38.</b> Mémoire de l’inondation de Dunkerque de 1953.....	327
<b>Figure 5-39.</b> Mémoire des autres pays affectés par l’inondation de la mer du Nord en 1953.....	327
<b>Figure 5-40.</b> Mémoire de l’inondation de Dunkerque de 1953 selon les tranches d’âge.....	328
<b>Figure 5-41.</b> Connaissance des consignes et conduites à tenir en cas d’inondation.....	329
<b>Figure 5-42.</b> Opinions sur le fait que l’habitation soit en zone inondable .....	329
<b>Figure 5-43.</b> Disposition à déménager si le logement est exposé au risque d’inondation.....	330
<b>Figure 5-44.</b> Opinions sur le fait que le logement soit en zone inondable selon la disposition à déménager s’il était exposé au risque d’inondation .....	331
<b>Figure 5-45.</b> Opinion sur le fait que le logement soit en zone inondable selon le fait de se renseigner à propos du risque .....	331
<b>Figure 5-46.</b> Opinions sur le fait que l’habitation soit exposée au risque d’inondation selon l’âge .....	333
<b>Figure 6-1.</b> Valeurs surfaciques schématisées .....	378
<b>Figure 6-2.</b> Exemples théoriques de l’application des indices $I_{overlap}$ et $I_{user}$ .....	379
<b>Figure 6-3.</b> Indice $I_{ratio}$ schématisé .....	380
<b>Figure 7-1.</b> Consentement à payer la taxe GEMAPI - structure du double choix dichotomique et questions ouvertes de suivi .....	396
<b>Figure 7-2.</b> Consentement à payer la taxe GEMAPI – modèle conceptuel PLS .....	408

<b>Figure 7-3.</b> Modèle 2 – CAP de la taxe GEMAPI selon l’approche PLS.....	414
<b>Figure 7-4.</b> CAP mini et maxi (log) et classes latentes issues de l’équation structurelle PLS .....	415
<b>Figure 7-5.</b> Analyse lexicale du corpus de verbatim - Nuage de mots global .....	427
<b>Figure 7-6.</b> Analyse lexicale du corpus de verbatim - Nuage de mots spécifiques selon les groupes (classes latentes) .....	432
<b>Figure 7-7.</b> Synthèse des caractéristiques, leviers et CAP des 4 groupes latents .....	447
<b>Figure ccl-1.</b> Synthèse de la contribution de l’enquête de perception au domaine des sciences cindyniques .....	471
<b>Figure ccl-2.</b> Relations entre conscience, inquiétude et préparation dans la perception du risque .....	474
<b>Figure ccl-3.</b> Relations entre l’expérience de l’inondation dans la conscience l’inquiétude et la préparation de la perception du risque.....	478
<b>Figure ccl-4.</b> Synthèse des quatre leviers d’adaptation.....	480
<b>Figure ccl-5.</b> Le Zouave du Pont de l’Alma – état d’alerte de crues.....	591

# Table des cartes

<b>Carte 1-1.</b> Densité de population dans les départements littoraux en 2010.....	27
<b>Carte 3-1.</b> La communauté urbaine de Dunkerque (CUD).....	162
<b>Carte 3-2.</b> La côte d'Opale et la plaine maritime flamande.....	163
<b>Carte 3-3.</b> Principales caractéristiques côtières de la côte d'Opale .....	164
<b>Carte 3-4.</b> Le réseau de wateringues au sein de la CUD.....	165
<b>Carte 3-5.</b> Les dunes côtières entre Dunkerque et la frontière belge .....	166
<b>Carte 3-6.</b> Carte d'État-Major datant du XIX <sup>e</sup> siècle superposée avec le trait de côte actuel.....	167
<b>Carte 3-7.</b> Les sites SEVESO dans le territoire de la CUD et la centrale nucléaire de Gravelines .....	183
<b>Carte 3-8.</b> Périmètre du SCOT Flandre Dunkerque .....	188
<b>Carte 3-9.</b> Limite du TRI de Dunkerque .....	189
<b>Carte 3-10.</b> Périmètre de la SLGRI et du PAPI du delta de l'Aa .....	191
<b>Carte 3-11.</b> Le territoire des wateringues et ses différents ouvrages .....	192
<b>Carte 3-12.</b> Modélisation de l'aléa centennal d'inondation avec les effets du changement climatique à Dunkerque avant et après révision .....	203
<b>Carte 3-13.</b> Ouvrages et éléments caractéristiques du front de mer dunkerquois .....	207
<b>Carte 3-14.</b> Variation d'altitude de la plage entre juin 2011 et mars 2014 après l'opération de rechargement en sable.....	209
<b>Carte 4-1.</b> Les 5 terrains d'enquêtes sélectionnés au sein du territoire CUD .....	232
<b>Carte 4-2.</b> Terrain d'enquête de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large .....	234
<b>Carte 4-3.</b> Zones inondables officielles au sein des terrains d'enquête de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large.....	234
<b>Carte 4-4.</b> Terrain d'enquête de Petit-Fort-Philippe .....	236
<b>Carte 4-5.</b> Zones inondables officielles au sein du terrain d'enquête de Petit-Fort-Philippe.....	237
<b>Carte 4-6.</b> Terrain d'enquête des Moères.....	242
<b>Carte 4-7.</b> Le Delta de l'Aa et l'ancien lac des Moères durant l'époque romaine .....	243
<b>Carte 4-8.</b> Zones inondables officielles au sein du terrain d'enquête des Moères.....	247
<b>Carte 4-9.</b> Localisation de personnes interrogées au sein de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large.....	264
<b>Carte 4-10.</b> Localisation de personnes interrogées au sein Petit-Fort-Philippe.....	264
<b>Carte 4-11.</b> Localisation de personnes interrogées au sein des Moères .....	266
<b>Carte 6-1.</b> Sélection des communes pour la carte cognitive CUD .....	350
<b>Carte 6-2.</b> Carte cognitive de la CUD proposée aux habitants.....	351
<b>Carte 6-3.</b> Exemple de carte cognitive de la CUD complété par un habitant .....	352
<b>Carte 6-4.</b> Carte cognitive de Dunkerque proposée aux habitants .....	353
<b>Carte 6-5.</b> Carte cognitive de Petit-Fort-Philippe proposée aux habitants .....	353
<b>Carte 6-6.</b> Carte cognitive des Moères proposée aux habitants.....	354
<b>Carte 6-7.</b> Exemple de carte cognitive de terrain d'enquête complétée par un habitant .....	355
<b>Carte 6-8.</b> Communes concernées par le risque d'inondation selon l'ensemble de l'échantillon	357
<b>Carte 6-9.</b> Communes concernées par le risque d'inondation - Rosendaël .....	358
<b>Carte 6-10.</b> Communes concernées par le risque d'inondation - Malo-les-Bains .....	359
<b>Carte 6-11.</b> Communes concernées par le risque d'inondation - Petit-Fort-Philippe.....	359

<b>Carte 6-12.</b> Communes concernées par le risque d'inondation - Grand Large .....	360
<b>Carte 6-13.</b> Communes concernées par le risque d'inondation - Les Moères .....	360
<b>Carte 6-14.</b> Communes concernées par les PPRL du territoire CUD croisées à l'ensemble des cartes cognitives .....	362
<b>Carte 6-15.</b> Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Les Moères ...	364
<b>Carte 6-16.</b> Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Petit-Fort-Philippe .....	366
<b>Carte 6-17.</b> Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Rosendaël.....	366
<b>Carte 6-18.</b> Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Malo-les-Bains .....	367
<b>Carte 6-19.</b> Cartes cognitives des zones concernées par le risque d'inondation – Grand Large .	367
<b>Carte 6-20.</b> Cartes cognitives des terrains – résultats cumulés de Rosendaël, Malo-les-Bains et Grand Large .....	368
<b>Carte 6-21.</b> Les Moères – zones inondables sans intensité.....	370
<b>Carte 6-22.</b> Les Moères – superposition zones inondables et cartes cognitives .....	371
<b>Carte 6-23.</b> Petit-Fort-Philippe – zones inondables sans intensité .....	372
<b>Carte 6-24.</b> Petit-Fort-Philippe – superposition zones inondables et cartes cognitives .....	372
<b>Carte 6-25.</b> Dunkerque – zones inondables sans intensité.....	373
<b>Carte 6-26.</b> Dunkerque – superposition zones inondables et cartes cognitives.....	374

# Table des photographies

<b>Photographie 1-1.</b> Le zouave du pont de l'Alma habillé d'un gilet de sauvetage (Paris) .....	61
<b>Photographie 1-2.</b> Inondation de la Faute sur Mer causée par la tempête Xynthia .....	64
<b>Photographie 1-3.</b> Rats découverts par un agent de propreté de la ville de Paris dans une benne à ordures suite à la crue de la Seine.....	67
<b>Photographie 1-4.</b> Marée de déchets à Méricourt suite à la crue de la Seine en janvier/février 2018 .....	68
<b>Photographie 1-5.</b> La catastrophe de Nîmes (1988) – avenue Georges Pompidou .....	74
<b>Photographie 1-6.</b> La catastrophe de Nîmes (1988) – Milk-Bar avant l'inondation.....	75
<b>Photographie 1-7.</b> La catastrophe de Nîmes (1988) – Milk-Bar durant l'inondation .....	75
<b>Photographie 3-1.</b> Rupture de la digue des Alliés – tempête de 1949.....	169
<b>Photographie 3-2.</b> Rupture de la digue des Alliés – tempête de 1953.....	170
<b>Photographie 3-3.</b> Dunkerque – inondation de 1953 – rue Paul Dufour et pont de Rosendaël .....	170
<b>Photographie 3-4.</b> Entrée du Port Est ouverte sur le large .....	176
<b>Photographie 3-5.</b> Tempête Xaver – Dunkerque – dégâts sur la place du Centenaire et le perré .....	176
<b>Photographie 3-6.</b> Digue de Petit-Fort-Philippe durant la « marée du siècle » du 21 mars 2015 .....	177
<b>Photographie 3-7.</b> Plaine maritime flamande - Champs inondés entre Les Moères et Hondshoote .....	178
<b>Photographie 3-8.</b> Niveaux d'eau importants durant la grande marée du 8 octobre 2017 (coef 98 / 103).....	179
<b>Photographie 3-9.</b> Tempête Egon (janvier 2017) – érosion le long du territoire de la CUD.....	180
<b>Photographie 3-10.</b> Érosion à Zuydcoote après le passage de la tempête Éléonor (janvier 2018) .....	181
<b>Photographie 3-11.</b> Blockhaus de la plage de Leffrinckoucke – comparatif 2012-2017 suite à la tempête Egon.....	181
<b>Photographie 3-12.</b> Blockhaus de la plage de Leffrinckoucke – chute suite à la tempête Egon (vue de profil) .....	181
<b>Photographie 3-13.</b> Station de relevage Tixier - Dunkerque .....	192
<b>Photographie 3-14.</b> Ouvrage des 4 écluses - Dunkerque .....	193
<b>Photographie 3-15.</b> L'ouvrage Tixier - Dunkerque.....	193
<b>Photographie 3-16.</b> État du site avant et après la seconde phase du rechargement en sable.....	209
<b>Photographie 3-17.</b> Filets brise-vent sur le site du rechargement en sable de la digue des Alliés .....	210
<b>Photographie 3-18.</b> Plantation d'oyats sur le site du rechargement en sable de la digue des Alliés .....	210
<b>Photographie 3-19.</b> Aménagements du perré de Malo-les-Bains.....	211
<b>Photographie 3-20.</b> Aménagements du perré de Malo-les-Bains – ouvrage de protection place du Centenaire.....	212
<b>Photographie 3-21.</b> Petit-Fort-Philippe – Attroupement de population sur la digue pour observer le phénomène de marée du siècle.....	218

<b>Photographie 3-22.</b> Praticiens de sports nautiques sur la plage de Petit-Fort-Philippe durant la marée du siècle de Mars 2015 .....	220
<b>Photographie 4-1.</b> Rosendaël – Inondation de 1953 (carte postale).....	233
<b>Photographie 4-2.</b> Tempête Xaver – les autorités bloquent l'accès au perré de Malo-les-Bains.....	235
<b>Photographie 4-3.</b> Digue endommagée le long canal de l'Aa à Petit-Fort-Philippe .....	238
<b>Photographie 4-4.</b> Ouverture du bassin de plaisance sur le quartier Grand Large .....	239
<b>Photographie 4-5.</b> Construction de nouveaux logements au quartier Grand Large .....	241
<b>Photographie 4-6.</b> Les Moères – mobilier urbain et bandes de parkings de couleur bleue .....	244
<b>Photographie 4-7.</b> Fontaine en forme de vis d'Archimède de la place des Moères .....	244
<b>Photographie 4-8.</b> Panneau explicatif situé sur la place des Moères .....	245
<b>Photographie 4-9.</b> Repère du niveau d'inondation historique (1944-1946) situé sur la mairie des Moères.....	245
<b>Photographie 4-10.</b> Vis d'Archimède installée en guise de monument symbolisant le pompage des eaux, rond-point des Moères .....	246
<b>Photographie ccl-1.</b> Le Zouave du pont de l'Alma – eaux jusqu'aux épaules – 1910.....	589
<b>Photographie ccl-2.</b> Le Zouave du pont de l'Alma – eaux jusqu'à la taille – 1955.....	590

# Table des tableaux

<b>Tableau 1-1.</b> Les outils institutionnels et législatifs de la gestion du risque en France.....	109
<b>Tableau 2-1.</b> Les neuf dimensions de perception du risque selon Slovic, Fischhoff et Lichtenstein (1979).....	139
<b>Tableau 4-1.</b> Synthèse des spécificités des 5 terrains d'enquête par rapport au risque d'inondation.....	249
<b>Tableau 5-1.</b> Déclarer se renseigner à propos du risque d'inondation selon les PCS.....	292
<b>Tableau 5-2.</b> Opinions quant aux meilleures mesures pour informer la population locale à propos du risque d'inondation (par rang).....	296
<b>Tableau 5-3.</b> Opinions à propos de mesures d'adaptation au risque d'inondation .....	299
<b>Tableau 5-4.</b> Synthèse des principaux résultats de la préoccupation pour le risque.....	343
<b>Tableau 5-5.</b> Synthèse des principaux résultats de la posture d'attente.....	345
<b>Tableau 5-6.</b> Synthèse des principaux résultats de la culture du risque.....	347
<b>Tableau 6-1.</b> Résultats de I_overlap appliqués à Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large et Petit-Fort-Philippe.....	382
<b>Tableau 6-2.</b> Résultats de I_user appliqués à Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large et Petit-Fort-Philippe.....	383
<b>Tableau 6-3.</b> Résultats de LSI appliqués à Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large et Petit-Fort-Philippe.....	384
<b>Tableau 6-4.</b> Résultats de I_ratio appliqués aux terrains de Rosendaël, Malo-les-Bains, Grand Large et Petit-Fort-Philippe.....	385
<b>Tableau 6-5.</b> Synthèse des éléments significatifs dans les indices des cartes cognitives .....	388
<b>Tableau 7-1.</b> Consentement à payer la taxe GEMAPI - Résultats descriptifs des variables explicatives utilisées dans les modèles de régression.....	398
<b>Tableau 7-2.</b> CAP la taxe GEMAPI - Résultats de l'estimation.....	401
<b>Tableau 7-3.</b> Hypothèses de modèle à tester dans le modèle CAP PLS .....	409
<b>Tableau 7-4.</b> Résultats des modèles structurels – impact des coefficients structurels des variables latentes sur le CAP.....	411
<b>Tableau 7-5.</b> Contribution au R <sup>2</sup> (%) du modèle 3.....	413
<b>Tableau 7-6.</b> Caractérisation des 4 groupes selon les variables internes au modèle significatives.....	416
<b>Tableau 7-7.</b> Caractérisation des 4 groupes du modèle 3 selon les variables externes (genre, tranches d'âge, lieu d'enquête).....	418
<b>Tableau 7-8.</b> Liens entre les indices des cartes cognitives et le CAP des 4 groupes.....	420
<b>Tableau 7-9.</b> Liens entre la distance à la source potentielle du risque et le CAP des 4 groupes.....	422
<b>Tableau 7-10.</b> Regroupement du nuage de mots global en catégories.....	428
<b>Tableau 7-11.</b> Tableaux de validation du modèle – exemples d'individus types des 4 groupes.....	449
<b>Tableau 7-12.</b> Validation des hypothèses du modèle CAP PLS .....	458

# Table des encadrés

<b>Encadré 1-1.</b> Action post-résilience suite à un évènement – le cas du zouave du pont de l’Alma suite à la crue de la seine de Paris en janvier/février 2018.....	61
<b>Encadré 1-2.</b> La visibilité renforcée des rats à Paris lors de la crue de la Seine en janvier/février 2018.....	67
<b>Encadré 1-3.</b> Accumulation de déchets suite à la crue de la Seine en janvier/février 2018 – commune de Méricourt.....	68
<b>Encadré 1-4.</b> La catastrophe de Nîmes – 3 octobre 1988.....	74
<b>Encadré 1-5.</b> Les stratégies locales de gestion des risques d’inondation .....	105
<b>Encadré 1-6.</b> La participation des habitants.....	108
<b>Encadré 3-1.</b> Les PPRT et leurs instances au sein de la CUD .....	200
<b>Encadré 3-2.</b> Changement climatique et politique de gestion du risque : conservation de la stratégie « hold the line » - extrait d’entretien .....	204
<b>Encadré 3-3.</b> La perte de mémoire de l’inondation – extrait d’entretien .....	217
<b>Encadré 5-1.</b> Extraits de discours – risques de pollution, industriel et nucléaire.....	278
<b>Encadré 5-2.</b> Extraits de discours – Visions des habitants à propos du risque d’inondation .....	280
<b>Encadré 5-3.</b> Extraits de discours – effets du changement climatique.....	282
<b>Encadré 5-4.</b> Extraits de discours – Ne pas savoir comment se protéger du risque d’inondation .....	314
<b>Encadré 5-5.</b> Extraits de discours – assurer sa protection contre le risque d’inondation.....	315
<b>Encadré 5-6.</b> Extraits de discours – La commune des Moères sous le niveau de la mer .....	332
<b>Encadré 5-7.</b> Extraits de discours – croyance en la supériorité de la nature .....	334
<b>Encadré 7-1.</b> Extraits de discours – contestation de la taxe.....	399
<b>Encadré 7-2.</b> Extraits de discours – sentiment d’inaction et d’impuissance en cas d’inondation .....	429
<b>Encadré 7-3.</b> Extraits de discours – croyance ou non dans la possibilité d’être inondé.....	430
<b>Encadré 7-4.</b> Extraits de discours – la demande d’information et de communication.....	430
<b>Encadré 7-5.</b> Extraits de discours groupe 1 – opposition à l’aquataxe.....	433
<b>Encadré 7-6.</b> Extraits de discours groupe 1 – Importance de la maison dans les discours.....	434
<b>Encadré 7-7.</b> Extraits de discours groupe 1 – Le lien digue/protection .....	434
<b>Encadré 7-8.</b> Extraits de discours groupe 1 – L’eau et l’expérience de l’inondation.....	435
<b>Encadré 7-9.</b> Extraits de discours groupe 2 – Rapports des individus au risque d’inondation à travers les mots « arriver » et « venir ».....	436
<b>Encadré 7-10.</b> Extraits de discours groupe 2 – Le refus de payer la taxe GEMAPI.....	437
<b>Encadré 7-11.</b> Extraits de discours groupe 2 – Le système de pompage pour prévenir l’inondation .....	437
<b>Encadré 7-12.</b> Extraits de discours groupe 2 – Le paiement de la taxe wateringue aux Moères.....	438
<b>Encadré 7-13.</b> Extraits de discours groupe 3 – Rapports des individus au risque d’inondation à travers le terme « savoir ».....	439
<b>Encadré 7-14.</b> Extraits de discours groupe 3 – penser ou non au risque d’inondation.....	440
<b>Encadré 7-15.</b> Extraits de discours groupe 3 – Crainte et danger du risque d’inondation .....	440
<b>Encadré 7-16.</b> Extraits de discours groupe 3 – « Mettre » en place des choses face au risque d’inondation .....	441

<b>Encadré 7-17.</b> Extraits de discours groupe 4 – la conscience du risque au travers de l’ « eau » .	442
<b>Encadré 7-18.</b> Extraits de discours groupe 4 – L’information à propos du risque d’inondation	443
<b>Encadré 7-19.</b> Extraits de discours groupe 4 – La nécessité d’agir collectivement face au risque .....	444
<b>Encadré 7-20.</b> Extraits de discours groupe 4 – l’espérance d’une protection témoin de la préoccupation .....	445
<b>Encadré 7-21.</b> Extraits de discours – l’absence de solidarité dans le paiement de la taxe.....	453
<b>Encadré 7-22.</b> Extraits de discours – solidarité dans le paiement pour une minorité.....	454
<b>Encadré ccl-1.</b> Exemples d’informations pouvant être apportées par un médiateur.....	473

# Liste des sigles

AGUR : AGence d'URbanisme

CAP : Consentement à payer

CCHF : Communauté de Communes des Hauts de Flandre

CPIE : Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement

CUD : Communauté Urbaine de Dunkerque

DDRM : Dossier Départemental des Risques Majeurs

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques

DICRIM : Document d'Informations Communales sur les Risques Majeurs

DREAL : Direction Régionales d'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EPAGE : Établissement Public d'Aménagement et de Gestion des Eaux

EPCI FP: Établissement Public de Coopération Intercommunale à Fiscalité Propre

EPTB : Établissements Public Territorial de Bassin

FPRNM : Fond de Prévention des Risques Naturels Majeurs

FRAC : Fonds Régional d'Art Contemporain

GECT : Groupement Européen de Coopération Transfrontalière

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

GPMD : Grand Port Maritime de Dunkerque

IAL : Information des Acquéreurs et des Locataires

IIW : Institution Interdépartementale des Wateringues

GEMAPI : GEStion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations

LAAC : Lieu d'Art et Action Contemporaine de Dunkerque

LOG : Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences

MAPTAM (ou MAPAM) : Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles (loi)

MEC : Méthode d'Évaluation Contingente

MTE : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

NOTRE : Nouvelle Organisation Territoriale de la REpublique (loi)

ORSEC : Organisation de la Réponse de Sécurité Civile (dispositif)

PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

PAPI : Programme d'Actions de Prévention des Inondations

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PER : Plan d'Exposition aux Risques

PFMS : Plan Familial de Mise en Sûreté

PGF : Plan Grand Fleuve

PLS : Partial Least Square (méthode)

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PMCO : Pôle Métropolitain Côte d'Opale

PPR : Plan de Prévention des Risques

PPRL : Plan de Prévention de Risques Littoraux

PPRT Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN)

PSR : Plan de Submersion Rapide

PSS : Plan de Surfaces Submersibles

PZSIF : Plan de Zones Sensibles aux Incendies de Forêt (PZSIF)

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SCOT : Schéma de Cohérence Territorial

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDID : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SLGRI : Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation

SMW : Syndicat Mixte des Wateringues

SNGRI : Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation

SPPPI : Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des Risques Industriels

TRI : Territoire à Risque important d'Inondation

TVES : Territoires, Villes, Environnement & Société (laboratoire)

ULCO : Université du Littoral Côte d'Opale

# Table des Matières

Remerciements.....	3
Sommaire.....	5

<i>Introduction générale.....</i>	<i>7</i>
-----------------------------------	----------

<b>Partie 1. Appréhender le risque et ses notions connexes .....</b>	<b>15</b>
--	-----------

<b>Chapitre 1 : Approche géographique du risque d'inondation.....</b>	<b>17</b>
---	-----------

1.1 Le changement climatique comme point de départ de la réflexion.....	18
1.1.1 Un phénomène de plus en plus difficile à contester .....	18
1.1.2 Les différents scénarios envisagés par le groupe international d'experts.....	20
1.1.3 Les conséquences potentiellement dévastatrices du phénomène.....	22
1.1.3.1 Des effets sur le réchauffement planétaire.....	22
1.1.3.2 Une hausse avérée du niveau des mers .....	23
1.1.3.3 L'augmentation des phénomènes extrêmes.....	25
1.1.4 L'existence de systèmes exposés et vulnérables à ces changements.....	25
1.1.5 Des risques littoraux amplifiés .....	26
1.2 Définir le risque et ses notions connexes selon une approche géographique.....	28
1.2.1 Le risque selon une approche géographique .....	29
1.2.1.1 Définir le risque selon une équation. ....	29
1.2.1.2 ... caractérisée par un certain déséquilibre .....	30
1.2.1.3 L'enjeu du risque et le risque enjeu.....	31
1.2.1.4 Une notion multidimensionnelle inhérente à la condition humaine.....	33
1.2.1.5 L'approche systémique du risque .....	34
1.2.2 Des risques répartis en différents types .....	35
1.2.3 Un risque dit « naturel » en interaction fréquente avec les facteurs anthropiques.....	36
1.2.3.1 L'utilisation contestable de l'adjectif « naturel ».....	37
1.2.3.2 Une nature « bonne » ou « mauvaise » ?.....	37
1.2.3.3 Le risque d'origine naturel en interactions avec les facteurs anthropiques .....	38
1.2.4 L'aléa comme versant physique du risque .....	39
1.2.4.1 Les dimensions aléatoire et imprévisible de l'aléa.....	39
1.2.4.2 Une notion caractérisée par sa dimension humaine .....	40
1.2.4.3 De l'aléa à la catastrophe en passant par le désastre.....	41
1.2.5 La vulnérabilité : une notion axée sur les sociétés humaines .....	41
1.2.5.1 La vulnérabilité en tant que forme de disposition à l'endommagement .....	42
1.2.5.2 Une notion intrinsèquement dynamique... ..	42
1.2.5.3 ...caractérisée par sa complexité .....	43
1.2.5.4 La vulnérabilité sociale en tant qu'évolution de la notion .....	44
1.2.5.5 L'approche systémique de la vulnérabilité : vers la prise en compte de la gestion et la perception du risque.....	44

1.2.6 La notion de résilience pour compléter l'équation du risque.....	46
1.2.6.1 L'inscription de la notion dans divers champs disciplinaires .....	47
1.2.6.2 Une notion approchée de différentes façons dans les sciences humaines et sociales .....	48
1.2.6.3 La résilience influencée par les caractéristiques et les perceptions des populations.....	49
1.2.6.4 Une notion pouvant être considérée en tant que système évolutif .....	50
1.2.6.5 Gestion de crise, relèvement post-crise et prévention : les trois domaines d'utilisation de la résilience .....	51
1.2.6.6 Un lien prononcé avec la notion d'adaptation .....	52
1.2.6.7 L'évolution vers le concept de résilience systémique .....	53
1.2.6.8 La résilience en tant que processus caractérisé par 4 étapes .....	55
1.2.7 Vulnérabilité et résilience : deux notions fortement liées.....	57
1.2.7.1 Deux approches bien distinctes... ..	57
1.2.7.2 ...mais complémentaires et inscrites dans une même logique.....	57
1.3 Appréhender le risque d'inondation et ses spécificités.....	62
1.3.1 Un risque d'inondation qui possède ses propres particularités... ..	62
1.3.2 ...et pouvant potentiellement entraîner une diversité d'impacts .....	64
1.3.3 La submersion marine : le principal type d'inondation des zones littorales .....	69
1.3.4 Le risque inondation : le premier risque de France .....	71
1.4 La gestion d'un risque majeur dans une approche globale .....	77
1.4.1 Un risque nécessitant une approche globale... ..	77
1.4.1.1 Les avancées dans le domaine de la gestion des risques basées sur 3 fondements .....	77
1.4.1.2 Une approche longtems axée sur l'aléa, qui tend à devenir plus globale .....	78
1.4.2 ...et dont la gestion s'avère riche et complexe .....	78
1.4.2.1 La politique de prévention des risques en appui sur sept piliers .....	79
1.4.2.2 La complexité de mise en place des systèmes d'alertes et d'informations sur le risque .....	81
1.4.2.3 Le coût de la prévention des risques.....	83
1.4.2.4 Des aménagements pouvant entraîner des effets pervers .....	84
1.4.2.5 De la nécessité de s'adapter au changement climatique au développement de stratégies de gestion du risque complémentaires.....	85
1.4.2.6 La remise en question de la stratégie « hold the line » .....	88
1.4.2.7 Le développement de la stratégie de dépoldérisation.....	90
1.4.2.8 La politique de Gestion Intégrée des Zones Côtières : une réponse appropriée aux risques littoraux .....	91
1.4.3 Une gestion qui varie fortement selon le contexte et les pays .....	94
1.4.3.1 Une protection axée sur le développement de la mangrove : le cas du Sénégal.....	95
1.4.3.2 Le modèle de gestion intégrée du Nouveau Brunswick au Québec.....	96
1.4.3.3 La protection d'une côte basse densément peuplée par un important plan de digues : le cas des Pays-Bas .....	98
1.4.3.4 L'acceptation d'une politique de développement non durable : le cas de la Chine .....	99
1.4.4 Une approche française administrativement très dense .....	103
1.4.4.1 Un contexte européen influent.....	103
1.4.4.2 L'adoption d'une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation .....	104
1.4.4.3 La mise en œuvre de la directive inondation au sein du territoire français .....	104

1.4.4.4 Une diversité d'outils pour permettre l'aménagement et limiter l'exposition au risque d'inondation .....	106
1.4.4.5 Des responsabilités de gestion réparties entre différents échelons administratifs .....	107
1.4.4.6 La mise en œuvre d'une multitude d'outils institutionnels et législatifs .....	109
1.4.4.7 Lorsqu'une catastrophe impacte la gestion d'un risque : le déclic Xynthia.....	112
1.4.4.8 Analyse de la gestion du risque en France : un réel enjeu de coordination .....	114
1.4.5 L'apport de la perception des risques pour la gestion et l'adaptation .....	115
1.4.5.1 Le développement de la culture du risque pour faciliter la gestion.....	115
1.4.5.2 L'influence de la culture du risque dans les perceptions des populations.....	116
1.4.5.3 La gestion des risques dépendante des représentations des individus.....	117
1.4.5.4 L'intérêt de la perception des risques dans le domaine de la santé publique et de la prévention .....	118
1.4.5.5 La nécessité des études centrées sur les populations dans le domaine du risque .....	119
Conclusion du chapitre 1 .....	120

## **Chapitre 2 : La perception du risque d'inondation : de l'exploration d'une notion complexe à la définition d'hypothèses de recherche..... 123**

2.1 Les différentes approches de la perception des risques .....	124
2.2 La question de la perception et ses différentes approches théoriques .....	126
2.2.1 L'approche psychométrique .....	126
2.2.2 La théorie culturaliste .....	128
2.2.3 La théorie du panier de risques .....	130
2.3 La perception influencée par les heuristiques et biais.....	131
2.3.1 L'heuristique : une stratégie cognitive simpliste pour le traitement de l'information .....	131
2.3.2 Disponibilité, représentativité et ancrage : les trois principaux biais cognitifs.....	132
2.3.2.1 Le biais de disponibilité .....	132
2.3.2.2 Le biais de représentativité.....	133
2.3.2.3 Le biais d'ancrage.....	133
2.3.3 Les biais liés aux origines sociales et à l'environnement des individus .....	134
2.3.3.1 Le biais de situation.....	134
2.3.3.2 Le biais personnel.....	135
2.3.3.3 Le biais d'optimisme .....	135
2.3.4 La dissonance cognitive : le maintien d'un état de cohérence interne.....	136
2.4 Les différents facteurs influençant la perception du risque .....	138
2.4.1 Les facteurs psychologiques, cognitifs et socio-organisationnels.....	139
2.4.1.1 Volontarité, contrôle et connaissance du risque via l'évaluation des neuf dimensions .....	139
2.4.1.2 Les croyances environnementales .....	140
2.4.1.3 Le niveau de bénéfices lié au risque .....	141
2.4.1.4 Les expériences personnelles .....	142
2.4.1.5 L'attachement au lieu .....	143
2.4.1.6 L'effet médiatique.....	144

2.4.1.7 La confiance .....	146
2.4.1.8 La préoccupation pour le risque.....	148
2.4.2 Les facteurs géographiques .....	150
2.4.3 Les facteurs sociodémographiques et économiques .....	150
2.5 Les liens entre perception et acceptabilité du risque .....	152
2.6 Un consentement à payer pour la prévention sensible à la perception habitante du risque d'inondation .....	152
2.7 Perception et représentation du risque : des notions qui ont leurs spécificités .....	153
2.8 Définir des hypothèses étudier la perception des risques .....	155
Conclusion du chapitre 2 .....	156

<b>Appréhender le risque et ses notions connexes – conclusion.....</b>	<b>157</b>
--	------------

***Partie 2. Mesurer la perception du risque sous différents angles : cas d'étude et méthodologie d'enquête .....*** 159

**Chapitre 3 : Un territoire historiquement concerné par l'inondation : la communauté urbaine de Dunkerque.....** 161

3.1 Le territoire de la communauté urbaine de Dunkerque : une côte basse densément peuplée.....	162
3.2 Un territoire exposé à des risques de natures diverses .....	168
3.2.1 La présence historique du risque d'inondation .....	169
3.2.2 Un risque d'érosion qui accentue celui d'inondation .....	179
3.2.3 Un territoire attractif pour l'industrie et source de nouveaux risques .....	182
3.2.4 Les risques de retrait-gonflement d'argile et de remontée des eaux pluviales et usées .....	184
3.3 Une politique de gestion du risque d'inondation qui se développe.....	185
3.3.1 La présence d'acteurs clefs pour assurer la gestion et mettre en place de nombreux outils administratifs .....	185
3.3.2 L'accroissement du champ de compétence de la politique de gestion du risque de la CUD .....	198
3.3.3 Des aménagements locaux basés notamment sur une stratégie « hold the line » pour diminuer le risque .....	206
3.4 Contribution des sciences cindyniques à l'étude de la perception locale.....	213
3.4.1 Des travaux locaux peu portés sur la perception du risque d'inondation.....	213
3.4.2 Des premières investigations appuyant l'absence de préoccupation d'une majeure partie de la population pour ce risque .....	215
3.4.3 Un ressenti des acteurs locaux confirmant l'existence d'une perception des habitants inadaptée aux spécificités du territoire d'étude... ..	216
3.4.4 Un cas d'étude adapté aux trois hypothèses majeures : perception, représentation et consentement à payer.....	224
Conclusion du chapitre 3 .....	225

## **Chapitre 4 : Mener une enquête pluridisciplinaire de perception du risque : de l'élaboration du protocole à la collecte des données ..... 227**

4.1 Mettre en place une enquête de perception .....	228
4.1.1 L'enquête de perception du risque : un apport pour les sciences cindyniques .....	228
4.1.2 Le choix du territoire de la CUD pour un apport théorique et opérationnel .....	228
4.1.3 La mise en place d'un protocole d'enquête en sept étapes .....	229
4.2 Choisir des terrains d'enquête adaptés aux hypothèses.....	231
4.2.1 Des critères de sélection permettant de répondre aux questionnements.....	231
4.2.2 Rosendaël : théâtre des inondations de 1949 et 1953 .....	232
4.2.3 Malo-les-Bains : la proximité du front de mer.....	235
4.2.4 Petit-Fort-Philippe : entre risque d'inondation et risque nucléaire.....	236
4.2.5 Le Grand Large : un quartier récent situé dans une zone vulnérable.....	239
4.2.6 Les Moères : la culture de l'inondation et des waterings.....	242
4.2.7 Synthèse des particularités des cinq terrains d'enquête .....	247
4.3 Utiliser des outils appartenant à différents champs disciplinaires .....	250
4.3.1 Le carnet de terrain : saisie systématique de toute information utile.....	250
4.3.2 Le questionnaire : outil privilégié de l'enquête standardisé auprès de la population .....	251
4.3.2.1 La conception d'un outil standardisé.....	251
4.3.2.2 Concevoir un échantillon représentatif de la population interrogée.....	254
4.3.3 L'entretien semi-directif : outil exploratoire et de recherche approfondie .....	255
4.3.4 La carte cognitive : approche spatialisée de la représentation des risques .....	257
4.3.5 Le consentement à payer : la méthode d'évaluation contingente pour mesurer la disposition à payer pour la prévention du risque .....	259
4.3.6 Une sélection d'outils en adéquation avec les 3 hypothèses .....	260
4.4 Sélectionner des modalités de passation d'une enquête pluridisciplinaire.....	261
4.4.1 Une phase de passation exigeante et nécessitant une importante préparation en amont.....	261
4.4.2 Les avantages liés à une méthodologie. . . ..	266
4.4.3 ...qui induit son lot de difficultés .....	267
4.4.4 Une méthodologie pluridisciplinaire faisant l'originalité de cette approche.....	269
Conclusion du chapitre 4 .....	269

## **Mesurer la perception du risque sous différents angles d'approche : cas d'étude et méthodologie d'enquête – Conclusion ..... 272**

## ***Partie 3. Les résultats de l'enquête : une perception du risque qui tend à entraver la nécessaire adaptation ..... 275***

### **Chapitre 5 : La faible prise en compte du risque d'inondation par la population : une perception dissonante ..... 277**

5.1 Le risque d'inondation loin d'être perçu comme le plus inquiétant .....	278
5.1.1 Des craintes principalement tournées vers les risques de pollution et de contracter une maladie grave .....	278

5.1.2 Une sensibilité prononcée pour le changement climatique.....	281
5.1.3 Un risque d'inondation perçu comme grandissant. . . . .	282
5.1.4 ...dont la crainte se renforce à travers l'expérience vécue.....	283
5.1.5 Des habitants partagés au sujet des inondations dans les médias .....	285
5.1.6 Analyse d'une perception du risque d'inondation impactée par de nombreux aspects .....	287
5.1.6.1 Une perception du risque renforcée chez les plus inquiets .....	287
5.1.6.2 Le risque d'inondation trop peu perçu sur le territoire pour être réellement craint.....	288
5.1.6.3 Une sensibilité au changement climatique et aux conséquences perçues sur le plan local.....	288
5.1.6.4 L'augmentation du risque est considérée selon les croyances environnementales et la confiance envers les gestionnaires.....	289
5.1.6.5 L'expérience de l'inondation renforce la crainte et diminue le biais d'optimisme .....	289
5.1.6.6 Un rapport aux médias modéré et influencé par les facteurs socio démographiques, qui impacte la perception du risque.....	290
5.2 Une posture d'attente adoptée par une majorité d'habitants.....	290
5.2.1 Des habitants peu nombreux à se renseigner à propos du risque. . . . .	290
5.2.2 ...mais qui considèrent ne pas être suffisamment informés .....	294
5.2.3 Une préférence pour l'information via les médias .....	295
5.2.4 Des mesures de protection individuelles presque inexistantes.....	297
5.2.5 Des opinions partagées quant à la mise en place de mesures de protection et de prévention.....	298
5.2.6 Un taux important de déclarations favorables à la participation habitante aux instances publiques de gestion du risque.....	302
5.2.7 Un intérêt moins marqué envers le réseau de surveillance de la digue.....	306
5.2.8 Analyse des éléments entraînant une posture d'attente chez les habitants .....	311
5.2.8.1 Un rapport globalement passif à l'information .....	311
5.2.8.2 L'absence d'initiatives personnelles en termes de protection .....	313
5.2.8.3 Une déclaration de participation importante et susceptible d'évoluer selon de nombreux paramètres .....	317
5.3 Une culture du risque d'inondation qui renforce la vulnérabilité de la population.....	320
5.3.1 La mer essentiellement perçue en tant que vecteur d'aménités.....	320
5.3.2 Une connaissance du rechargement en sable mitigée .....	324
5.3.3 Une faible mémoire du risque : l'oubli de l'inondation de 1953 .....	326
5.3.4 Une méconnaissance généralisée des documents d'information et de prévention, ainsi que des consignes et conduites de sécurité .....	328
5.3.5 Un sentiment d'être concerné par le risque qui impacte pourtant peu les modes de vie.....	329
5.3.6 La mise en avant d'une nature toute puissante .....	334
5.3.7 Analyse des éléments favorisant une culture du risque susceptible de renforcer la vulnérabilité des habitants .....	336
5.3.7.1 Un territoire perçu pour ses aménités au détriment de ses enjeux.....	336
5.3.7.2 L'absence de connaissances historiques et pratiques à propos du risque d'inondation .....	338
5.3.7.3 Une conscience du risque qui n'incite pas à l'adaptation.....	339

Conclusion du chapitre 5 .....	342
--------------------------------	-----

## **Chapitre 6 : Analyser les représentations spatiales pour mieux appréhender la perception du risque d'inondation..... 349**

6.1 Précisions méthodologiques concernant l'utilisation des cartes cognitives.....	350
6.2 Considérer des communes « à risque » à l'échelle intercommunale selon leur distance à la mer.....	356
6.2.1 Les communes de front de mer plus fréquemment mentionnées .....	356
6.2.2 Le choix des communes à risque d'inondation varie selon les terrains d'enquête...	357
6.2.3 Les habitants et les pouvoirs publics sont en accord sur les communes à risque ...	361
6.2.4 Des représentations du risque orientées vers le front de mer et l'échelle locale.....	362
6.3 Une représentation personnelle de sa propre exposition éloignée de la vision institutionnelle .....	363
6.3.1 Une majorité d'habitants se considère en zone à risque.....	364
6.3.2 Des divergences importantes entre les cartes cognitives et les zones officielles .....	369
6.3.3 Une majorité d'habitants identifie les zones à risque suivant un mécanisme commun .....	374
6.4 Mieux analyser les représentations grâce à une démarche mixte et à une série de 4 indices .....	377
6.4.1 Présentation des indices de mesure de l'impact des facteurs de perception.....	377
6.4.2 L'influence de facteurs de perception sur la représentation révélées par 4 indices .....	381
6.4.2.1 La préoccupation et l'ancienneté des habitants favorisent leur précision au regard des zones officielles (I_overlap) .....	381
6.4.2.2 La précision par rapport aux zones désignées renforce le sentiment d'être concerné (I_user).....	383
6.4.2.3 Une correspondance globale qui dépend surtout de la préoccupation, l'âge et le concernement (LSI) .....	384
6.4.2.4 Une surestimation des zones à risque essentiellement entraînée par le fait de se considérer en zone inondable (I_ratio) .....	385
6.4.3 Analyse des 4 indices et des facteurs qui favorisent la convergence/divergence des représentations .....	386
6.5 Des représentations habitantes témoignant d'une forme de discontinuité .....	388
Conclusion du chapitre 6 .....	389

## **Chapitre 7 : Une perception du risque qui influence l'intention de participer financièrement à la prévention des inondations..... 393**

7.1 Des habitants prêts à s'engager financièrement .....	394
7.1.1 Apport de précisions dans la méthode de mesure du CAP .....	394
7.1.1.1 Présentation des variables de perception retenues (mesures indépendantes)...	394
7.1.1.2 Le CAP pour la prévention du risque d'inondation (mesure dépendante) .....	395
7.1.1.3 Présentation des modèles économétriques utilisés .....	397
7.1.2 Des variables de perception influentes dans le CAP des habitants .....	397
7.1.2.1 Description statistique des variables utilisées dans le modèle de régression .....	397

7.1.2.2	Évaluation des réponses et présentation du profil des personnes ayant refusé de payer.....	399
7.1.2.3	Analyse économétrique de la décision de payer par régression Probit.....	400
7.1.2.4	Présentation des facteurs de contribution au CAP à travers la régression par intervalles.....	403
7.1.3	Analyse des déterminants de la perception favorisant le CAP des habitants.....	404
7.2	Une population qui peut être divisée 4 groupes spécifiques.....	405
7.2.1	Élaborer un modèle conceptuel pour concevoir des groupes.....	405
7.2.1.1	Utiliser une méthode adaptée à la définition de groupes : la méthode PLS.....	405
7.2.1.2	Un traitement des données s'appuyant sur des variables manifestes.....	407
7.2.1.3	La sélection d'un large panel d'indicateurs de perception.....	407
7.2.2	L'identification des variables d'influence du CAP selon les groupes.....	409
7.2.2.1	Des variables testées pas-à-pas sur le modèle pour faire apparaître 4 groupes latents.....	409
7.2.2.2	Une contribution des variables de perception au CAP fluctuante selon les groupes.....	412
7.2.2.3	Présentation des caractéristiques internes des membres des groupes.....	415
7.2.2.4	Descriptif des groupes selon les variables sociodémographiques et géographiques (externes).....	417
7.2.3	Synthèse de 4 profils types dont le CAP évolue au regard de leur perception.....	423
7.3	Le discours de la population en appui du modèle PLS.....	426
7.3.1	Le traitement du corpus pour en faciliter l'exploitation.....	426
7.3.2	Des discours centrés sur le risque d'inondation et partagés entre l'action, la communication et le sentiment d'impuissance.....	427
7.3.3	L'apport du verbatim à la compréhension des profils types.....	431
7.3.4	Synthèse des 4 profils type : les « résidents », les « préoccupés », les « ancrés » et les « engagés ».....	445
7.3.5	Une absence globale de solidarité au sein de la population.....	453
7.3.6	Les 4 groupes possèdent des caractéristiques propres en termes d'adaptation, de résilience et de vulnérabilité.....	454
	Conclusion du chapitre 7.....	455

**Les résultats de l'enquête : une perception du risque qui tend à entraver la nécessaire adaptation – Conclusion..... 461**

***Conclusion générale..... 465***

Bibliographie.....	483
Annexes.....	525
Table des figures.....	594
Table des cartes.....	598
Table des photographies.....	600
Table des tableaux.....	602
Table des encadrés.....	603
Liste des sigles.....	605
Table des Matières.....	607
résumé.....	616



## De la perception du risque d'inondation aux propositions d'adaptation en territoire de côtes basses densément peuplées : le cas de la communauté urbaine de Dunkerque

**Résumé :** L'inondation est l'un des principaux risques d'origine naturelle dans le monde. Face à ce risque amplifié par le changement climatique, penser les stratégies de gestion est devenu fondamental, particulièrement sur les côtes basses. La perception du risque, notion complexe renvoyant à des aspects cognitifs, sociaux, économiques et environnementaux, constitue un réel apport pour révéler les points de vulnérabilité des populations. Cette thèse porte sur l'analyse de la perception du risque d'inondation de la population de la communauté urbaine de Dunkerque. Sur ce territoire, situé sur une côte basse densément peuplée, urbanisée et historiquement concernée par l'inondation, une large enquête de perception a été menée auprès des habitants et des acteurs de la gestion du risque. Le but était de mesurer leur perception du risque d'inondation et de mettre en évidence les différents facteurs qui l'influencent. L'enquête a été menée selon une méthodologie se situant à la croisée de plusieurs disciplines (géographie, sociologie, psychosociologie et économie). Les résultats mettent en évidence, dans la population : (1) une perception dissonante du risque d'inondation et une faible préoccupation à son sujet ; (2) des représentations spatiales du risque très différentes des officielles ; (3) l'influence de la perception du risque sur le consentement à payer pour s'en prémunir. Cette thèse fournit un apport pour les sciences cindyniques et la géographie des risques. Elle propose des adaptations pour diminuer la vulnérabilité de ces habitants face aux inondations.

**Mots clefs :** risque ; perception ; changement climatique ; inondation ; côtes basses ; adaptation ; résilience ; vulnérabilité

### From flood risk perception to adjustment scenarios in densely populated low-lying coastal areas: the case of the “communauté urbaine de Dunkerque”

**Abstract :** Flooding is one of the world's main natural hazards. In view of this risk, being amplified by climate change, management has become crucial, especially in low-lying coastal areas. Risk perception, as a complex notion referring to cognitive, social, economic and environmental aspects, is a real contribution to reveal the vulnerability points of populations. This PhD thesis addresses the analysis of the population's perception of the flood risk within the “Communauté Urbaine de Dunkerque”. In this territory, located on a densely populated, urbanized and historically flood-affected low-lying coastal area, a large perception survey was carried out among inhabitants and risk management stakeholders. Its aim was to measure their flood risk perception and to bring to light various factors that influence it. The survey was conducted according to a methodology at the crossroads of several disciplines (geography, sociology, psychosociology and economics). The results highlight: (1) a discordant perception of this risk and a low concern; (2) spatial risk representations very different from official ones; (3) the influence of risk perception on willingness to pay to prevent themselves from risk. This thesis provides input to cindynics sciences and risk geography. It suggests adjustments to reduce these inhabitants's vulnerability to flood risk.

**Keywords :** risk ; perception ; climate change ; flood ; low-lying coasts ; adaptation ; resilience ; vulnerability