



HAL
open science

Organisation et gestion du littoral - évaluation des ressources humaines : réfugiés environnementaux et aménagement du territoire en Europe et en Méditerranée: Etudes de cas: La Gironde (L'estuaire) en France et Thessalonique (Les deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas) en Grèce.

Sophoclis E. Dritsas

► **To cite this version:**

Sophoclis E. Dritsas. Organisation et gestion du littoral - évaluation des ressources humaines : réfugiés environnementaux et aménagement du territoire en Europe et en Méditerranée: Etudes de cas: La Gironde (L'estuaire) en France et Thessalonique (Les deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas) en Grèce.. Sociologie. Université de Bordeaux, 2015. Français. NNT : 2015BORD0078 . tel-01251850

HAL Id: tel-01251850

<https://theses.hal.science/tel-01251850>

Submitted on 6 Jan 2016

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.

THÈSE EN COTUTELLE PRESENTÉE
POUR OBTENIR LE GRADE DE
**DOCTEUR DE
L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
ET DE L'UNIVERSITÉ DE THESSALIE**

ÉCOLE DOCTORALE ENTREPRISE, ECONOMIE, SOCIÉTÉ (EES)

ÉCOLE DOCTORALE DU DÉPARTEMENT D'URBANISME,
D'AMÉNAGEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Par Mr Sophoclis E. DRITSAS

« **Organisation et gestion du littoral – Evaluation des ressources humaines :
Réfugiés environnementaux et aménagement du territoire en Europe et en
Méditerranée**

Etudes de cas :

**La Gironde (L'estuaire) en France et Thessalonique (Les deltas d'Axios-Loudias-
Aliakmonas) en Grèce »**

Sous la direction de Christophe Bergouignan
et de Byron Kotzamanis

Soutenue le 11 Juin 2015

Membres du jury :

Gabriel Colletis

Herve Domenach

Jaques Veron

Christophe Bergouignan

Byron Kotzamanis

Président

rapporteur

rapporteur

Examineur

Examineur

**Le phare de Cordouan dans l'estuaire
de la Gironde**



Le phare dans l'estuaire d'Axios



**Tome I
2015**

La photo du *phare du Cordouan* a été tirée du document intitulé : « Les Phares : Patrimoine des Côtes de France » produit par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et le Ministère de la Culture et de la Communication, Réf. : DICOM-DGITM-DAM/BRO/14103 - Juillet 2014, et la photo du *phare d'Axios* a été tirée du site <http://www.axiosdelta.gr/>.

Titre : Organisation et gestion du littoral – Evaluation des ressources humaines : Réfugiés environnementaux et aménagement du territoire en Europe et en Méditerranée. Etudes de cas: La Gironde (L'estuaire) en France et Thessalonique (Les deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas) en Grèce.

Résumé :

L'objectif de la présente thèse est de proposer un cadre conceptuel d'approche des mouvements de population liés aux risques environnementaux. Depuis une vingtaine d'années, un ensemble de termes a émergé afin de caractériser ces populations: réfugiés environnementaux, éco-réfugiés, réfugiés climatiques, éco-migrant pour ne citer que les plus connus. La caractérisation et le statut accordé à ces populations sont dépendants de la nature, la force et la rapidité de l'évènement environnemental contribuant à leur déplacement. Il est donc indispensable de définir des critères précis pour éviter tout risque de confusion et procéder à de véritables évaluations des flux liés à ces catastrophes. Notre analyse se focalisera sur les risques liés à la hausse du niveau de la mer: risques de submersion et d'inondation sur le littoral et dans les espaces deltaïques. Face à ces risques croissants, il est impérieux de mettre en place une «stratégie proactive», basée sur le triptyque protection - prévention et anticipation. Cette stratégie exige au-delà de la délimitation des zones géographiques concernées, une quantification et qualification des populations potentiellement touchées. C'est la conjonction de deux formes de vulnérabilité qui est au cœur de notre problématique: la vulnérabilité face aux risques d'inondations et la vulnérabilité face à la pression démographique croissante. C'est dans cet esprit que nous étudierons deux zones soumises au risque d'inondation, l'une en France (Estuaire de la Gironde) et l'autre en Grèce (Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas en Macédoine Centrale) afin d'estimer l'importance éventuelle des mouvements de population à l'horizon 2025 et 2050.

Mots clés : Réfugiés environnementaux, aménagement du territoire, hausse du niveau de la mer, risques de submersion et inondation, espaces deltaïques.

Title : Organization and management of the coast - Human Resources Assessment: Environmental Refugees and land in Europe and the Mediterranean. Case studies: The Gironde (estuary) in France and Thessaloniki (Axios- Loudias-Aliakmonas Deltas) in Greece.

Abstract :

The present thesis seeks to define a conceptual framework in order to examine the population movements related to environmental risks. For about twenty years, several terms have emerged to describe the displaced people such as: *environmental refugees*, *eco-refugees*, *climate refugees* or *eco-migrants*. The terms and the status attributed to these populations are largely dependent on the nature, strength and speed of the environmental event contributing to their displacement. It is therefore necessary to specify the criteria in order to avoid any confusion and to be able to assess the physical flows generated by the environmental disasters. Our analysis is focused on the risks of submersion and inundation along the coast and in the delta areas associated with rise in the sea levels. In view of these increasing risks, it

is absolutely necessary to set up a "proactive strategy", based on the triptych protection - prevention - anticipation. For each type of risk considered, this strategy requires, beyond the delimitation of the geographical areas concerned, quantification and qualification of the potentially affected populations. Consequently, the main aspect of our problematic combines two types of vulnerability: the first due to environmental disasters' risks such as floods and the second to increasing population pressure. Finally, we chose to examine in our study two areas highly subjected to flood risks such as the Gironde estuary in France and the Axios -Loudias-Aliakmonas Deltas in Central Macedonia in Greece trying to estimate the potential size of population movements in 2025 and 2050.

Keywords : Environmental refugees, land development, rising sea levels, flooding and flood risk, delta areas.

Unité de recherche

Université de Bordeaux, Centre de Droit Compare du Travail et de la Sécurité Sociale (COMPTRASEC) – UMR 5114, 16 avenue Léon Duguit CS 50057, 33608 Pessac CEDEX, France.

Université de Thessalie, Département d'Aménagement, d'Urbanisme et de Développement Régional Laboratoire d'Analyses Démographiques et Sociales (LADS)], Pedion Areos, 38334, Volos, Grèce.



PREFACE

Un soir tard à l'automne 2004, je parlais de l'université avec le Prof. Byron Kotzamanis pour aller dîner. Dans la voiture nous avons discuté sur la possibilité de créer un Master franco-hellénique autour des thèmes « population et démographie ». A la fin de la soirée, nous nous sommes mis d'accord pour que dès le lendemain matin, nous travaillions sur ce projet, alors qu'aucun des deux ne savions si cela pourrait effectivement fonctionner. C'est ainsi que débuta l'histoire du Master franco-hellénique « Population, Développement, Prospective » (PoDePro) qui fut créé grâce à la collaboration entre l'Université de Thessalie (Laboratoire d'Analyses Démographiques et Sociales, LADS) et l'Université Montesquieu-Bordeaux IV (Institut d'Etudes Démographiques, IEDUB) et qui a reçu ses premiers étudiants en 2005-2006.

Dès lors neuf années académiques se sont écoulées grâce aux énormes efforts des deux équipes et des enseignants du LADS et de l'IEDUB et surtout des deux co-directeurs du Master, le Pr. Byron Kotzamanis et le Prof. Christophe Bergouignan.

En 2006, j'ai quitté le Département d'Aménagement, d'Urbanisme et de Développement Régional où je travaillais au laboratoire de Byron Kotzamanis, car je suis devenu agent administratif (Direction Générale du Soutien Administratif – Direction de la Gestion Economique - Division Approvisionnements), mais je suis toujours resté en étroit contact avec le Département et surtout avec le LADS et le PoDePro.

Qui m'a alors mis la puce à l'oreille pour m'engager dans un projet de thèse?

Tout commença, si je me souviens bien, en 2006 lors d'un voyage du Prof. Hervé Domenach à Volos dans le cadre de l'organisation de séminaires adressés aux étudiants de la première année de fonctionnement du PoDePro. Lors d'une rencontre et d'une discussion au laboratoire, le Prof. Domenach m'a très gentiment offert le livre qu'il avait rédigé avec M. Picouet et intitulé « Population et environnement » (en inscrivant sur la première page du livre son adresse postale et son courrier électronique), ouvrage que j'ai lu quatre fois. C'est ainsi que j'ai commencé à penser que j'aimerais étudier ce sujet et tandis que la double problématique: population et environnement serait un thème idéal pour réaliser une thèse.

La première personne à qui j'ai fait part de mon idée, c'était mon épouse, Marie-Noëlle Duquenne qui m'a tout de suite signalé « qu'il s'agit d'un sujet de thèse particulièrement passionnant, qu'il s'agit de quatre-cinq années de travail systématique et méthodique, qu'elle sera là pour me soutenir dans la réalisation de ce vaste projet, mais qu'il faut discuter tout

d'abord avec Byron Kotzamanis et Mr. Karampotakis (mon Directeur), d'une part pour voir si Byron était d'accord et d'autre part pour que la direction (d'accord en principe) puisse m'accorder trois ans de congés d'étude ». Si Byron Kotzamanis a tout de suite accepté, j'ai néanmoins rencontré certaines difficultés au niveau du Rectorat de l'université de Thessalie mais celles-ci ont pu être dépassées grâce à l'intervention personnelle du Vice-Recteur de l'Université de Thessalie – et ensuite Recteur – le Prof. Konstantinos Gourgoulianis. Dès lors que les trois composantes étaient réunies, il m'a fallu obtenir le quatrième et dernier accord: celui du Pr. Christophe Bergouignan. Lors d'un voyage à Volos, dans le cadre du Master PoDePro, Christophe Bergouignan m'a offert l'occasion de lui parler de mon projet et plus précisément de mon sujet de thèse. Considérant que le sujet était intéressant, il m'a encouragé à commencer ce travail, en me disant qu'à chacun de ses voyages à Volos (au moins deux fois par an) nous aurions l'occasion de discuter et de voir de près comment la thèse évolue. J'ai alors postulé mon dossier d'inscription à l'Université Montesquieu-Bordeaux IV ou je me suis inscrit en septembre 2009.

Je dois souligner que Byron Kotzamanis et ses collaborateurs m'ont très bien reçu au laboratoire et je me souviens très bien quelle fut la première remarque qui me fut adressée: « Bon courage. Il te faut un bureau, une bibliothèque, un ordinateur et des classeurs », choses qui m'ont été immédiatement fournies. J'en remercie les collaborateurs du LADS, Michalis Agorastakis, Maja Berber, Yohan Delmeire, Nikos Krommidakis et Kakia Sofianopoulou qui m'ont chaleureusement reçu.

Depuis, cinq années se sont écoulées et je suis en mesure aujourd'hui de vous soumettre le fruit des efforts de cette longue période, efforts très intenses pendant les trois premières années et encore plus intenses lors des deux dernières années puisque je suis rentré à mon bureau car la durée des trois ans de congé d'étude s'étaient écoulés.

Au cours des trois premières années de la thèse que j'ai passées au LADS, j'ai eu l'occasion d'être au sein d'une équipe dynamique et au meilleur niveau international. Byron Kotzamanis et Christophe Bergouignan m'ont fait partager leur immense culture scientifique et leur enthousiasme permanent. Tous les deux m'ont fait confiance et m'ont encouragé dans mon travail alors qu'au-delà de mes faiblesses personnelles face aux questions environnementales, j'ignorais en grande partie tout ce qui se rapportait aux questions démographiques. Pour toutes ces raisons, je tiens ici à les en remercier vivement.

Je voudrais également remercier mon amie Tina Kaklamani. Pendant toutes ces années, dès qu'elle lisait ou écoutait quelque chose portant sur le changement climatique ou sur la hausse du niveau de la mer et la migration environnementale, immédiatement elle m'appelait pour me demander si j'avais vu ceci ou cela et bien, elle m'envoyait par courriel électronique toute information relative au sujet de ma thèse qu'elle avait pu trouver.

Mais cette thèse doit vraiment beaucoup à mon épouse Marie-Noëlle qui pendant toute cette longue et quelque fois difficile période, était toujours présente pour me soutenir psychologiquement et moralement – il est vrai qu'il y a eu des périodes de fatigue et de relâche –, pour m'aider à persévérer et à avancer. Elle m'a apporté ses précieux conseils scientifiques-techniques, son expérience et sa pensée bien organisée et structurée tellement nécessaires, afin d'arriver à ce que je puisse clore ce trajet et donc déposer la thèse. Dès le premier instant de cette aventure, Marie-Noëlle voyait déjà la fin et elle me disait à plusieurs reprises « tu vois, tu as fini avec ces données, avec ce tableau, tu as finis avec ce chapitre, tu progresses, tu avances, etc... ». C'est maintenant le moment pour moi de la remercier, mais le mot me semble bien faible pour tout qu'elle m'a offert toutes ces années de vie commune et pour son fort soutien durant cette période de thèse.

Je veux bien sûr remercier également les membres de mon jury de thèse. En particulier, je suis très reconnaissant à Mr Hervé Domenach et Mr Jaques Veron d'avoir accepté d'être les rapporteurs de mon manuscrit de thèse ainsi qu'à Mr Gabriel Colletis en tant que Président du Jury. J'ai été très honoré de leur présence lors de ma soutenance et je les en remercie.

Bruno, je te dédie cette thèse, elle te doit beaucoup et encore plus...

SOMMAIRE

PREFACE	4
LISTES	11
INTRODUCTION.....	18
Partie I: Cadre conceptuel.....	33
Chapitre 1. Les changements climatiques: cadre théorique – sens définitions.....	34
1.1. De l'importance des changements climatiques : une rétrospective	34
1.2. Les différents facteurs influant le changement climatique mondial	49
1.3. Conséquences et enjeux du changement climatique?	55
1.4. Conclusion.....	66
Chapitre 2. L'évolution des changements climatiques et leurs conséquences sur la hausse du niveau de la mer.....	68
2.1. Comment mesurer la hausse du niveau de la mer dans le passé?	68
2.2. Les techniques de mesure du niveau de la mer	71
2.3. Les causes des variations du niveau de la mer	74
2.4. Les tendances globales : les estimations concernant la hausse moyenne du niveau de la mer	78
2.5. Les tendances régionales: la régionalisation de l'élévation du niveau de la mer.....	87
2.6. Conclusion.....	94
Chapitre 3. Les changements climatiques: un enjeu en matière de migration et déplacements de population	96
3.1. L'émergence des concepts de migrants ou réfugiés environnementaux .	96
3.2. « Réfugié » ou « Migrant » environnemental?.....	102
3.3. Evolution des efforts pour la reconnaissance et la protection des Personnes Déplacées suite à une Catastrophe ou Dégradation Environnementale (PDCDE).....	115
3.4. Insuffisance du cadre juridique international – Problématique pour la reconnaissance et la protection du réfugié environnemental	118
3.5. Conclusion.....	121
Partie II: Les enjeux pour la Grèce et la France.....	123

Chapitre 4. Approche méthodologique, Sources de données	124
4.1. La problématique.....	124
4.2. La démarche méthodologique	129
Chapitre 5. Le Littoral de la France et de la Grèce.....	139
5.1. L'enjeu pour l'Europe et l'espace méditerranéen	139
5.2. L'espace littoral en France et en Grèce	153
5.3. Conclusion.....	173
Chapitre 6. Evaluation des enjeux selon les scénarios dominants - une étude sur deux zones en France et en Grèce	175
6.1. Localisation et caractéristiques générales des zones d'étude en Gironde (France) et en Macédoine Centrale (Grèce)	176
6.2. Délimitation des zones d'étude en fonction de leur vulnérabilité face au risque d'inondation.....	186
6.3. Tentative d'estimation des populations potentiellement sujettes à déplacements	197
6.4. Un essai d'évaluation des populations vulnérables aux horizons 2025-2050.....	214
6.5. Conclusion.....	225
CONCLUSION.....	227
BIBLIOGRAPHIE	238



LISTES

LISTE DES TABLEAUX

<u>Chapitre 1</u>	Les changements climatiques: cadre théorique – sens définitions	
Tableau 1.1.1	Evolution du processus de réflexion et de négociation en matière d’approche des changements climatiques.....	35
Tableau 1.3.1	Les six scénarios du GIEC.....	52
<u>Chapitre 2</u>	L’évolution des changements climatiques et leurs conséquences sur la hausse du niveau de la mer	
Tableau 2.4.1	Résultats de recherches récentes sur l’élévation du niveau de la mer au 20ème siècle.....	72
Tableau 2.4.2	Contributions des composantes à l’élévation du niveau de la mer, 1961-2003.....	74
<u>Chapitre 4</u>	Approche méthodologique, Sources de données	
Tableau 4.1	Critères – Variables – Signification.....	123
<u>Chapitre 5</u>	Le Littoral de la France et de la Grèce	
Tableau 5.1	La population des régions côtières européennes.....	128
Tableau 5.2	Le littoral européen en quelques chiffres.....	129
Tableau 5.3	Urbanisation dans la bande côtière dans certains pays, 1995 et 2025.....	134
Tableau 5.4	Les impacts majeurs sur les cycles hydrologiques de certains deltas, golfes, pays, zones humides, traits de côte dans la Méditerranée.....	137
Tableau 5.5	Importance du Littoral de la France Métropolitaine.....	141
Tableau 5.6	Attractivité du Littoral de la France Métropolitaine.....	142
Tableau 5.7	Importance du Littoral de la Grèce.....	150
Tableau 5.8	Attractivité du Littoral de la Grèce.....	153
<u>Chapitre 6</u>	Evaluation des enjeux selon les scénarios dominants - une étude sur deux zones en France et en Grèce	
Tableau 6.1	Croissance démographique des communes littorales par Région, 1982-2009.....	162

Tableau 6.2:	Composantes de la croissance démographique de l’Aquitaine et la Gironde et de leurs communes littorales 1999-2009.....	164
Tableau 6.3 :	Croissance démographique des communes littorales de Grèce par Région, 1991-2011.....	166
Tableau 6.4 :	Composantes de la croissance démographique des communes littorales de Macédoine Centrale et de Thessalonique, 2001-2011.....	168
Tableau 6.5:	Composantes de la croissance démographique de l’Estuaire de la Gironde 1999-2009.....	174
Tableau 6.6:	Composantes de la croissance démographique des Deltas d’Axios – Loudias - Aliakmonas, 2001-2011.....	175
Tableau 6.7:	Croissance démographique selon le niveau de vulnérabilité des communes de l’estuaire de la Gironde (1990-2009).....	181
Tableau 6.8:	Composantes de la Croissance démographique selon le niveau de vulnérabilité des communes de l’estuaire de la Gironde (1990-2009).....	181
Tableau 6.9:	Evolution de la structure démographique dans les communes vulnérables de la zone d’étude de l’estuaire de la Gironde (1990-2009).....	183
Tableau 6.10:	Taux d'activité dans les communes vulnérables de la zone d’étude de l’estuaire de la Gironde (2009).....	184
Tableau 6.11:	Evolution du nombre de résidences dans les communes vulnérables de la zone d’étude de l’estuaire de la Gironde (1990-2009).....	185
Tableau 6.12 :	Récapitulatif du diagnostic pour les trois groupes de communes à risque dans la zone d’étude de l’estuaire de la Gironde.....	186
Tableau 6.13:	Croissance démographique selon le niveau de vulnérabilité des D.D. des Deltas d’Axios-Loudias-Aliakmonas (1991-2011).....	188
Tableau 6.14:	Croissance démographique “Réajustée” selon le niveau de vulnérabilité des D.D. des Deltas d’Axios-Loudias-Aliakmonas (2001-2011).....	188
Tableau 6.15:	Contribution de la population étrangère à la croissance démographique des D.D. des Deltas d’Axios-Loudias-Aliakmonas, selon leur niveau de vulnérabilité (1991-2001).....	189

Tableau 6.16:	Composantes de la Croissance démographique dans la zone des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas (2001-2011).....	190
Tableau 6.17:	Evolution de la structure démographique dans les D.D. des Deltas D'Axios-Loudias-Aliakmonas (1991-2001).....	192
Tableau 6.18:	Comparaison de la structure démographique entre la zone d'étude au sens strict et la zone élargie des Deltas D'Axios-Loudias-Aliakmonas (1991-2001).....	193
Tableau 6.19:	Taux d'activité dans les D.D. des Deltas D'Axios-Loudias-Aliakmonas (2001).....	193
Tableau 6.20:	Evolution du nombre de résidences dans les D.D. des Deltas D'Axios-Loudias-Aliakmonas (1991-2001).....	194
Tableau 6.21 :	Récapitulatif du diagnostic pour les 3 groupes de communes à risque dans la zone d'étude des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas.....	195
Tableau 6.22 :	Prolongement des tendances du passé dans la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde (horizons 2025-2050).....	200
Tableau 6.23 :	Structure démographique du Département de la Gironde et de la zone d'étude (2009).....	201
Tableau 6.24:	Application des projections OMPHALE du Département de la Gironde sur la zone d'étude.....	202
Tableau 6.25:	Projections de population selon le modèle de croissance logistique pour la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde.....	203
Tableau 6.26 :	Prolongement des tendances du passé dans la zone d'étude des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas (horizons 2025-2050).....	204
Tableau 6.27 :	Révision du prolongement des tendances du passé dans la zone d'étude des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas (horizons 2025-2050).....	205
Tableau 6.28:	Application des projections ELSTAT de la Grèce sur la zone d'étude.....	206
Tableau 6.29:	Projections de population selon le modèle de croissance logistique pour la zone d'étude des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas.....	208

LISTE DES FIGURES

Chapitre 1 : Les changements climatiques: cadre théorique – sens définitions

- Figure 1.2.1** : Représentation schématique des facteurs humains sur l'évolution du climat, des effets sur le changement climatique et des réponses apportées, ainsi que de leurs corrélations.....**50**
- Figure 1.3.1** : Scénarios d'émissions de GES pour la période 2000–2100 et projections relatives aux températures en surface.....**53**

Chapitre 2 : Le Littoral de la France et de la Grèce

- Figure 2.1.1** : Variation dans le temps du niveau de la mer eu égard au niveau de 2009 (2009=0).....**64**
- Figure 2.3.1**: Les processus qui contribuent à l'évolution du niveau de la mer.....**68**
- Figure 2.4.1** : Élévation observée du niveau de la mer selon les différentes techniques d'estimation et projections du GIEC.....**73**
- Figure 2.4.2**: L'élévation totale observée du niveau de la mer et ses composantes.....**75**
- Figure 2.4.3** : Variations observées de la température moyenne, du niveau moyen de la mer et de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord en Mars – Avril.....**77**
- Figure 2.4.4** : Evolution du niveau global de la mer entre 1800 et 2100.....**78**
- Figure 2.4.5**: Elévation du niveau global de la mer à l'horizon 2100 selon les modèles semi-numériques.....**79**
- Figure 2.5.1** : Moyenne des projections (scénario A1B) de la variabilité régionale du niveau de la mer en 2091-2100 par rapport au niveau de la mer en 1991-2000, sur la base de 12 modèles utilisés pour le 4eme rapport du GIEC.....**81**
- Figure 2.5.2** : Contributions de chaque facteur à la variabilité régionale du niveau de la mer en 2090-2099 par rapport à 1990-1999.....**82**
- Figure 2.5.3**: Variabilité régionale du niveau de la mer en 2090-2099 par rapport à 1990-1999 (Moyenne de 12 modèles de climat) due à la somme des facteurs retenus à la Fig. 2.5.2.....**83**
- Figure 2.5.4** : Le littoral français sous la menace d'une montée des eaux.....**85**

Figure 2.5.5 : Le littoral grec sous la menace d'une montée des eaux.....85

Chapitre 4 : Approche méthodologique, Sources de données

Figure 4.1.1 : Les variations du niveau de la mer observées entre 1992 et 1998 par le programme TOPEX/Poséidon.....116

Chapitre 5 : Le Littoral de la France et de la Grèce

Figure 5.1 : Principaux impacts et effets du changement climatique, passés et projetés, pour les principales régions biogéographiques d'Europe.....130

Figure 5.2 : Les formes alternatives de pressions sur le littoral.....135

Figure 5.3 : Fréquentation touristique dans les régions côtières de la méditerranée à l'horizon 2025.....136

Figure 5.4 : Pyramides des âges de la France Métropolitaine et de son Littoral, 1999-2009.....140

Figure 5.5 : Pyramides des âges du littoral de la Manche-Mer du Nord, 1999-2009.....143

Figure 5.6 : Pyramides des âges du littoral Atlantique versus Littoral métropolitain, 1999-2009.....144

Figure 5.7 : Pyramides des âges du littoral Méditerranéen, 1999-2009.....145

Figure 5.8 : Pyramides des âges de la Grèce et de son Littoral, 2001-2011.....151

Figure 5.9 : Pyramides des âges du littoral de la Mer Egée et du Golfe de Laconia, 2001-2011.....154

Figure 5.10 : Pyramides des âges du littoral de la Mer Ionienne et du Golfe de Corinthe, 2001-2011.....155

Figure 5.11 : Pyramides des âges du littoral de la Crète, 2001-2011.....156

Chapitre 6 : Evaluation des enjeux selon les scénarios dominants - une étude sur deux zones en France et en Grèce

Figure 6.1 : Trajectoire démographiques des zones d'étude.....176

Figure 6.2 : Pyramides des âges de la zone d'étude en Gironde.....182

Figure 6.3 : Pyramides des âges de la zone d'étude en Gironde.....191

LISTE DES CARTES

Chapitre 1 : Les changements climatiques: cadre théorique – sens définitions

Carte 1.1.1 : Etat de la participation des pays au protocole de Kyoto.....32

Chapitre 5 : Le Littoral de la France et de la Grèce

Carte 5.1: L'érosion côtière en Europe.....132

Carte 5.2: Variations observées du niveau de la mer méditerranée durant les sept premières années (1992-1998) du projet TOPEX/Poséidon, en mm/année...137

Carte 5.3: Typologie du littoral français selon la DATAR.....146

Carte 5.4: Délimitation du littoral Grec et façades maritimes.....149

Chapitre 6 : Evaluation des enjeux selon les scénarios dominants - une étude sur deux zones en France et en Grèce

Carte 6.1 : La Région d'étude en France-la Gironde.....163

Carte 6.2 : Les zones Natura 2000 en Macédoine Centrale.....165

Carte 6.3 : Tendances à la hausse du niveau de la mer en Méditerranée.....167

Carte 6.4 : La Région d'étude en Grèce – les deltas d'Axios – Loudias - Aliakmonas au Sud-ouest de Thessalonique.....168

Carte 6.5 : Délimitation des zones à risques en Gironde, selon «Cartorisque».....170

Carte 6.6 : Délimitation des zones à risques en Gironde, selon le DDRM (2005).....171

Carte 6.7 : Délimitation des zones à risques dans les deltas d'Axios – Loudias – Aliakmonas.....172

Carte 6.8 : Communes à risque dans les deltas d'Axios – Loudias – Aliakmonas.....175

Carte 6.9 : Degré de vulnérabilité dans l'estuaire de la Gironde.....178

Carte 6.10: Degré de vulnérabilité dans la zone des Deltas d'Axios – Loudias - Aliakmonas.....178



INTRODUCTION

L'homme en tant que force souveraine de la planète n'est pas seulement responsable de son progrès, mais aussi et surtout de sa destruction. La bibliographie et les études scientifiques au niveau international mettent en avant une aggravation claire et croissante de la situation environnementale, entraînant des conséquences sérieuses sur l'économie mondiale sans laisser de grandes marges d'optimisme (Stern, 2006). La pollution de l'environnement, l'effet de serre, le réchauffement de la planète et les conséquences directes pour la faune et la flore sont autant de facteurs contribuant à l'émergence de conditions nécessaires pour favoriser le renversement de la chaîne de la vie. Parallèlement, un grand nombre de scientifiques considèrent que jusqu'au milieu de notre siècle, c'est-à-dire lorsque l'explosion démographique conduira la population de la Terre à plus de neuf milliards, la destruction environnementale atteindra des niveaux dont ses conséquences pourront difficilement être renversées, alimentant d'autant plus les flux de migration traditionnels, liés aux conflits politiques, à la pauvreté etc. (Laczko, Aghazarm, 2009).

En 1999, la population mondiale dépassa le cap des 6 milliards et il n'a fallu que douze ans pour atteindre, en 2011, les 7 milliards avec un indice de natalité supérieur à 4 personnes par seconde. En l'an 1000, la Terre comptait environ 310 millions d'habitants tandis qu'elle s'élevait à 1,6 milliard d'habitants en 1900. Même si nous constatons désormais un ralentissement quant au rythme d'accroissement de la population (passant d'un taux de croissance annuel de 2%, il y a 50 ans à environ 1,1% en 2011), les projections effectuées par les Nations Unies et autres organismes tel l'INED en France montrent que la population mondiale pourrait dépasser les 9 milliards en 2050. Plus encore, la grande majorité sera concentrée dans les régions dites «sous-développées» aggravant ainsi l'écart économique et social entre les riches et les pauvres de la planète. A la répartition inégale de la population entre le monde développé et en développement, il faut ajouter:

- (i) La répartition inégale entre l'espace rural et les centres urbains, s'accompagnant d'une augmentation dramatique des mégapoles ou méga-cités qui sont confrontées à l'un des plus grands problèmes et difficiles à résoudre celui "du phénomène de la chaîne thermique" mais également,
- (ii) le processus fondamental du vieillissement démographique. La population mondiale va très probablement continuer de s'accroître (à un rythme certes de plus en plus faible) du fait de l'inertie démographique (Pison, 2011) mais fait le plus marquant, il s'agira d'une population de plus en plus âgée. Hormis les conséquences macro-

économiques bien connues de ce phénomène, il faut également prendre en considération que ces populations âgées, en cas de catastrophe naturelle ou technologique, sont en général plus vulnérables car objectivement moins aptes à se déplacer et encore plus à abandonner leur habitat.

En dehors des conséquences socio-économiques qu'engendrent les évolutions démographiques, le défi présente une importante dimension environnementale, et ce, même si la croissance de la population mondiale ralentissait plus fortement que ce que prévoient les projections actuelles et ce, pour plusieurs raisons.

Premièrement, tout accroissement de population signifie également **accroissement des besoins en eau**, alors que les réserves principalement en eau potable tendent à diminuer de façon drastique. Comme le souligne le récent rapport des Nations Unies (World Water Development Report, 2006), près de 20% de la population mondiale est privée du libre accès à l'eau potable et ce, tant parce que les politiques afférentes ont échoué que par manque de sources et pour cause de changements environnementaux. De plus, le même rapport estime que jusqu'en 2015, près de la moitié de la population mondiale sera confrontée à des problèmes d'accès à l'eau, tandis que la contamination de l'eau potable est un véritable fléau dans de nombreuses régions du globe. L'accroissement de la population et l'hyper réchauffement sont autant de facteurs contribuant à une augmentation continue des besoins en eau ainsi qu'à la diminution de sa disponibilité et accessibilité.

Nombreux sont ceux qui de nos jours, soulignent que la cause principale des futurs conflits dans diverses régions de la planète sera le manque d'eau et non pas tant le manque de pétrole, même si l'homme devra apprendre à vivre sans ce dernier, alors que les premiers grands gisements commenceront à s'épuiser dès la prochaine décennie, conformément aux estimations les plus pessimistes et dans les quarante prochaines années selon les estimations les plus optimistes. C'est dans ce contexte que s'est développé le concept «des régions chaudes» ou «points chauds» (hot spots), c'est-à-dire des régions pour lesquelles la question de la gestion des ressources en eau devient une priorité absolue pour éviter les conflits. «Les régions chaudes» les plus importantes en dehors de l'Europe et de la Méditerranée sont: Mexico, l'horizon [Ogkalala] aquifère (USA), le lac Tchad du fait de la restriction de son étendue de l'ordre de 95%, la Mer Salée en Asie centrale, la région de l'Irak du sud, de nombreuses régions de Chine du fait de la politique qui y est menée, la rivière Gange, l'Australie du sud et régions frontalières entre l'Inde et le Bangladesh expliquant les

relations tendues entre ces deux États. Pour ce qui est de l'Europe et de la Méditerranée, certaines «régions chaudes» réellement importantes ont pu être répertoriées telles les côtes sèches du sud de l'Espagne, les barrages d'eau en Turquie, les eaux de la rivière Jordan alimentant le conflit entre Israël et la Jordanie, la rivière du Nil.

Deuxièmement, *l'augmentation de la température* de la planète renverse les conditions climatologiques, provoquant des phénomènes météorologiques extrêmes et conduisant à l'érosion et à la désertification d'importantes régions habitées. Par ailleurs, cette augmentation provoque la fonte des glaces et l'ascension du niveau de la mer, ce qui, à terme, devrait changer la carte mondiale (le planisphère), en immergeant des régions entières.

Durant les 140 dernières années, la température moyenne à la surface de la terre a augmenté de 0,3 à 0,6 degré Celsius, principalement en raison de l'activité humaine. La grande majorité des études scientifiques portant sur la hausse de la température souligne effectivement que les répercussions seront énormes si la température moyenne augmentait entre 1,5 et 5,5 degrés Celsius jusqu'en 2100. Les niveaux d'émission des gaz dangereux qui provoquent le phénomène de la serre (comme le CO₂) ont explosé et se situent à des niveaux jamais atteints lors des 100 dernières années. Si la situation ne connaît pas d'amélioration sensible dans les années à venir, la destruction environnementale risque effectivement d'être irréversible dans les prochaines décennies.

Déjà lors du dernier siècle, la dilatation thermique des océans et l'accélération de la fonte des glaces ont provoqué l'ascension du niveau moyen des océans de 10 à 20 centimètres. L'augmentation jusqu'à la fin du 21^{ème} siècle pourrait atteindre et même dépasser les 88 centimètres, altérant la forme de la planète, provoquant la disparition d'îles entières et le changement des régions littorales dans lesquelles vit aujourd'hui près d'un quart de la population mondiale.

Un exemple caractéristique de ce phénomène est celui des plages espagnoles (spécialement les régions de La Manga et de Costa del Sol dans le sud du pays) où, selon un rapport du Ministère de l'Environnement de l'Espagne (2005), il est plus que probable que chacune de ces plages diminue d'environ 15 mètres en moyenne jusqu'en 2050. Alors que les villes côtières se développent de plus en plus, simultanément beaucoup d'entre elles sont confrontées au risque d'inondation tandis que certaines régions où les mesures appropriées n'ont pas été prises, risquent même de disparaître. Le rapport précité mentionne que la

hausse moyenne du niveau de la mer autour de l'Espagne est de 2,5 millimètres par an. Si le phénomène continue, le niveau de la mer autour du pays augmentera de 12 à 15 centimètres jusqu'en 2050. Il faut néanmoins souligner que ce phénomène est plus accentué sur les côtes de l'Atlantique que sur celles de la Méditerranée. Dans ce contexte, le rapport propose la fabrication de murs protecteurs pour certains ports, tandis qu'il stipule que les changements attendus au niveau des zones côtières soient pris en compte dans la délivrance de nouveaux permis de construire dans ces régions menacées. En France par exemple, la mise en place des Plans de Prévention des Risques (PPR) prenant en compte aussi bien les risques naturels (submersion marine, inondation, feu de forêts, mouvements de terrain, tempêtes ou encore séismes) que les risques technologiques (industriels, nucléaires ou encore rupture de barrage) a pour objectif non seulement la protection mais également et surtout la prévention, avec par exemple, la délimitation de zones d'interdiction de construction dans les zones à risque.

Troisièmement, *la fonte des glaces* menace de nombreuses régions sur l'ensemble de la planète et on estime que, si le phénomène se poursuit aux mêmes rythmes, 200 millions de personnes risquent de «perdre» leur logement. Conformément au Pr. David Viner (Climatic Research Unit, University of East Anglia, Norwich, 2001), la Grèce connaîtra plus de canicules et de sécheresses, tandis que dans certaines îles, les plages disparaîtront. Il souligne en outre que « l'été méditerranéen sera altéré jusqu'en 2020 ».

Dans la région du bassin méditerranéen, les dernières évaluations ont montré qu'approximativement 300.000 km² sur la côte méditerranéenne – soit une région correspondant à 16,5 millions d'habitants - sont menacés de désertification. Cette situation continuera de s'aggraver, étant donné que la moyenne des averses diminuera par an jusqu'à la fin du siècle de 15% et même de 40% pour les mois estivaux.

Toutes ces évolutions accroissent substantiellement le *risque de survie des habitants* de ces régions, alimentant potentiellement le phénomène de déplacement de population, ce qui est bien souvent aujourd'hui appelé «immigration environnementale» ou encore «migration écologique». La dénomination des flux de migration directement liés aux diverses formes de dégradation environnementale n'est pas une simple question de vocabulaire. Comme nous tenterons de le montrer dans le présent travail, le choix du concept renvoie tout autant à un large débat scientifique qu'à des enjeux politico-stratégiques.

Le risque de survie ne doit pas être considéré uniquement sous l'angle de la destruction du milieu naturel, de l'habitat et du tissu économique qui engendre logiquement un déplacement temporaire ou voir même irréversible des populations concernées. Il faut également tenir compte des impacts indirects de la dégradation de l'environnement et des conditions climatiques (conséquence de la perforation de la couche d'ozone dans la stratosphère) sur la santé des populations. Cette autre forme de conséquences est inévitable avec l'émergence de nouvelles maladies et la recrudescence de virus et microbes que l'on pensait avoir résorbés ou du moins limités. Selon certaines prévisions dont celles de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2013), près de 207 millions de personnes étaient concernées alors que l'on a pu recenser 627.000 décès à la fin de 2012 suite à la malaria. Les risques pour les populations de l'Europe du Sud et des États-Unis seraient parmi les plus importants. Parmi les autres «risques de survie», conformément aux prévisions chiffrées de l'OMS, on peut citer :

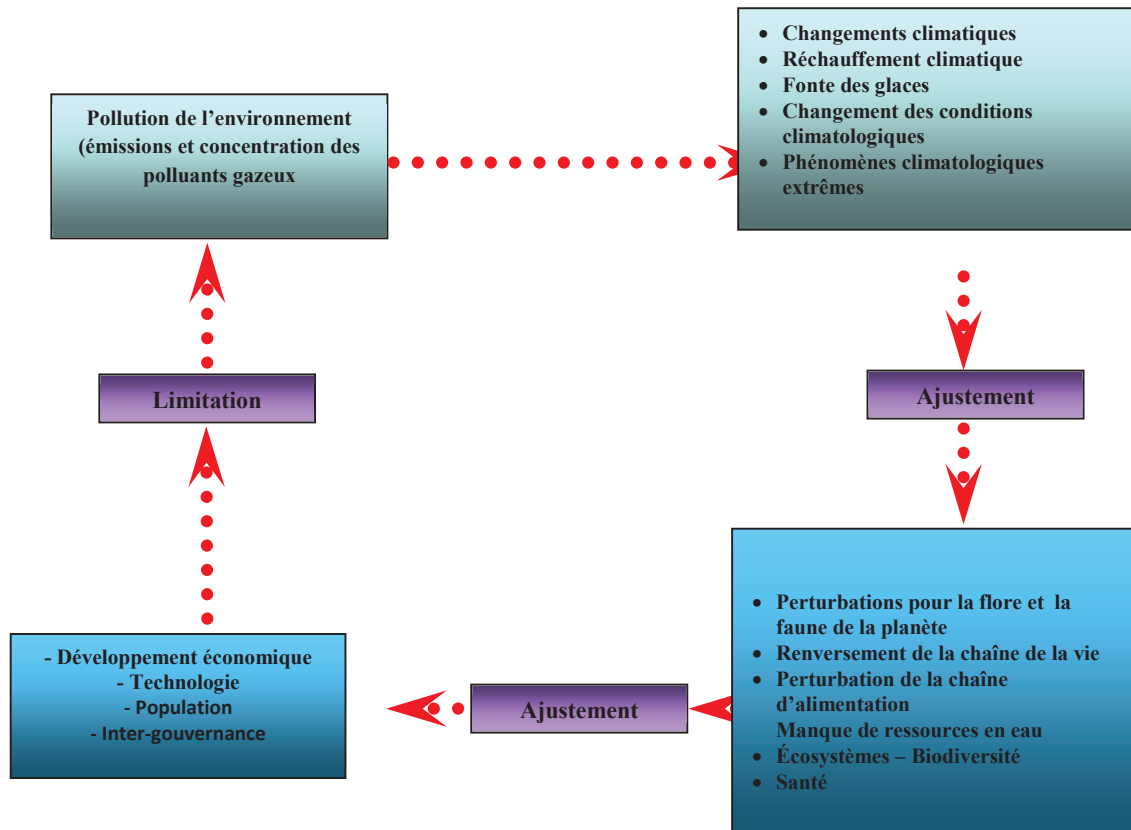
- (i) Les maladies liées à la pollution atmosphérique (c'est-à-dire les résidus que laissent dans l'atmosphère les usines et les moyens de transport) provoquant le décès de 3 millions de personnes par an. Pour la seule Europe, le nombre de décès s'élèverait à environ 310.000 par an, selon ce même organisme.
- (ii) 7 à 20% des cancers, à l'échelle mondiale, seraient attribués à l'air pollué au sein de l'habitat et des lieux de travail.
- (iii) 80% des décès et des maladies dans les pays en voie de développement sont liés à la contamination de l'eau potable (2,1 millions de personnes, spécialement les enfants, meurent chaque année de maladies diarrhéiques qui sont liées à l'eau polluée).

Face à de telles menaces, il est très plausible d'envisager qu'une partie des habitants des régions touchées par ces diverses formes de risque, spécialement celle relative à la pollution des eaux, vienne s'ajouter aux futurs mouvements de population. Parce qu'il y aurait un risque imminent de survie, certains scientifiques ont ainsi proposé de considérer ces migrants - quasiment forcés – comme des «réfugiés environnementaux».

Le Réseau International pour le Changement Climatique de l'Organisation des Nations Unies (UNFCCC, 2004) a résumé, dans son rapport intitulé « The First Ten Years », l'ensemble de la situation présentée ci-dessus, au travers d'un diagramme de flux relatifs au réseau intégré

des facteurs provoquant le changement climatique et leurs conséquences sur les conditions de vie sur la planète.

Diagramme: Changement climatique – Le réseau intégré des facteurs et des conséquences



Source: The First Ten Years (UNFCCC, 2004)

Les premiers résultats de processus sont déjà visibles avec la perturbation des saisons, l'assèchement des fleuves, la désertification des terres qui ne sont désormais ni cultivables ni utilisables pour d'autres usages. Certaines estimations avancent même que sur les 5,2 milliards d'hectares de terres cultivables dans le monde, 3,6 milliards seraient directement menacés par la désertification, montrant ainsi le haut degré de danger. Conformément à un récent rapport de l'OCDE (2009) portant sur l'environnement en Grèce, 35% des terres souffre déjà du phénomène de la désertification, ce qui signifie compte tenu de la sécheresse croissante, que le problème pourrait effectivement concerner près de 15 millions de stremata¹ et plus de 800.000 habitants des régions situées dans le centre et le sud du pays continental de même que dans les îles de la mer Égée et enfin la Crète.

¹ L'unité de mesure généralement employée en Grèce est le strema. Un strema = 0,1 ha ou encore 1 ha = 10 stremata.

La problématique

Dans ce contexte général de dégradation de l'environnement, il apparaît bien que tous les pays de la planète sont désormais confrontés, selon une intensité plus ou moins forte, à plusieurs dangers environnementaux. Il est alors tout à fait réaliste de stipuler que l'un des défis importants, pour ne pas dire le plus important lors des prochaines décennies, portera non seulement sur la « *disparition* » des terres ou tout au moins leur « *inaptitude* » à permettre une vie humaine décente, mais également et surtout sur les mouvements de population directement touchée par ces phénomènes. Ce défi exige la mise en place de stratégies et de mesures appropriées afin de faire face à cette forme particulière de déplacements de population. En l'absence d'une stratégie globale et intégrée mais également de plans d'action à l'échelle régionale (tous les problèmes environnementaux n'ayant ni la même intensité ni les mêmes caractéristiques et conséquences d'une région à l'autre de la planète), la « disparition » ou l'« inaptitude » de certaines régions signifierait alors que celles-ci régions deviendraient par la force des choses, des régions par excellence d'émigration avec tous les problèmes que cela engendre. Si l'on ne peut finalement éviter que certaines zones de la planète deviennent inaptes à la vie humaine, il semble donc impératif de mettre en œuvre des mécanismes et outils d'évaluation et de suivi des régions présentant un risque réel d'émigration des populations pour cause de dégradation de l'environnement. Ce suivi ne doit bien entendu pas se limiter à la détection des zones et à l'évaluation des risques environnementaux (types de risque, évolution et intensité), il doit également comporter un volet démographique. Ce volet est fondamental afin (i) d'évaluer en l'instant présent le nombre d'habitants directement – voir indirectement – concernés, (ii) détecter les populations les plus vulnérables en fonction de certaines caractéristiques telle la structure par âge, le risque de pauvreté et d'exclusion sociale pour ne citer que ces deux composantes. Seulement grâce à une telle évaluation, il sera possible d'aborder la question délicate du choix des régions d'accueil et d'implantation des personnes potentiellement contraintes à se déplacer. Tel sera sans doute l'enjeu le plus difficile à résoudre pour les décennies à venir, eu égard aux difficultés que les principaux pays et/ou régions d'accueil de migrants connaissent déjà depuis de nombreuses années, difficultés qui se sont par ailleurs accentuées par la multiplication des conflits régionaux et les flux croissants de migrants.

L'objectif

Dans un tel contexte, l'objectif final de la présente thèse est de **proposer un cadre conceptuel d'approche et de définition des mouvements de population liés aux risques environnementaux**. Depuis une vingtaine d'années, on a vu émerger, aussi bien dans le vocabulaire courant que dans les textes scientifiques, un ensemble de termes pour caractériser ces populations : « réfugiés environnementaux », « éco-réfugiés », « réfugiés climatiques » ou encore « éco migrant » pour ne citer que les plus connus. Cependant, au-delà de la « palette de termes nouveaux qui ont vu le jour pour désigner ces victimes » (Cambrézy et al, 2010:7), c'est bien la question du statut à accorder à ces migrants qui se pose. Ce choix est loin d'être neutre, spécialement lorsque l'on se réfère au statut de réfugié, ce qui a d'ailleurs alimenté un large débat qui, au-delà de son caractère scientifique, a des conséquences politico-stratégiques évidentes. Certains auteurs contestent catégoriquement le terme de réfugié (McGregor J., 1995 ; Hugo G., 1996) d'autres le jugent inapproprié (McAdam, 2011; Wahlstrom, 2011).

Quoiqu'il en soit, la caractérisation voir le statut accordé à ces populations sont eux-mêmes, en grande partie, dépendants de la nature, la force et la rapidité de l'évènement environnemental contribuant à leur déplacement. Il est donc indispensable de définir des critères précis car seulement ainsi, on échappera à tout risque de confusion et l'on sera alors en mesure de procéder à de véritables évaluations des flux liés – intégralement ou partiellement – aux catastrophes environnementales. Cela aura effectivement le mérite de rendre le champ d'analyse plus lisible.

C'est selon une telle approche (spécification de l'évènement environnemental – déplacements de population liés à ce type d'évènement) que notre analyse se focalisera sur les risques liés à la hausse du niveau de la mer et plus spécialement sur les risques de submersion et inondation sur le littoral ainsi que dans les espaces deltaïques. Ces derniers sont en effet reconnus comme des zones particulièrement vulnérables (Paskof, 2000) du fait non seulement de leur topographie particulière mais également des problèmes anthropiques générés par la présence de barrages qui entravent la circulation normale des sédiments et provoquent ainsi une forte accumulation de sédiments. Il sera donc nécessaire dans un premier temps de procéder à la définition, description et analyse des facteurs qui contribuent à la hausse du niveau de la mer. Cela nous permettra de mettre en évidence les principales

zones en Europe et dans l'espace méditerranéen, en termes de risques liés à la hausse du niveau de la mer.

Face à ces risques croissants, il est impérieux de mettre en place une « stratégie proactive », basée sur le triptyque protection - prévention et anticipation (Schmid, 2006). Pour chaque type de risque considéré, cette stratégie exige au-delà de la délimitation des zones géographiques concernées, une **quantification** et **qualification** des populations *potentiellement* touchées. Le volet démographique est donc primordial dans la mesure où la stratégie proactive dans une région précise ne peut être pertinente et efficace que si elle se base sur des données suffisamment fiables quant à la taille et la structure des populations mais également quant à leur évolution. D'autant plus un territoire est attractif et sujet à une forte pression démographique - grâce en particulier à l'installation de nouveaux résidents -, d'autant plus la stratégie devra s'adapter à ces évolutions et être en mesure de prendre en compte les projections de population. L'espace littoral est en règle générale, un espace dynamique dont l'attractivité produit une démographie et urbanisation croissante qui en contrepartie peut le fragiliser. Cela est particulièrement vrai tant en France qu'en Grèce. Cependant, il serait erroné de penser que cet espace est homogène; on y observe d'une région à l'autre des divergences importantes en termes d'évolution démographique et d'artificialisation des territoires. Il est donc nécessaire de mettre en exergue les spécificités propres aux diverses façades maritimes car l'intensité des enjeux ne peut être la même dans un territoire à prédominance urbaine ou dans un territoire rural à faible densité de population. Il faut également tenir compte de la pression touristique éventuelle telle qu'on la rencontre sur le littoral méditerranéen en France ainsi que dans de nombreuses zones côtières, insulaires ou non, de la Grèce.

C'est donc la **conjonction de deux formes de vulnérabilité** qui sont au centre de notre problématique: la vulnérabilité face aux risques de catastrophes environnementales telles les inondations et la vulnérabilité face à une pression démographique croissante, cette dernière devant être comprise au sens large du terme, à savoir croissance de la population résidant en permanence et croissance saisonnière de la population présente, eu égard aux flux touristiques. Certes, les touristes présents sur un territoire en cas d'évènement catastrophique, ne peuvent être comptabilisés dans les personnes potentiellement sujettes à déplacement. Néanmoins, il est essentiel de les prendre en compte dans la phase immédiate

de gestion de la catastrophe ainsi que dans la mise en place d'une stratégie proactive de gestion des risques.

C'est dans cet esprit que nous nous proposons d'examiner deux zones d'étude soumises au risque d'inondation, l'une en France et l'autre en Grèce. L'objectif de ce travail empirique porte d'une part, sur la délimitation des zones vulnérables au sein d'une région – type dans chaque pays et d'autre part, sur une tentative de quantification – qualification des populations concernées, afin d'estimer l'importance éventuelle des mouvements de population à l'horizon 2025 et 2050. Du fait de l'ampleur du sujet traité et du volume de données à collecter et à traiter, l'analyse empirique se limite à deux régions: la zone vulnérable de l'estuaire de la Gironde en France et la zone des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas en Macédoine Centrale, au sud-ouest de Thessalonique.

Enfin, nous ne manquerons pas de souligner certaines difficultés rencontrées au cours du présent travail quant à la collecte et le traitement des données. Ces difficultés sont en grande partie liées au fait que l'existence et l'accessibilité aux données sont différentes dans les deux pays. Alors que pour la France, le problème était plus une question se rapportant à la gestion de la multitude des données (y compris cartographiques) auxquelles nous pouvions avoir immédiatement accès, en Grèce, la principale difficulté fut celle relative au manque de données récentes : Cela est particulièrement vrai pour les données du dernier recensement de 2011, spécialement lorsque l'on souhaite travailler à une échelle territoriale équivalente à celle des communes en France. Travailler sur les données du recensement de 2001 aurait rendu quelque peu obsolète notre analyse. Il a donc fallu dans certains cas, reconstituer les données en procédant à un travail d'extrapolation et d'ajustement. Ce fut effectivement pour nous, un véritable « challenge » méthodologique.

Compte tenu de l'approche retenue et des questions auxquelles nous souhaitons apporter des éléments de réponse, la présente thèse s'articule en deux parties et six chapitres:

La première partie porte sur le cadre conceptuel du changement climatique et plus spécifiquement de la hausse du niveau de la mer. Cette partie comprend trois chapitres:

Le *premier chapitre* est centré sur le concept même de changement climatique, son importance ainsi que sur les différents facteurs influant le changement climatique mondial. Une rétrospective du processus de réflexion et de négociation en matière d'approche des

changements climatiques est proposée afin de mettre en exergue les conséquences et enjeux du changement climatique.

Le deuxième chapitre est consacré à l'évolution des changements climatiques et leurs conséquences sur la hausse du niveau de la mer. Après une brève présentation des techniques d'estimation, ce sont les causes des variations du niveau de la mer qui sont étudiées. Le traitement systématique de la bibliographie scientifique nous a finalement permis de:

(i) synthétiser les estimations portant sur les tendances globales concernant la hausse moyenne du niveau de la mer jusqu'à nos jours et les simulations qui en résultent à l'horizon 2100. Selon les projections du GIEC, la hausse du niveau moyen de la mer liée à la seule contribution des glaces continentales serait - compte-tenu des nombreuses incertitudes existantes - de l'ordre de 40 à 50 cm tandis qu'avec la prise en compte du réchauffement de l'océan, le niveau global de la mer en 2100 pourrait s'élever de 50 à 80 cm au-dessus de sa valeur actuelle (Bindoff et al, 2007). Nombreux néanmoins s'accordent à penser que ces estimations devront être revues à la hausse du fait de la prise en compte de l'accélération de l'écoulement de la glace vers l'océan dans les zones côtières des calottes polaires.

(ii) envisager la délicate question des tendances régionales dans la mesure où les variations du niveau actuel de la mer sont loin d'être spatialement uniformes. Si les estimations au niveau globales présentent de nombreuses incertitudes, il semble que celles-ci soient encore plus importantes au niveau de la régionalisation de l'élévation du niveau de la mer. Les risques sont néanmoins une certitude dans plusieurs régions de France et de Grèce, ce qui justifie largement la mise en place de politiques adéquates de prévention et protection.

Le troisième chapitre de cette première partie aborde la question des enjeux en matière de migration et déplacements des populations. Une réflexion est ainsi proposée quant au choix des concepts à retenir compte-tenu de l'émergence depuis une vingtaine d'années au moins de nombreux qualificatifs. Plus précisément au travers du débat scientifique sur les concepts de « réfugié » ou « migrant » environnemental ou climatique, nous avons tenté de mieux cerner la complexité de cette forme de migration humaine, en retenant quatre grands critères : l'origine du déplacement (cause environnementale unilatérale ou non), la nature de l'évènement, sa rapidité – vitesse et enfin la distance et durée envisageable des déplacements provoqués par l'évènement. Au travers de cette grille de lecture, il est alors possible de stipuler que le concept de « réfugié » ne pourrait s'appliquer que dans certains cas de figure.

Accepter le terme de réfugié environnemental pose évidemment la question de son statut juridique, ce sur quoi nombreux sont ceux qui s'y opposent tant pour protéger le statut de réfugié politique que pour des raisons politico-stratégiques. Cela nous a amené à opter pour une dénomination plus neutre: *Personnes Déplacées suite à une Catastrophe ou Dégradation Environnementale (PDCDE)*. Cette dénomination est certes moins emblématique mais elle a l'avantage de reconnaître de facto, la diversité des situations et elle favorise la réflexion sur la mise en place de « régimes sui generis » de protection et reconnaissance de ces personnes pour reprendre les termes mêmes de Bierman et Boas (2008).

La deuxième partie de la thèse porte sur les enjeux pour la Grèce et la France des risques d'élévation du niveau de la mer, compte-tenu que le littoral (mais également les estuaires) occupe une place importante voire prépondérante dans le fonctionnement du tissu socio-économique de chacun des deux pays. Cette partie s'articule elle-aussi autour de trois chapitres.

Le *quatrième chapitre* a pour objectif de présenter l'approche méthodologique retenue pour analyser les deux zones d'études. Dans un premier temps, il nous a fallu délimiter les zones d'étude. Pour cela, nous avons eu recours aux principaux modèles existant en la matière ainsi qu'à un ensemble de documents officiels et études scientifiques portant sur les zones littorales et les zones d'estuaires à risque. Comme nous le verrons par la suite, il existe un véritable déséquilibre entre les deux pays, au niveau des outils disponibles pour délimiter précisément ces zones vulnérables. La France, confrontée depuis près de 15 ans à de nombreux événements catastrophiques s'est effectivement dotée d'outils performants tel le site Cartorisque mis en place par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie ou encore les Plans de Prévention des Risques (PPR) avec leur volet inondation (PPRi). Ces outils ont rendu la tâche plus facile bien que la récente mise à jour des PPRi nous ait amené à redéfinir la zone d'étude afin d'être en conformité avec les données actuelles. Pour la Grèce, nous avons dû nous en tenir aux études scientifiques et proposer notre propre délimitation, en nous basant sur les divers scénarios d'inondation, selon le niveau d'élévation de la mer dans le Golfe Thermaïkos.

Sur la base de cette délimitation géographique des deux zones vulnérables, nous avons procédé au super posage du découpage administratif des zones concernées, en retenant le

découpage le plus fin possible, eu égard à l'accessibilité des données démographiques indispensables pour la suite de l'analyse. Dans le cas de la Grèce, nous avons retenu les subdivisions administratives (Dimotika Diamerismata) des 1.033 dèmes de Grèce en vigueur, avant la nouvelle réforme administrative du pays qui déboucha sur la fusion de ces collectivités territoriales en 325 nouveaux dèmes. Dans le cas de la France, nous avons retenu les communes et localités, conformément au découpage géographique en vigueur au 1/1/2011.

Dès lors, il a été possible de procéder à une quantification et caractérisation des populations concernées puis à la construction de projections aux horizons 2025 et 2050. Les données utilisées sont celles des trois derniers recensements de population de façon à mettre en évidence l'évolution démographique passée de ces zones au cours des deux dernières décennies. Dans le cas de la Grèce, il s'est à nouveau posé un problème méthodologique du fait que, si le dernier recensement remonte à 2011, les données ne sont pas encore disponibles à l'échelle des subdivisions administratives. A cette disponibilité partielle des résultats du recensement, s'ajoutent également des problèmes de comparabilité avec les données du précédent recensement.

Le *cinquième chapitre* a pour objectif de situer et quantifier l'enjeu démographique pour l'espace littoral. Après une brève présentation de l'enjeu pour l'Europe et l'espace méditerranéen, l'analyse se focalise sur les caractéristiques du littoral français et grec afin de mieux situer le **contexte général** dans lequel s'inscrivent nos deux zones d'étude. La délimitation du littoral français est clairement donnée par la Loi Littoral de 1986 tandis que l'Observatoire du Littoral fournit la liste précise des communes concernées, soit 885. Pour la Grèce, nous avons appliqué une démarche similaire à celle de la Loi Littoral en France afin de délimiter cet espace et de spécifier le nombre de dèmes concernés, soit 449. Cette analyse préliminaire a le mérite de mettre en évidence que les différentes façades maritimes des deux pays présentent leur propre trajectoire démographique et que les enjeux ne s'expriment pas forcément dans les mêmes termes ni la même intensité.

Enfin le *sixième et dernier chapitre* de ce manuscrit porte sur l'étude systématique des deux zones retenues, au travers de l'analyse de notre double problématique telle que nous l'avons définie ci-dessus, à savoir la vulnérabilité face aux risques d'inondation et l'accentuation de cette vulnérabilité due à une démographie croissante qui viendrait alors alimenter le nombre de personnes directement voire indirectement concernées par ce type de risque. S'il est

indispensable de quantifier ces populations, il est tout aussi essentiel d'en connaître leur structure sociodémographique. A l'aide de cinq critères, nous proposons une grille de lecture des deux zones étudiées ainsi que des groupes de communes de chacune de ces zones tels qu'ils ont été définis en fonction de leur degré de risque d'inondation.

En effet, au-delà de la nécessité évidente de réglementations strictes quant à la construction de bâtiments et résidences afin d'éviter de mettre en péril les personnes et leur patrimoine, il est tout aussi important de prendre en considération les caractéristiques sociodémographiques de ces personnes et ce, pour deux raisons essentielles. L'organisation des déplacements au moment de l'évènement environnemental doit s'adapter aux types de population concernée, spécialement lorsqu'il s'agit de personnes âgées et/ou démunies. Enfin, s'il s'agit de déplacements définitifs ou tout au moins temporaires, se pose avec acuité, le problème de leur installation en zone sécurisée et ce, d'autant plus que la décision pour un individu de quitter son lieu habituel de vie est en grande partie conditionnée non seulement par des facteurs économiques (exigences économiques: habitat et emploi) mais également par des facteurs socioculturels. Peut-on imaginer qu'une population littorale bien souvent attachée à la présence de la mer soit disposée à s'installer dans l'arrière-pays ou pire encore dans des zones de moyenne montagne qui ont à priori la capacité objective de recevoir de nouvelles populations? Cette question mérite d'être posée même si l'objectif du présent travail n'est pas d'y apporter une véritable réponse.

PARTIE I: CADRE CONCEPTUEL

Chapitre 1. Les changements climatiques: cadre théorique – sens définitions

Introduction: Définitions du changement climatique

« Le changement climatique s'entend d'une variation de l'état du climat que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus. Il se rapporte à tout changement du climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou à l'activité humaine » (GIEC, 2007). Cette définition est différente de celle de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), selon laquelle « les changements climatiques désignent des changements 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 ».

1.1. De l'importance des changements climatiques : une rétrospective

Le débat relatif aux changements climatiques est relativement récent même si dès le début du XIXème siècle, certains scientifiques commencèrent à attirer l'attention sur cette possibilité dès lors que certaines mesures purent être réalisées. Au travers d'une brève rétrospective, nous allons tenter d'une part, de mieux situer la période au cours de laquelle le véritable débat scientifique puis politique fit son apparition et d'autre part, d'en présenter le contenu et les enjeux.

1.1.1. Les origines de la problématique

C'est à J.B. Fourier que revient non seulement la formulation des lois physiques régissant la température en surface de la terre (1827) mais surtout la définition de l'«effet de serre» (1890) qu'il décrit comme le phénomène lié à l'accroissement de la température sur la Terre du fait que l'atmosphère piège une partie du rayonnement infrarouge émis par la Terre. Plus précisément, «... la température est augmentée par l'interposition de l'atmosphère, parce que la chaleur trouve moins d'obstacle pour pénétrer l'air, étant à l'état de lumière, qu'elle n'en trouve pour repasser dans l'air lorsqu'elle est convertie en chaleur obscure » (Fourier, 1890, p.106). En 1838, Pouillet effectue les premières mesures quantitatives de la chaleur émise par le soleil. Il s'agit certes d'estimations approximatives puisqu'à cette époque, le niveau d'absorption était encore incertain. Au-delà de ces constatations, plusieurs auteurs vont rapidement mettre en évidence qu'une telle évolution est le résultat direct de l'activité

humaine. Tyndall (1859) en effet affirme déjà que les changements de n'importe quel niveau relatifs aux éléments radiatifs actifs de l'atmosphère - la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, l'ozone, ou les hydrocarbures - pourraient produire *«tous les changements du climat que les recherches de géologues révèlent... Ils constituent de vraies causes, seule la mesure de l'opération reste douteuse»*.

Au début du XX^{ème} siècle, certains auteurs commencent à émettre l'hypothèse de risque de réchauffement climatique provoqué par l'action humaine. Pour Arrhenius (1896), le recours systématique au charbon et à sa combustion ne pouvait que réchauffer la planète, engendrant un effet de serre renforcé. Il fut ainsi, le premier à souligner clairement ce risque. Quelques trente ans après, G.S. Callendar (1938) avance l'idée selon laquelle les concentrations de dioxyde de carbone montant dans l'atmosphère seraient reliées à la température globale. Cette théorie va être largement acceptée et donnera naissance au phénomène bien connu *d'effet de Callendar*. Mais on peut également souligner que cet auteur pensait que ce réchauffement aurait des effets positifs puisque selon lui, cela retarderait le « retour des glaciers mortels ».

Il faut attendre la fin des années '50 pour que des mesures précises et systématiques de la concentration en CO₂ dans l'atmosphère commencent à être réalisées et ce, dans le cadre de l'année internationale de géophysique de 1958². Plus précisément Charles D. Keeling installa ses instruments de mesure au milieu de l'océan Pacifique à Mauna Loa (à Hawaï), c'est à dire loin des régions d'émission de grandes quantités de CO₂ tels les villes et les sites industriels. Il fallut à peine dix ans pour démontrer - à l'aide des mesures effectuées - que la concentration en CO₂ s'accroissait au cours des ans, augmentation qui dès lors ne fit que se poursuivre. Ces mesures furent étendues à d'autres sites, spécialement au pôle sud. C'est à partir des années 1970 que l'on dispose de mesures directes et régulières de l'effet des activités humaines sur la valeur globale de la concentration en CO₂. C'est à cette même époque que l'Institut de Technologie du Massachusetts (MIT) diffusa son étude sur les changements climatiques (1967) alors qu'en 1970, le Secrétaire Général des Nations Unies met en garde la communauté internationale sur la possibilité d'un réchauffement « catastrophique » du climat.

On peut donc admettre que la véritable prise de conscience des dangers encourus par le réchauffement de la planète remonte aux années '70. Dès lors, un ensemble d'évènements

²M. Desbois (2007), « Depuis quand sait-on que la concentration du CO₂ dans l'atmosphère augmente à cause des activités humaines? », TV5Monde, Climats : réalités du changement climatique. Mis en ligne le 17 Novembre 2007. <http://blogs.tv5.org/climats/2007/11/depuis-quand-sa.html>

internationaux vont se succéder (**Tableau 1.1.1**), aboutissant à la création de groupes consultatifs et groupes d'experts qui vont mettre en place un véritable processus de suivi des évolutions climatiques. Leurs travaux vont déboucher sur une nouvelle prise de conscience, à savoir que les problèmes ne peuvent être abordés qu'à l'échelle mondiale tandis que les solutions à préconiser doivent faire l'objet de négociations entre les Etats. Deux évènements majeurs vont marquer ce long processus : d'une part l'adoption en 1992 de la Convention – Cadre de l'Organisation des Nations Unies sur les Changements Climatiques et d'autre part, le fameux Protocole de Kyoto en 1997 qui marque un véritable tournant dans l'appréhension des problèmes dans la mesure où ce Protocole acquiert un caractère contraignant même si et à cause de cela, certains pays ont tardé à ratifier et accepter le Protocole (Australie : 2007, Turquie : 2009) tandis que les Etats-Unis ne l'ont toujours pas ratifié. Soulignons par ailleurs que le Canada envisage de se rétracter. Plus précisément selon un communiqué du Ministère de l'Environnement (12 Décembre 2011), le Canada a l'intention de se retirer tandis que la loi visant à assurer le respect des engagements du Canada en matière de changements climatiques en vertu du Protocole de Kyoto, n'a pas encore été abrogée. (**Carte : 1.1.1**).

Carte 1.1.1 : Etat de la participation des pays au protocole de Kyoto



En vert : pays ayant signé et ratifié le traité (en vert foncé, les pays des annexes I et II), en brun orangé : pays refusant de le ratifier, en gris : pays sans position, en rouge : pays ayant ratifié mais ayant l'intention de se retirer ([Source](#) : Wikimedia Commons).

1.1.2. L'évolution en matière d'approche des changements climatiques

Depuis la 1^{ère} Conférence internationale sur l'environnement (1972), un long processus de réflexion puis de négociation s'est mis en place. Ce travail est marqué par la succession d'un ensemble d'évènements et de Conférences, 19 au total, dont les principaux résultats sont

résumés au **Tableau 1.1.1**. L'un des faits les plus marquants concerne les difficultés à ce que la prise de conscience scientifique et politique se concrétise effectivement au travers d'actions et de mesures. C'est en 1972 (Stockholm) que le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) est mis en place mais il faut attendre 1979, lors de la 1^{ère} Conférence du Climat Mondial, pour que les pays reconnaissent explicitement la nécessité d'une coopération globale et de la mise en place d'un processus continu de suivi quant aux changements climatiques et leurs répercussions. Ainsi, en 1988, un pas majeur est effectué en matière de recherche scientifique avec la création du **Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC)** par le PNUE et l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). La mission de ce groupe composé de 2.500 experts, est d'évaluer sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les meilleures informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique dont on peut disposer à l'échelle du globe, afin de fournir aux gouvernements des résumés et conseils sur les problèmes du climat.

Cependant, au-delà des travaux scientifiques, les intérêts nationaux et la diversité des situations socio-économiques nationales, spécialement pour les pays en développement, seront autant d'obstacles pour aboutir à des mesures concrètes et à la mise en place de moyens afférents. Il faut attendre 1997 et le Protocole de Kyoto pour qu'un grand nombre de pays accepte le principe d'engagements et la mise en place d'un mécanisme de respect de ceux-ci. L'objectif retenu est la réduction des émissions de gaz à effet de serre de 5,2% pour la période 2008-2012 par rapport aux niveaux de 1990. L'Union Européenne (UE) s'est engagée à réduire ses émissions de 8% et a obtenu le droit de redistribuer son objectif entre ses 15 États membres. Entre mars 1998 et mars 1999, 84 pays signèrent le Protocole, alors que de nos jours, le nombre a atteint les 192, certains pays dont les Etats-Unis et l'Australie refusent de le signer, évoquant comme argument principal, leurs incertitudes scientifiques sur le réchauffement de la planète. Les Etats-Unis participent cependant aux négociations qui font suite. En 2011, lors de 17^{ème} Conférence des Parties, pour la première fois, les Etats-Unis, la Chine, l'Inde, fortement émetteurs de CO₂ acceptent de se soumettre à un nouvel accord global. La Conférence de la Haye en 2000 se devait de fixer les règles du Protocole de Kyoto pour que ce dernier puisse entrer en vigueur. Mais cette conférence se solde par un échec, les 180 participants ne parvenant pas à s'entendre sur les permis d'émissions et sur l'intégration des puits de carbone dans le protocole de Kyoto. Trois groupes de pays se distinguent clairement :

- (a) Le groupe mené par les Etats-Unis et comprenant le Japon, le Canada, la Russie, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Norvège, l'Islande et l'Ukraine. Ils veulent instaurer un marché mondial des droits d'émission de gaz à effet de serre.
- (b) L'U.E. dont le principal désaccord face au groupe précédent, porte sur l'importance à accorder aux puits de carbone (forêts, océans, etc.) qui absorbent naturellement les émissions de CO₂ et compensent ainsi les émissions polluantes produites par l'activité humaine.
- (c) Le 3^{ème} groupe mené par la Chine comprend 130 pays en développement. Il s'agit d'une coalition hétéroclite de pays directement touchés par l'élévation du niveau de la mer et/ou par la pauvreté. Ils refusent de mettre en péril leur développement économique, rejetant la responsabilité sur les pays riches, importants producteurs de gaz à effet de serre. Parmi ces pays, l'Inde et l'Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole (OPEP) veulent être indemnisés pour les pertes prévues dans le secteur pétrolier.

C'est en 2001, lors de la 7^{ème} Conférence des Parties à Marrakech que le Plan d'Action de Buenos Aires (PABA) est finalisé et permet la résolution des problèmes techniques qui ralentissaient le processus de ratification du Protocole de Kyoto. Ce dernier entre finalement en vigueur en 2005, lors de la 11^{ème} Conférence des Parties qui se tient à Montréal en même temps que la 1^{ère} réunion des Parties au Protocole de Kyoto. L'année suivante, lors de la 12^{ème} Conférence à Nairobi, il apparaît enfin que le protocole acquiert progressivement une véritable légitimité car en tant que cadre international, il est désormais admis que ce protocole constituera la colonne vertébrale du futur régime de lutte contre le changement climatique, la première période d'engagement du Protocole de Kyoto expirant en 2012. Si l'avenir semble un peu plus serein en matière de prise de décisions par les politiques, deux questions restent ouvertes :

- La reconnaissance du caractère contraignant des sanctions que le Comité d'organisation peut prononcer contre les pays ne respectant pas leurs engagements.
- Le contenu du régime climatique après 2012, la lutte contre le réchauffement climatique ne pouvant évidemment pas s'arrêter après cette date. De nouvelles négociations se sont donc engagées alors que les travaux du GIEC se poursuivent afin d'identifier les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre tant par pays que par secteur. Pour ce groupe (4^{ème} rapport, 2007), les objectifs sont assez claires, il est indispensable de limiter à long terme la hausse de la température à 2° C et réduire à l'horizon 2050, de 50% les émissions mondiales.

En 2011, lors de la 17^{ème} Conférence, tous les pays présents ont pérennisé le Protocole de Kyoto via une deuxième période d'engagements débutant le 1^{er} Janvier 2013. Plus encore, pour la première fois, les Etats-Unis, la Chine et l'Inde, pays fortement émetteurs de CO₂ acceptent de se soumettre à un nouvel accord global, qui sera également juridiquement contraignant. Cet accord devrait être conclu en 2015 et entrer en vigueur en 2020, tous les pays présents ayant accepté de s'y engager.

Tableau 1.1.1 : Evolution du processus de réflexion et de négociation en matière d'approche des changements climatiques

Date	Evénement	Résultats
1972	1^{ère} Conférence internationale sur l'environnement , organisée par les Nations Unies à Stockholm.	1 ^{er} Sommet de la Terre réunissant 113 pays qui s'entendent pour se réunir <u>tous les dix ans</u> pour discuter de l'état de santé de la planète. (a) Ils adoptent une déclaration et un plan d'action pour lutter contre la pollution. (b) A l'issue de cette conférence, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) voit le jour.
1979	1^{ère} Conférence du Climat Mondial , organisée par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) à Genève.	Il est alors souligné que « <i>ce qui a permis l'expansion des activités humaines sur la terre peut provoquer des changements climatiques régionaux et même globaux prolongés et significatifs</i> ». Les Parties ont demandé « la coopération globale afin d'explorer l'état futur et possible du climat global et de tenir compte de cette nouvelle approche dans la planification pour le développement futur de la société humaine ». La Conférence a fait appel aux nations du monde « pour prévoir et prévenir les changements climatiques artificiels potentiels qui pourraient être hostiles pour le bien-être de l'humanité entière ».
1985	Conférence sur « l'Évaluation du Rôle du Dioxyde de carbone et d'autres Gaz à effet de Serre dans les Variations de Climat et les Impacts Associés », organisée en collaboration avec le PNUE, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Conseil International pour la Science (CIS, International Council for Science - ICSU), à Villach (Autriche).	Les principales conclusions de la Conférence sont : (a) « <i>à la suite d'une augmentation d'émission des gaz à effet de serre, elle peut conduire, dans la première moitié du siècle prochain (le 21^e siècle), à une augmentation de la température moyenne globale qui sera la plus grande de l'histoire de l'humanité</i> ». (b) les données sur le climat ne peuvent plus être un guide certain pour les projets à long terme du fait non seulement du réchauffement attendu du climat global mis également de l'incertitude quant à son ampleur; le changement climatique et l'augmentation du niveau de la mer sont liés à d'autres paramètres importants de l'environnement; le réchauffement climatique semble inévitable à cause des activités développées dans le passé; le niveau du réchauffement climatique pourraient être profondément affectés par les politiques des émissions de gaz à effet de serre. <u>Résultat essentiel</u> : Le PNUE, l'OMM et le CIS se mettent d'accord pour créer le Groupe Consultatif des Gaz à Effet de Serre (Advisory Group on Greenhouse Gases - AGGG) afin de garantir des évaluations périodiques des connaissances scientifiques sur le changement climatique et ses implications.
1987	10^{ème} Congrès de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM)	Il est reconnu la nécessité d'une coordination au niveau international de l'évaluation scientifique quant à la compréhension des effets produits par les concentrations des gaz à effet de serre sur le climat de la terre et les impacts qui pourraient avoir sur les facteurs

		<p>socio-économiques.</p> <p>Le Conseil Exécutif de l'OMM a demandé au Secrétaire Général de l'OMM en coordination avec le Directeur exécutif du PNUE d'établir un mécanisme intergouvernemental ad hoc pour fournir des évaluations scientifiques du changement climatique. Le Directeur Exécutif du PNUE et le Secrétaire Général de l'OMM ont convenu que les efforts devraient être canalisés dans deux différents ruisseaux</p>
1988	Création d'un Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) par le PNUE et l'OMM ³	<p>Ce groupe est constitué de près de 2.500 experts, le GIEC passe en revue la recherche scientifique et fournit aux gouvernements des résumés et des conseils sur les problèmes de climat.</p> <p>Mission du groupe :</p> <p>Il a pour mandat d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les meilleures informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique dont on peut disposer à l'échelle du globe. Les évaluations sont fondées sur les informations contenues dans des publications dont la valeur scientifique est largement reconnue, mais tiennent aussi compte — lorsque la documentation le permet — des stratégies industrielles et des pratiques traditionnelles. Elles mettent à contribution des centaines de spécialistes de toutes les régions du monde.</p>
1989	2^{ème} Conférence Mondiale sur le Climat , organisée à La Haye ⁴	<p>137 Etats et la Communauté Européenne y participent. Les 12 pays membres s'engagent à cette occasion à stabiliser pour l'an 2000, leurs émissions de CO₂ au niveau de 1990. La déclaration finale préconise l'instauration d'une convention internationale sur les changements climatiques</p>
1990	1^{er} rapport du GIEC	<p>Principale conclusion : la planète se réchauffe car les activités humaines en sont la cause. Certains déclarent même que le réchauffement de la planète est la pire menace que l'humanité ait connue en dehors de la menace nucléaire.</p>
1991	Création du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) ⁵	<p>Le FEM est alimenté par les contributions volontaires des pays développés, il est destiné à aider les pays en développement à s'attaquer aux grands problèmes d'environnement mondiaux, parmi lesquels le réchauffement climatique.</p>
1992	Convention - Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) .	<p>Adoptée à New York le 9 Mai 1992, à la suite de nombreux travaux scientifiques.</p> <p>La Convention est ouverte aux signatures au « Sommet de la Terre » de Rio de Janeiro, au Brésil, en juin de la même année. Elle est signée par 154 pays. L'objectif était de stabiliser les gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère et fixait une première cible pour les pays industrialisés : ramener, en 2000, leurs niveaux d'émission de GES à celui de 1990. La CCNUCC a été signée par 165 sur 196 pays jusqu'au mois de juin 1993. Le Canada et les États-Unis signent et ratifient cette Convention.</p> <p>La convention entre en vigueur le 21 Mars 1994.</p>
1995	1^{ère} Conférence des Parties signataires de la Convention Cadre, Berlin	<p>Depuis lors cette Conférence se tient tous les ans.</p> <p>Les pays signataires se réunissent et forment la 1^{ère} Conférence des Parties, constituant alors l'autorité internationale décisionnelle en matière de lutte contre les changements climatiques.</p>
	2^{ème} rapport du GIEC	<p>Le rapport du GIEC confirme la cause des changements climatiques et insiste sur l'urgence d'agir. Plus précisément, dans une décision connue sous le nom de Mandat de Berlin, les Parties entamèrent un cycle de négociations en vue d'aboutir à des engagements plus solides</p>

³ Pour une présentation détaillée du GIEC et de ses travaux, voir en particulier le document disponible sur le site du GIEC : <http://www.ipcc.ch/pdf/ipcc-faq/ipcc-introduction-fr.pdf>.

⁴ Voir Fiche Pratique: Les dispositions internationales applicables aux gaz à effet de serre de la CCI Paris Île-de-France (mis à jour, le 19/11/2008), consultable sur le site : <http://www.entreprises.cci-paris-idf.fr/web/environnement/air-energie/gaz-effet-serre/dispositions-internationales-applicables-ges>.

⁵ CCI Paris Île-de-France, opus cit..

		et plus détaillés de la part des pays industrialisés.
1996	2 ^{ème} Conférence des Parties de la CCNUCC, Genève ⁶	<p>Une Déclaration Ministérielle est adoptée le 18 juillet qui reflète la position américaine présentée par Timothy Wirth, ancien Sous-secrétaire des Affaires Globales au Ministère de Affaires Etrangères des Etats-Unis, à cette réunion :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Accepter les conclusions scientifiques sur le changement climatique émises par le Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) dans son deuxième rapport d'évaluation sur le climat (1995). 2. Les «politiques harmonisées» uniformes sont rejetées en faveur de la flexibilité. 3. Demander «l'attachement juridique des objectifs de moyen terme».
1997	3 ^{ème} Conférence des Parties à Kyoto ⁷	<p>Le long processus de négociations à l'échelle internationale débouche sur le Protocole de Kyoto sur la réduction des Gaz à Effet de Serre (GES)⁸. Il s'agit d'ajouter à la CCNUCC un protocole plus contraignant. La complexité des négociations laissa un nombre considérable de points à régler et ce, même après l'adoption du Protocole. Celui-ci a ébauché les principaux traits des "mécanismes" de respect des engagements sans pour autant formulé les règles indispensables pour les rendre opérationnelles.</p> <p>Les Parties de l'Annexe I se sont engagées à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, la réduction globale devant atteindre 5,2 % dans la période 2008-2012 par rapport au niveau de 1990. La première période d'engagement du Protocole de Kyoto expire en 2012. L'Union européenne (UE) s'est, elle, engagée à réduire ses émissions de 8% et a obtenu le droit de redistribuer son objectif entre ses 15 États membres.</p> <p>Entre mars 1998 et mars 1999, 84 pays ont signé le Protocole, indiquant ainsi leur intention de le ratifier, beaucoup hésitèrent à franchir le pas avant d'avoir un clair aperçu du règlement du traité.</p> <p>Un nouveau cycle de négociations fut lancé en vue d'ébaucher le règlement du Protocole de Kyoto, lequel fut mené parallèlement aux négociations portant sur certains sujets en cours dans le cadre de la Convention. A ce jour, 167 pays ont adopté le Protocole de Kyoto. Certains pays, dont les États-Unis et l'Australie, n'ont pas ratifié le Protocole et justifient leurs décisions par les incertitudes scientifiques sur le réchauffement de la planète. Ils seront tout de même présents aux Conférences annuelles. Malgré leur retrait du Protocole, les Américains participent aux négociations parce puisqu'ils s'inscrivent au Brésil, premier accord sur les changements climatiques qu'ils ont ratifié en 1992.</p>
1998	4 ^{ème} Conférence des Parties à Buenos Aires ⁹	<p>Les Parties se sont accordées sur un ensemble de décisions connu sous le nom du « Plan d'action de Buenos Aires » (PABA). Celui-ci élabore les principes, modalités, règles et lignes de force des trois mécanismes de flexibilité avec une priorité donnée au MDP (Mécanisme pour un Développement Propre). Cependant, la prise de décision a été reportée à la conférence de La Haye en novembre 2000. Cette rencontre a donc échoué, pour une grande part en raison des désaccords portant sur la reconnaissance des «puits de carbone», une exigence clé tant du Canada que des Etats-Unis.</p>
1999	5 ^{ème} Conférence des Parties à Bonn	Conférence ayant un contenu essentiellement technique mais qui ne déboucha sur aucune conclusion importante.
2000	6 ^{ème} Conférence des Parties	Les participants se donnent comme objectif de fixer les règles du

⁶http://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_Framework_Convention_on_Climate_Change#COP-2.2C_Geneva.2C_Switzerland.

⁷http://unfccc.int/portal_francophone/essential_background/kyoto_protocol/items/3274.php.

⁸B. Lussis, 2001, « Accords de Marrakech et mécanismes de flexibilité », IDD.

⁹B. Lussis, 2001, opus cité, page2.

	<p>à La Haye</p>	<p>Protocole de Kyoto pour que ce dernier puisse entrer en vigueur. Trois groupes vont se retrouver en désaccord:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/ Les États-Unis, le Japon, le Canada, la Russie, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Norvège, l'Islande et l'Ukraine veulent instaurer un marché mondial des droits d'émission de gaz à effet de serre. 2/ L'U.E. s'oppose au groupe précédent. Son principal désaccord porte sur l'importance à accorder aux puits de carbone (forêts, océans, etc.) qui absorbent naturellement les émissions de CO₂ et compensent ainsi les émissions polluantes produites par l'activité humaine. 3/ Enfin, le G-77, qui regroupe 130 pays en voie de développement, est une coalition hétéroclite de pays directement touchés par l'élévation du niveau de la mer et de pays pauvres qui refusent de mettre en péril leur développement économique. Ces derniers rejettent la responsabilité sur les pays riches, plus importants producteurs de gaz à effet de serre. La Chine est le poids lourd de ce groupe. De leur côté, l'Inde et l'Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole (OPEP) veulent être indemnisés pour les pertes prévues dans le secteur pétrolier. <p>La conférence de la Haye se solde par un échec, les 180 participants ne parvenant pas à s'entendre sur les permis d'émissions et sur l'intégration des puits de carbone dans le protocole de Kyoto. En plus d'échanger des droits d'émissions, les pays du groupe parapluie voulaient comptabiliser l'action des puits de carbone dans le calcul de leurs émissions polluantes.</p> <p>Dans l'espoir de débloquer les négociations, le Président de la réunion, le néerlandais Jan Pronk, désigne un groupe restreint de 35 ministres chargé de clarifier les principaux points de désaccord entourant la ratification du protocole de Kyoto. Le Canada et ses alliés disent vouloir obtenir un compromis pour arriver à un accord avec les États-Unis. Un accord politique est finalement obtenu mais l'Union Européenne a dû faire de nombreuses concessions sur ses propres positions. Devant la pression exercée par le Canada, l'Australie, le Japon et la Russie, elle a notamment consenti à reconnaître l'importance des forêts comme un facteur déterminant dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre. Par ailleurs, l'entente retient le principe des pénalités, mais leurs règles d'application ne seront décidées qu'après l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto.</p> <p>Les pays développés ont annoncé la création d'un fonds pour aider les pays en développement à faire face aux changements climatiques et à gérer leurs émissions de gaz à effet de serre. Leur contribution s'élève à 410 millions de dollars américains par an d'ici 2005.</p> <p>Les groupes environnementaux du monde entier ont salué l'entente, considérée comme historique. Ils se sont déclarés soulagés que le protocole de Kyoto ait survécu aux pressions des États-Unis, même s'ils déplorent certains reculs par rapport au texte original.</p>
<p>2001</p>	<p>6^{ème} Conférence Bis des Parties à Bonn</p>	<p>Les Parties s'accordent sur la mise en œuvre du Plan d' Action de Buenos Aires (PABA). Il s'agit d'un accord politique dont les aspects juridiques doivent être traités lors de la 7^{ème} Conférence des Parties à Marrakech.</p> <p>Cet accord définit dans ses grandes lignes, le régime d'obligation en matière de respect des engagements. Il est supervisé par un Comité de respect des engagements. Il est ainsi prévu qu'en cas de non-respect des engagements, le pays devra remplir ses engagements majorés de 30% lors de la période suivante d'engagements, il sera suspendu d'éligibilité en matière de vente de ses crédits et donc d'accès aux mécanismes de flexibilité et devra soumettre obligatoirement un plan d'action pour le respect des engagements de réduction d'émission.</p>

2001	7^{ème} Conférence des Parties à Marrakech¹⁰	<p>Le cycle de négociations engagé après la signature du Protocole de Kyoto trouve son point culminant lors de cette Conférence avec l'adoption des règles détaillées de la mise en œuvre du Protocole. L'enjeu était de permettre l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto malgré le retrait des Etats-Unis, de ne pas renégocier l'accord de Bonn comme étaient suspectés de vouloir le faire la Russie, le Canada, le Japon et l'Australie et d'établir un système contraignant.</p> <p>Les accords de Marrakech prévoient un traitement égal des unités de réduction d'émissions issues des mécanismes de flexibilités, permettant ainsi une plus grande liquidité de ces unités. Ils autorisent en outre la mise en réserve de n'importe quel permis d'émission au-delà de ceux nécessaires à la rencontre des objectifs de réduction d'émissions avec une limitation pour les crédits générés sous les projets du Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) et d'application conjointe. C'est à cette même période que le GIEC publie son Troisième rapport d'évaluation.</p> <p>L'accord conclu à Marrakech finalise donc le plan d'Action de Buenos Aires établi en 1998 en résolvant plusieurs problèmes techniques sensibles. La plupart des pays industrialisés, excepté les Etats-Unis, sont prêts à ratifier le protocole de Kyoto.</p>
2002	8^{ème} Conférence des Parties à New Delhi¹¹	<p>Les conclusions de la Conférence peuvent être résumées ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les parties qui n'ont pas ratifié le Protocole Kyoto sont invitées à le faire. - Les parties doivent promouvoir le développement durable, en promouvant des politiques de lutte contre le changement climatique dû aux activités humaines tout en tenant compte des conditions spécifiques de chaque pays. Les programmes nationaux de développement économique restent essentiels pour adopter les mesures nécessaires de lutte contre le changement climatique. - Les stratégies nationales de développement durable doivent prendre en compte les conséquences du changement climatique sur l'eau, l'énergie, la santé, l'agriculture et la diversité biologique. - Les parties devraient promouvoir l'échange informel de renseignements relatifs aux actions prises quant à la mitigation et l'adaptation pour aider les Parties à continuer à développer des réponses efficaces et appropriées au changement climatique.
2003	9^{ème} Conférence des Parties, à Milan¹²	<p>Cette conférence a porté essentiellement sur l'évaluation au niveau national, régional et international des progrès réalisés en matière d'obtention des objectifs fixés par les accords sur le changement climatique, en incluant certaines questions spécifiques telles le progrès scientifique, le transfert de technologie, l'information, les politiques et le financement.</p>
2004	10^{ème} Conférence des Parties à Buenos Aires¹³	<p>Cette conférence coïncide avec le 10^{ème} anniversaire de l'entrée en vigueur de la CCNUCC. A cette date, 189 pays ont ratifié la CCNUCC dont la Russie. Au travers du bilan des avancements réalisés au cours des dix dernières années et d'une évaluation des défis à venir, cette conférence a permis la production d'un grand nombre de travaux scientifiques concernant le climat, les impacts du changement climatique, les mesures d'adaptation, les politiques de mitigation et leurs impacts ainsi que la technologie.</p>
2005	Entrée en vigueur du Protocole de Kyoto, le 15 Février à Montréal 11^{ème} Conférence des	<p>Le principal enjeu à Montréal consistait à définir un processus de négociation concernant la période post-2012. Il fut décidé que pour garantir la continuité entre la première et la deuxième période d'engagements, les accords devaient être finalisés au plus tard en fin</p>

¹⁰B. Lussis, (2001), « Accords de Marrakech et mécanismes de flexibilité », IDD, page 3.

¹¹ «The Delhi Ministerial Declaration on climate change and sustainable development », http://unfccc.int/cop8/latest/1_cpl6rev1.pdf.

¹²<http://unfccc.int/cop9>.

¹³http://unfccc.int/meetings/cop_10.

	<p>Parties conjointement avec la 1^{ère} réunion des parties au Protocole de Kyoto¹⁴</p>	<p>2008.</p> <p>Si l'avenir du Protocole de Kyoto est un peu plus serein, le contenu du régime climatique après 2012 n'a pas été défini concrètement. Il a toutefois été décidé d'entamer des discussions sur ce point via deux voies parallèles : l'une sous l'égide de la Convention et l'autre sous celle du Protocole.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tout d'abord, l'ensemble des pays (y compris les États-Unis) ont décidé de lancer «un dialogue» sur la période après-2012. Les États-Unis, après avoir quitté un temps la table des négociations, se sont finalement ralliés à cette décision, dont la portée reste toutefois très limitée puisqu'il ne s'agit que d'un simple échange de vues, d'informations et d'idées sur l'avenir de la lutte contre l'effet de serre, et ce de façon «non contraignante». - La seconde décision, adoptée dans le cadre du Protocole, porte sur les engagements chiffrés de réduction des émissions de gaz à effet de serre des pays industrialisés après 2012. L'objectif de réduction de 5 % par rapport aux émissions de 1990 (objectif à atteindre d'ici 2008-2012) est largement insuffisant pour contenir le dérèglement climatique. <p>L'adoption de ces deux décisions a donné un signal clair aux décideurs politiques et aux acteurs privés : la lutte contre le réchauffement de la planète ne s'arrête pas en 2012 !</p> <p>Le sommet de Montréal a débouché sur un consensus quant aux accords de Marrakech. 21 décisions ont été prises et elles portent sur les modalités pratiques d'application des mécanismes dits «de flexibilité» (marché international d'échanges de quotas d'émissions et mécanismes de projet) qui permettent de réduire les émissions de GES à un moindre coût.</p> <p>Le «comité d'observation», destiné à s'assurer que les États respectent les engagements de réduction d'émissions pris à Kyoto et à les sanctionner le cas échéant, a été mis en place à Montréal. Cependant, la reconnaissance du caractère juridiquement contraignant des sanctions que ce comité pourrait prononcer, a été renvoyée à la conférence de 2007.</p>
<p>2006</p>	<p>12^{ème} Conférence des Parties conjointement avec la 2^{ème} réunion des parties au Protocole de Kyoto¹⁵, à Nairobi</p>	<p>Cette conférence, qui se tient pour la première fois en Afrique subsaharienne, se devait de répondre aux fortes attentes des pays africains pour la mise en œuvre complète des instruments actuels de la Convention et du Protocole de Kyoto. L'aide fournie à ces pays en matière d'adaptation, d'analyse et de mesures pour faire face aux effets dévastateurs du changement climatique, fut au cœur des discussions.</p> <p>Les décisions prises ont permis à la fois de répondre à certaines attentes des pays en développement et de définir un calendrier de travaux devant conduire à des décisions sur d'autres thèmes importants : financement des programmes des pays en développement grâce à un fonds d'adaptation, technologies de captage et stockage du carbone en sous-sols, lutte contre la déforestation, transfert de technologies.</p> <p>En ce qui concerne le Protocole de Kyoto, les discussions sur le régime post-2012 ont progressé grâce à une meilleure compréhension collective des enjeux liés au seuil maximum tolérable de réchauffement de deux degrés et de l'effort de réduction mondiale des émissions de gaz à effet de serre de 50 % d'ici 2050.</p>
<p>2007</p>	<p>13^{ème} Conférence des</p>	<p>Les négociations portent d'une part sur le régime post-2012 mais</p>

¹⁴<http://orta.dynalias.org/archivesrouge/article-rouge?id=2067>.

¹⁵http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/actions-france_830/environnement-developpement-durable_1042/diplomatie-environnementale_1115/changement-climatique_2496/12eme-conference-parties-convention-changement-du-climat-nQairobi-6-17-novembre-2006_42582.html.

	<p>Parties et la 3^{ème} réunion de parties du Protocole de Kyoto à Bali¹⁶</p>	<p>également sur des questions relatives au Protocole de Kyoto et plus précisément sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le lancement du Programme de travail de Nairobi concernant les diverses formes d'incidences des changements climatiques ainsi que la vulnérabilité et l'adaptation à ces changements. - la mise en fonctionnement opérationnel du Fonds pour l'adaptation. - l'application du mécanisme permettant un développement propre (MDP) en Afrique conformément au Cadre de Nairobi. - la question du déboisement. <p>Les négociations sur le régime post-2012 ont enclenché un processus qui doit aboutir au régime qui succèdera au Protocole de Kyoto. Les travaux du GIEC et la perception de ce que serait un réchauffement du climat «acceptable» pour l'humanité furent à la base de ces discussions. Il s'agit principalement d'identifier les objectifs de réduction par pays et par secteur économique, ainsi que les mécanismes qui permettront de respecter ces objectifs.</p> <p>Conformément au GIEC (4^{ème} rapport d'évaluation), il faut à long terme, limiter l'augmentation de la température à 2°C et réduire les émissions mondiales de 50% d'ici 2050. De ce fait, les négociations ont conduit à l'élaboration d'une «feuille de route» (Plan d'Action de Bali) qui constitue un cadre général de négociations, fondé sur des principes partagés, afin d'aboutir à un accord global en 2009 lors de la 15^{ème} Conférence des Parties de Copenhague.</p> <p>La CCNUCC a été ratifiée par 191 pays tandis que 172 pays ont désormais ratifié le Protocole de Kyoto.</p>
<p>2008</p>	<p>14^{ème} Conférence des Parties conjointement avec la 4^{ème} réunion de parties du Protocole de Kyoto à Poznań¹⁷</p>	<p>Cette Conférence est une étape entre celle de Bali qui avait lancé les négociations sur le post-2012 et la Conférence de Copenhague, prévue fin 2009, qui doit conclure un nouvel accord de réduction des gaz à effet de serre (GES).</p> <p>Compte tenu de la situation particulière : fin de mandat de l'administration américaine et négociation intra européenne sur la répartition des efforts entre les 27 pays membres, aucune décision majeure en matière d'obligations chiffrées, ne pouvait être attendue.</p> <p>Seul un calendrier de négociations extrêmement serré est mis au point pour 2009 afin d'aboutir à un accord lors de la 15^{ème} Conférence, tel que stipulé par le «Plan d'Action de Bali». Plusieurs accords techniques sont obtenus dont la mise en route effective, courant 2009, du Fonds d'adaptation du protocole de Kyoto qui doit aider les pays du Sud à lutter contre les impacts du changement climatique</p>
<p>2009</p>	<p>15^{ème} Conférence des Parties conjointement avec la 5^{ème} réunion des parties du Protocole de Kyoto, à Copenhague</p>	<p>La conférence se termine par l'adoption d'un accord accompagné de certaines dispositions dont les plus importantes sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour atteindre l'objectif ultime de la Convention et stabiliser la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, l'augmentation globale de température doit être inférieure à 2°C. - Les Pays de l'annexe I doivent transmettre au secrétariat avant le 31 janvier 2010 leurs objectifs de réduction en 2020 en précisant l'année de référence. Dans le même délai les pays non annexe I doivent communiquer les actions qu'ils comptent mener. - Les pays non-Annexe I devront rendre compte des mesures d'atténuation prises dans leurs communications nationales tous les deux ans, celles qui auront reçu un appui international seront enregistrées dans un registre ainsi que les technologies pertinentes, les finances et l'appui en renforcement des capacités. - Il est prévu de développer les fonds avec un accès amélioré pour les pays en développement. L'engagement collectif des pays développés est de fournir des ressources nouvelles et

¹⁶DPcop13corydmj.doc.

¹⁷F. Breuil (2009), La lettre Climat International, Numéro 12, Janvier.

		<p>supplémentaires, approchant les 30 milliards de dollars pour la période 2010 - 2012, avec une répartition équilibrée entre l'adaptation et l'atténuation. Les pays développés s'engagent à mobiliser conjointement 100 milliards de dollars par an d'ici 2020 pour répondre aux besoins des pays en développement. Les nouveaux financements multilatéraux pour l'adaptation seront assurés par une Structure de gouvernance prévoyant une représentation égale des pays développés et en développement. Une partie importante de ces financements devrait passer par le "Fond climatique vert de Copenhague" qui sera créé sous forme d'une entité chargée du fonctionnement du mécanisme financier de la Convention pour soutenir les projets, programmes, politiques et autres activités dans les pays en développement.</p> <p>Enfin une évaluation de la mise en œuvre de cet Accord devrait être réalisée d'ici 2015. Ce projet tiendra compte du renforcement des objectifs de long terme sur des bases scientifiques notamment une hausse de température limitée à 1,5 degrés Celsius.</p>
2010	<p>16^{ème} Conférence des Parties conjointement avec la 6^{ème} réunion des parties du Protocole de Kyoto, au Mexique</p>	<p>L'accord de Cancun se traduit par un ensemble d'engagements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les objectifs nationaux des pays industrialisés sont officiellement reconnus dans le cadre du processus multilatéral. Ces pays fourniront un rapport d'inventaire de leurs émissions annuellement. - Les actions de réduction des émissions des pays en voie de développement sont officiellement reconnues dans le cadre du processus multilatéral. Un registre doit être mis en place pour enregistrer et faire correspondre les mesures d'atténuation des pays en voie de développement et l'aide technologique provenant des pays industrialisés. A ce titre, les pays en voie de développement publieront un rapport d'étape tous les deux ans. - Le Mécanisme de Développement Propre du protocole de Kyoto a été renforcé : d'importants investissements sont attendus dans des projets de réduction des émissions dans les pays en voie de développement. Il est à nouveau affirmé que 30 milliards de dollars seront investis rapidement par les pays industrialisés afin de soutenir les pays en développement d'ici à 2012. - L'Union Européenne s'est engagée à apporter 7,2 milliards d'euros. D'ici à 2020, 100 milliards de dollars devraient être mobilisés. - Dans le domaine de la finance climatique, le Fonds Vert pour le Climat est officiellement créé avec une représentation égale des pays en développement et ceux développés. - Les gouvernements ont convenu de relancer leurs actions de réduction des émissions provenant de la déforestation et de la dégradation forestière (REDD +) dans les pays en voie de développement grâce à une aide technologique et financière. Les parties ont mis en place un centre technologique sur le climat et un réseau afin d'augmenter la coopération technologique dans l'adaptation et la réduction des émissions.
2011	<p>17^{ème} Conférence des Parties conjointement avec la 7^{ème} réunion des parties du Protocole de Kyoto, en Afrique du Sud</p>	<p>Alors que s'approche le terme de la première période d'engagement du Protocole de Kyoto (31 décembre 2012), la conférence de Durban a permis de préserver ce qui constitue jusqu'à présent le seul cadre multilatéral juridiquement contraignant de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Tous les pays présents ont ainsi pérennisé le Protocole de Kyoto via une deuxième période d'engagements à partir du 1er Janvier 2013.</p> <p>Pour la première fois, les Etats-Unis, la Chine, l'Inde, fortement émetteurs de CO2 acceptent de se soumettre à un nouvel accord global, qui sera également juridiquement contraignant. Celui-ci devra être conclu d'ici 2015 et entrer en vigueur au plus tard à compter de 2020. Tous les pays présents ont accepté de s'y engager. Rappelons que le</p>

		<p>Protocole de Kyoto n'engageait que 38 pays signataires.</p> <p>Le Fonds vert pour le climat, décidé à Copenhague et officiellement créé à Cancún est désormais mis en place. Il a pour mission de soutenir financièrement les pays en voie de développement pour que ceux-ci aient les moyens de s'adapter aux conséquences des changements climatiques. Les pays se sont engagés à le financer dès 2012 de sorte que les pays dans le besoin puissent y avoir recours pour investir dans les énergies renouvelables et les mesures d'adaptation. Des contributions volontaires permettront de couvrir les frais de fonctionnement du Fonds vert sur les deux années à venir.</p>
2012	<p>18^{ème} Conférence des Parties conjointement avec la 8^{ème} réunion des parties du Protocole de Kyoto, au Qatar</p>	<p>À l'issue de la conférence le 8 décembre, le Protocole de Kyoto est après de difficiles concertations, prolongé jusqu'en 2020 à Doha.</p> <p>La conférence ouvre donc premièrement « l'Acte » II du protocole de Kyoto. La seconde période d'engagement s'étalera du 1er janvier 2013 au 31 décembre 2020. Elle concerne l'Union Européenne, la Croatie et l'Islande, et huit autres pays industrialisés dont l'Australie, la Norvège et la Suisse, soit 15 % des émissions globales de gaz à effet de serre (GES) dans le monde. Chaque pays doit «réexaminer» ses objectifs chiffrés de réduction de GES «au plus tard jusqu'en 2014».</p> <p>Deuxièmement, la conférence engage à développer l'aide financière aux pays du Sud pour faire face au changement climatique. Le texte de Doha "presse" les pays développés à annoncer de nouvelles aides financières «quand les circonstances financières le permettront» et à soumettre à Varsovie en 2013, «les informations sur leurs stratégies pour mobiliser des fonds afin d'arriver à 100 milliards de dollars par an d'ici 2020».</p> <p>La conférence se prononce en faveur de la réparation pour les «pertes et dommages» causés aux pays du sud par le réchauffement. Il est prévu qu'à Varsovie, des «mécanismes institutionnels soient décidés pour permettre de compenser les pertes et dommages liés aux impacts du changement climatique dans les pays en développement particulièrement vulnérables». Ce point a fait l'objet d'un vif débat entre les pays du Sud qui s'estiment victimes des actions du Nord ayant dérégulé le climat et les États-Unis qui craignent qu'un «mécanisme» ne mène un jour à des actions en justice tandis qu'ils refusent de contribuer au-delà des montants prévus dans les divers accords de l'ONU.</p> <p>Enfin, la conférence prévoit un «accord global et ambitieux» en 2015. L'accord de Doha réaffirme l'ambition d'adopter «un protocole, un autre instrument juridique ou un accord ayant force juridique» à la conférence de l'ONU prévue en 2015 pour une entrée en vigueur en 2020, et rappelle l'objectif de parvenir à limiter la hausse de la température à + 2°C. Contrairement au protocole de Kyoto, cet accord concernera tous les pays, y compris les grands émergents et les États-Unis. Un texte devant servir de base pour les négociations doit être disponible «avant mai 2015» et l'accord de Doha «accueille favorablement» la proposition du secrétaire général de l'ONU Ban Ki-Moon de réunir les dirigeants mondiaux en 2014 sur cette question.</p>
2013	<p>19^{ème} Conférence des Parties conjointement avec la 9^{ème} réunion des parties du Protocole de Kyoto, en Varsovie, en Pologne</p>	<p>La 19^{ème} Conférence des parties de La Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (avec 195 Parties) et la 9^{ème} Conférence à la réunion des Parties au Protocole de Kyoto (avec 192 Parties) s'est tenue à Varsovie entre le 11 et le 22 Novembre.</p> <p>Les gouvernements ont pu garder le cap sur l'accord universel de 2015 sur le climat et de prendre des décisions déterminantes concernant la réduction des émissions liées au déboisement et à la diminution des pertes et dommages. Les pays ont décidé d'intensifier leurs préparatifs en vue de contribuer à un accord qui entrera en vigueur à partir de 2020 et les Parties vont le soumettre avant la tenue de la COP 21 à</p>

Paris. Enfin, les pays ont décidé, **pour la première fois**, de créer un mécanisme international chargé d'offrir une meilleure protection aux populations les plus vulnérables contre les pertes et dommages causés par les phénomènes météorologiques extrêmes et les phénomènes à évolution lente comme l'élévation du niveau de la mer.

En définitif, la difficulté de parvenir à des accords à l'échelle mondiale est largement due au fait que les changements climatiques ont des effets multiples et combinés qui, bien que concernant l'ensemble de la planète, ne touchent pas systématiquement - ni avec la même intensité ni d'ailleurs avec le même degré d'urgence - tous les territoires. Par ailleurs, la perception des enjeux – principalement à court terme - diverge également en fonction du niveau de développement des pays et de leur situation socio-économique.

Les résultats des Conférences des Parties tels que résumés au **Tableau 1.1.1**, montrent les limites du processus et des accords internationaux du fait des difficultés de mise en œuvre des résolutions mais également de financement des programmes et mesures. Il faut en effet attendre la fin des années 2000 pour que soit décidée la mise en place d'un véritable mécanisme de financement. Le **Fonds vert pour le climat** destiné à soutenir financièrement les pays en voie de développement pour s'adapter aux conséquences des changements climatiques fut décidé à Copenhague (2009) puis officiellement créé à Cancún (2010) et mis en place en 2011. Néanmoins, les conclusions de la Conférence de Durban soulignent non seulement l'insuffisance des engagements mais également l'absence d'approbation d'un mécanisme clair de financement sur le long terme, signifiant que la décision de doter ce Fonds d'un montant de 100 milliards de dollars par an reste encore « sur le papier ».

Au niveau des travaux scientifiques et plus particulièrement, des rapports successifs du GIEC sur les changements climatiques, les résultats sont nettement plus probants car ils mettent en évidence que les effets directs sont multiples et présentent de nombreuses conséquences sur les activités humaines du fait de la désertification, des sécheresses durables, de la montée du niveau de la mer etc. Certes, si certains scientifiques n'adhèrent pas totalement aux thèses du GIEC, on peut admettre que ces travaux mettent en évidence des risques potentiels qui ne peuvent être passés sous silence. Une des difficultés réelles porte sur la complexité des problèmes de sorte qu'il est difficile d'aborder en même temps toutes les dimensions du changement climatique, même si l'on doit admettre qu'il existe des interactions étroites entre celles-ci. En négligeant certaines interactions, on risque évidemment d'introduire des biais dans la mesure des phénomènes, ce qui a évidemment des conséquences sur la définition des

scénarios. C'est sans doute cela qui explique que le débat quant à l'amplitude / intensité des causes et conséquences effectives des changements climatiques, reste largement ouvert.

Tout en étant conscient des risques encourus, le présent travail ne prétend pas aborder tous les aspects des changements climatiques. Nous allons nous focaliser sur l'une des dimensions les plus caractéristiques du phénomène, à savoir l'élévation du niveau de la mer. Ce phénomène, comme bien d'autres conséquences des changements climatiques (sécheresses etc...), pourrait engendrer un risque de dégradation voir même d'abandon de certains territoires dans diverses régions de la planète. Mais l'une des particularités de ce phénomène, qui a largement guidé notre choix thématique, est qu'il pourrait conduire, à terme, à un risque réel de disparition de territoires, obligeant les populations concernées à un déplacement définitif.

1.2. Les différents facteurs influant le changement climatique mondial

« ...Par nature, le climat moyen n'existe pas. Il représente l'intégration dans le temps de fluctuations de plus ou moins grandes échelles spatiales et temporelles qui représentent sa variabilité... » (Bony et al., 2008, p: 11)

Si l'on ne peut parler de climat moyen, il est par contre admis qu'une variation du bilan énergétique de la Terre provoqué par une modification de la concentration des gaz à effet de serre a une influence directe sur la température moyenne. Le changement climatique est donc étroitement lié aux variations dans le temps de la température. Il est essentiel de comprendre quels sont les facteurs agissant sur le bilan énergétique pour mieux cerner la notion en elle-même du changement climatique. La Terre intercepte le rayonnement solaire, soit l'énergie qui détermine le temps et le climat. Le tiers environ de ce rayonnement retourne dans l'espace (Musy, Higy, 2004: 139). Le reste est absorbé par les différentes composantes du système climatique : l'atmosphère, les océans, la glace, le sol et les diverses formes de vie.

Le climat est généralement défini à partir des caractéristiques statistiques (moyennes, valeurs extrêmes, etc.) relatives aux paramètres météorologiques tels la température, les précipitations ou encore l'ensoleillement, et ce, pour une période couvrant une trentaine d'années. Le climat présente toutefois une très forte variabilité qui peut aller aussi bien de plusieurs semaines jusqu'à des milliers d'années (Planton, 2007)¹⁸. Deux types de processus expliquent cette variabilité. Il y a d'une part, les interactions entre les diverses composantes du système

¹⁸http://interstices.info/jcms/c_19179/comment-estimer-le-changement-climatique.

climatique : l'atmosphère, l'hydrosphère (océans, lacs, rivières), la cryosphère (banquise, surfaces enneigées, calottes polaires), la biosphère (continentale et marine) et la partie supérieure de la lithosphère, concernée par le cycle de l'eau. D'autre part, la variabilité du climat est également la résultante de ce que l'on appelle les forçages externes au système, qu'ils soient naturels (comme la variabilité solaire ou l'activité volcanique) ou anthropiques (liés à l'activité humaine).

1.2.1. Le forçage radiatif

Les planètes de notre système solaire sont en équilibre énergétique, c'est-à-dire qu'elles reçoivent de l'énergie du soleil sous la forme de rayonnement UV et en émettent vers l'espace sous la forme de rayonnement infrarouge. Cet échange radiatif permet de maintenir l'équilibre énergétique de la planète. On appelle « forçage radiatif » tout phénomène qui agit sur le comportement du rayonnement émis ou reçu par la Terre (ou toute autre planète du système solaire). Conformément au GIEC (2007), « *le forçage radiatif est la mesure de l'influence d'un facteur sur l'altération de l'équilibre des énergies entrantes et sortantes du système terre-atmosphère. Il donne une indication de l'ampleur de ce facteur en tant que moyen de changement climatique potentiel* ». Le forçage radiatif du système climatique est essentiellement provoqué par les émissions de gaz à effet de serre (GES) sur la longue durée, tels que le CO₂, le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O) et les hydrocarbures halogénés (un groupe de gaz contenant du fluor, du chlore ou du brome). Il est exprimé en watts par mètre carré (W/m²) alors que « ses variations sont calculées par rapport au niveau préindustriel établi en 1750 » (INERIS, 2009). Les concentrations atmosphériques de GES augmentent lorsque les émissions l'emportent sur les processus d'absorption, provoquant ainsi une variation de la température moyenne.

Il faut distinguer deux types forçages radiatifs (Planton, 2007):

- Le **forçage radiatif positif qui correspond** à une augmentation de la chaleur au niveau de la surface terrestre et de la basse atmosphère. Cela se produit lorsque l'énergie émise par la Terre, sous forme d'infrarouge, est interceptée pour être renvoyée vers les couches basses de l'atmosphère au lieu d'être renvoyée vers l'espace.
- Le **forçage radiatif négatif** provoque quant à lui, un refroidissement au niveau de la surface terrestre et de la basse atmosphère. Cela se produit lorsque l'énergie envoyée par le soleil, sous forme d'UV, est renvoyée vers l'espace avant d'avoir réchauffé les couches basses de l'atmosphère.

Si les gaz à effet de serre ont un forçage radiatif positif, les aérosols ont un rôle plus complexe car ils provoquent un forçage qui varie selon leur type et leur couleur et leurs effets sont aussi bien directs que semi-directs ou encore indirects (INERIS, 2009). Cependant, on admet que dans leur majorité, ils produisent un forçage radiatif légèrement négatif. La Terre répand ensuite son énergie dans l'espace ou la réfléchit de nouveau, sous la forme de rayonnement de grandes longueurs d'onde. Une partie de cette énergie est de nouveau absorbée et réémise selon un processus appelé «effet de serre». Le reste de l'énergie se perd dans l'espace¹⁹.

Il est désormais admis que les activités humaines ont conduit à un fort accroissement des concentrations atmosphériques de CO₂, de CH₄ et de N₂O depuis 1750, provoquant un forçage radiatif de +1,6 W/m² contre seulement +0,12 W/m² du aux variations de l'éclairement énergétique solaire (INERIS 2009). Les concentrations atmosphériques sont donc aujourd'hui bien supérieures aux valeurs historiques déterminées par l'analyse des carottes de glace couvrant de nombreux millénaires. En 2005, les concentrations atmosphériques de CO₂ (379 ppm) et de CH₄ (1.774 ppb) ont largement excédé l'intervalle de variation naturelle des 650 000 dernières années (GIEC, 2007²⁰). La cause première de la hausse de la concentration de CO₂ est l'utilisation de combustibles fossiles. Le changement d'affectation des terres y contribue aussi, mais dans une moindre mesure. Il est très probable que l'augmentation observée de la concentration de CH₄ provienne surtout de l'agriculture et de l'utilisation de combustibles fossiles²¹. Quant à la hausse de la concentration de N₂O, elle est essentiellement due à l'agriculture.

Il existe donc un équilibre délicat, à long terme, entre le rayonnement émis par le soleil et l'énergie que celui-ci reçoit. Toute variation des facteurs naturels et humains, qui influent sur ce processus de réception et d'émission d'énergie ou qui modifient la répartition de l'énergie, ne peut alors qu'engendrer des répercussions sur notre climat, comme nous allons le montrer ci-dessous.

1.2.2. Le rôle des Facteurs naturels

Le climat a changé au cours de l'histoire de la Terre. Les périodes glaciaires alternant avec des périodes chaudes en fournissent un exemple. Certains changements ont eu une portée mondiale, tandis que d'autres ont touché simplement une région ou un hémisphère. Un certain nombre de facteurs naturels contribuent par ailleurs à modifier le climat de la Terre au cours

¹⁹http://www.ec.gc.ca/climate/overview_factors-f.html

²⁰www.notre-planete.info/actualites

²¹www.ladocumentationfrancaise.fr/dossiers/changement-climatique/effet-serre.shtml

de périodes variables. Il importe de comprendre ces facteurs lorsqu'on cherche, dans un deuxième temps, à déceler l'influence de l'homme sur le climat :

- ***Modifications de l'énergie émise par le soleil :***

La quantité d'énergie émise par le soleil n'est pas constante. Si la température de la Terre correspond à un cycle solaire de variation de l'émission d'énergie, des changements à plus long terme peuvent également se produire.

- ***Modifications de l'orbite de la Terre :***

L'orbite de la Terre autour du Soleil varie lentement à l'endroit et au moment où elle reçoit son énergie. Cela a des influences sur la quantité d'énergie qui est réfléchi et absorbée. Ces variations de l'orbite de la Terre sont, selon les spécialistes, un des facteurs qui déclenchent les périodes glaciaires. Le mouvement de la terre a donc une influence sur le climat, la terre étant soumise à trois variations (la précession des équinoxes et du périhélie, l'obliquité et la variation de l'orbite terrestre) qui sont à l'origine des glaciations et périodes chaudes (Milankovitch, 1941).

- ***L'effet de serre :***

Comme il a déjà été mentionné, lorsque l'énergie émise par le soleil pénètre l'atmosphère terrestre, environ un tiers de cette énergie retourne dans l'espace (Musy, Higy, 2004). Pour le reste, une fraction est absorbée par l'atmosphère, mais la majeure partie est absorbée par la surface de la Terre. Celle-ci renvoie l'énergie suivant des ondes plus longues. Une partie de cette énergie se perd dans l'espace, mais une autre partie est absorbée de nouveau et réémise par les nuages. Ainsi, les gaz à effet de serre (la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde nitreux), absorbent cette énergie et en renvoient la majeure partie à la surface de la Terre, à la manière d'une couverture isolante. Cela contribue à réchauffer la surface de la Terre et la troposphère (couche inférieure de l'atmosphère), dont la température se maintient à 33°C au-dessus de ce qu'elle serait autrement. Il s'agit là de l'effet de serre naturel, qui est essentiel à la vie telle que nous la connaissons.

- ***Les aérosols :***

Il s'agit de particules très fines et de gouttelettes suffisamment petites pour rester en suspension dans l'atmosphère pendant très longtemps. Elles réfléchissent le rayonnement solaire, la diffusent comme elles peuvent l'absorber. En modifiant le genre et la quantité des aérosols dans l'atmosphère, on modifie ainsi la quantité d'énergie solaire réfléchi ou absorbée.

1.2.3. *Le rôle des Facteurs humains*

Si le climat évolue naturellement - les causes naturelles existent de tout temps et perdureront - il est désormais largement admis qu'à ces premières causes, doivent s'ajouter de nouvelles causes liées aux activités humaines²², et ce spécialement depuis le début de l'ère industrielle (Petit, 2010). Il est donc stipulé que l'activité humaine (production et modes de vie) engendre des modifications dans la composition de l'atmosphère, les experts du GIEC estimant à plus de 80% les probabilités que le facteur humain soit responsable du réchauffement du climat depuis un siècle, ce facteur agissant **essentiellement au travers de trois processus**.

- ***L'amplification de l'effet de serre :***

Comme nous l'avons souligné ci-dessus, les gaz à effet de serre naturellement présents dans l'atmosphère maintiennent sur Terre une température suffisamment élevée pour que la vie y soit possible. Des études scientifiques²³ révèlent que diverses activités humaines, telle la combustion de combustibles fossiles en vue de la production d'énergie électrique, du chauffage et des transports, produisent des gaz à effet de serre. De ce fait l'amplification des activités humaines augmenterait les concentrations de gaz tels le dioxyde de carbone, le protoxyde d'azote, le méthane, dans l'atmosphère et rejetterait de nouveaux gaz à effet de serre comme les chlorofluorocarbures (CFC). De la sorte, les activités humaines, en engendrant un effet de serre « additionnel » soit un accroissement de la capacité de l'atmosphère à retenir les rayons infrarouges, contribueraient au processus d'augmentation des températures moyennes de la Terre. Pour ne prendre que l'exemple de la France, si la température moyenne a augmenté durant le dernier siècle de 0,1° C par décennie, la tendance s'est accentuée sur la période 1976-2004, atteignant un rythme de 0,6° C (Les synthèses, Ifen, édition 2006 : 299).

- ***Les changements liés à l'usage des sols :***

Le sol en lui-même peut aussi bien jouer en faveur du changement climatique que le ralentir. Cela est largement lié aux types de sols et aux pratiques culturales car les sols sont à la fois source ou puits de gaz à effet de serre²⁴. La façon dont la surface terrestre réfléchit la lumière solaire et libère de la chaleur est donc directement liée à l'usage des sols. Au fur et à mesure que la forêt est remplacée par des terres agricoles ou encore que la

²² Il faut néanmoins souligner que certains scientifiques réfutent totalement cette idée. Parmi ceux-ci, nous pouvons mentionner Douglass, David H.; Christy, John R.; Pearson, Benjamin D.; Singer, S. Fred (2008). Pour ces auteurs, la conclusion de leur travail est la suivante : « la contribution humaine par l'accroissement des émissions de dioxyde de carbone (CO2) et des autres gaz à effet de serre est négligeable ».

²³ Voir le dossier « Changement climatique – effet de serre », Documentation française, mise à jour le 11/12/2011: www.ladocumentationfrancaise.fr/dossiers/changement-climatique/effet-serre.shtml.

²⁴ Voir à ce sujet les travaux de la Conférence organisée par la Commission Européenne, intitulée : Changement climatique – les sols peuvent-ils jouer un rôle décisif, Bruxelles 12 Juin 2008. http://ec.europa.eu/environment/soil/conf_fr.htm.

végétation naturelle laisse place à l'asphalte et au béton, la réflexion solaire est modifiée ce qui, à son tour, agit sur la chaleur. Tous ces changements peuvent modifier les configurations régionales de l'évaporation, du ruissellement et des pluies et engendrer des phénomènes complexes voir opposés quant à la variation de la température (Francour, 2011²⁵).

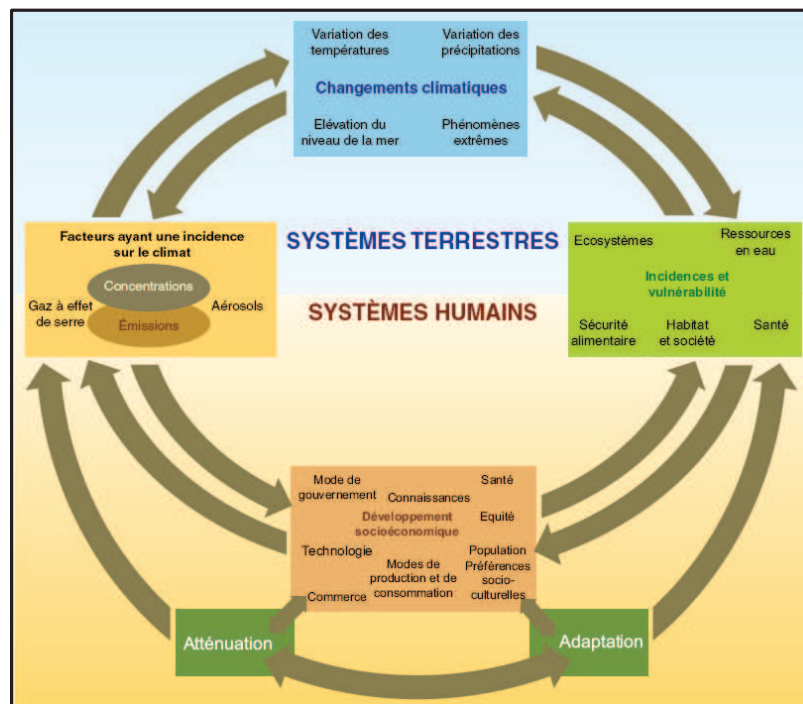
- **Les aérosols atmosphériques :**

Du fait de ses activités tant agricoles qu'industrielles, la population mondiale ajoute à l'atmosphère de grandes quantités d'aérosols. Si une grande partie des aérosols sont rapidement entraînés par la gravité et les précipitations, ils peuvent perturber le bilan radiatif de l'atmosphère. C'est donc la quantité et la nature des particules tout comme la nature de la surface terrestre et marine qui déterminent si cet effet ira ou non dans le sens de la tendance au réchauffement. On comprend aisément que les variations régionales peuvent être plus ou moins importantes.

En définitif, si les facteurs à l'origine du changement climatique sont multiples, il est clair qu'au-delà des facteurs naturels, l'activité humaine est considérée comme l'une des principales responsables. Ainsi, la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC, 1992) stipule que ces derniers « *désignent des changements 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* ». Il faut cependant souligner que le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC, 2007) retient, à juste titre, dans son 4^{ème} rapport une définition plus large et non exclusivement centrée sur le rôle de l'activité humaine. Le changement climatique « *s'entend d'une variation de l'état du climat que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus. Il se rapporte à tout changement du climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou à l'activité humaine* ». Cela ne signifie pas que le rôle des facteurs humains soit sous-estimé, ils sont simplement replacés dans le système général d'interactions qui sous-tend les changements climatiques.

²⁵ftp://ftp.unice.fr/users/francour/Cours_3_Energie_Effet_de_Serre.pdf

Figure 1.2.1 : Représentation schématique des facteurs humains sur l'évolution du climat, des effets sur le changement climatique et des réponses apportées, ainsi que de leurs corrélations



Source : GIEC (2007), Changements climatiques, Rapport de Synthèse.

Enfin, si les activités humaines et les variabilités naturelles rentrent effectivement en jeu dans le système d'interactions, le schéma précédent met en relief une autre dimension tout aussi importante à savoir les réponses apportées par la société humaine ainsi que sa capacité à s'adapter. Ces réponses auront donc des incidences sur le climat en lui-même mais également sur le système d'organisation des activités humaines qui, à son tour, peut affecter le climat. On comprendra néanmoins que la difficulté est de pouvoir estimer de façon fiable, l'impact des réponses apportées, générant ainsi une source supplémentaire d'incertitude (**Figure 1.2.1**).

1.3. Conséquences et enjeux du changement climatique?

Conformément aux conclusions du 4^{ème} rapport du GIEC (2007), le XXI^{ème} devrait être confronté à une variation durable de l'état du climat, se traduisant notamment par une hausse sensible des températures. Cette évolution au cours des prochaines décennies serait le résultat de l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère provenant essentiellement de l'activité humaine, notamment de la consommation et la production d'énergie. Les conséquences naturelles du réchauffement de la planète seraient multiples. Parmi celles-ci, on peut mentionner la fonte déjà amorcée des glaciers et de la banquise arctique, la modification des grands courants des océans, l'élévation du niveau

moyen de la mer, mais également les déplacements de certaines zones climatiques avec un élargissement des régions sèches et une intensification des inondations dans les zones à risque. Plus encore, la modification du climat mondial accentuerait son instabilité et se traduirait par une augmentation de la fréquence des catastrophes naturelles, cyclones, sécheresse, inondations, etc.

Deux dimensions importantes doivent être retenues au niveau des conséquences naturelles: (i) *l'amplitude des phénomènes* en eux-mêmes, et plus spécialement de la hausse de la température, mais également (ii) la fréquence des catastrophes naturelles, reflétant une *variabilité croissante du climat*. Dans ces conditions, l'instabilité du climat devrait avoir des répercussions directes sur l'activité économique et plus particulièrement sur l'agriculture et la production agro-alimentaire, au moment même où la population mondiale présente des rythmes de croissance exceptionnels : alors qu'en 1960, la population de la planète s'élevait à 3 milliards, elle atteint les 4 milliards en 1974 pour passer à 5 milliards en 1987 puis 6 milliards en 1999. Plus encore, les Nations Unis annoncèrent le 31 Octobre 2011 que les 7 milliards avaient été dépassés et que cette croissance allait continuer, prévoyant en effet - conformément au scénario intermédiaire - 9 milliards d'humains pour 2050 et 10 milliards pour 2100 (Kotzamanis, 2011). Les bouleversements climatiques couplés d'une croissance démographique continue – certes à des rythmes probablement moins soutenus - pourraient engendrer d'importants déplacements de population entre les régions sinistrées (zones côtières inondées, accroissement des déserts, etc.) et les zones préservées, entraînant alors diverses formes de tensions aussi bien sociales, économiques que politiques. Certes, comme le souligne W. Clark (2008), les probabilités de conflits dus aux changements environnementaux, ce qu'il appelle le stress environnemental, sont bien moindres que celles liées à diverses formes de rivalité qu'elles soient d'ordre ethnique, religieux ou autre. Mais ce qu'il importe de garder présent à l'esprit, c'est que la combinaison des facteurs démographiques et environnementaux peut largement contribuer à augmenter les probabilités de conflit comme cela a pu être constaté au Sud-Darfour, au Soudan.

1.3.1. De quelle augmentation moyenne de la température de l'air parle-t-on ?

« Le réchauffement des températures ou toute modification aux paramètres climatiques ne peut faire autrement qu'engendrer des impacts sur l'environnement et l'activité socio-économique. En effet, les «secteurs» comme l'agriculture, la foresterie, les écosystèmes, les infrastructures, les

pêches, la gestion de l'eau, le tourisme, l'activité économique, la production et la demande d'énergie, en sont tous qui se sont ajustés aux paramètres climatiques historiques ... Toutes ces activités, déjà sensibles à la variabilité naturelle du climat, seront nécessairement affectées si les statistiques climatiques ne sont pas similaires aux statistiques climatiques historiques.» (Bourque, 2000, p10)

Pour mieux comprendre les conséquences et enjeux du changement climatique, il est essentiel d'obtenir des prédictions fiables en matière de hausse de la température provoquée par le renforcement des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Il s'agit de l'une des tâches primordiales des travaux du GIEC. Partant des observations enregistrées au cours du XXème siècle, le GIEC, dans son 4^{ème} rapport (RE4, 2007), fait état de six scénarios différents en matière d'émissions de gaz à effet de serre, correspondant à six scénarios alternatifs de réchauffement en surface de la planète à l'horizon 2100 par rapport à la période 1980-1999. Ces scénarios (**Tableau 1.3.1**) reposent sur un ensemble d'hypothèses relatives aux principales variables retenues, à savoir les niveaux estimés de la croissance de la population, des activités économiques et commerciales, mais surtout de la consommation d'énergie. Il faut néanmoins souligner qu'aucun de ces scénarios n'intègre la variable relative à une éventuelle action spécifique de la communauté internationale pour combattre le réchauffement.

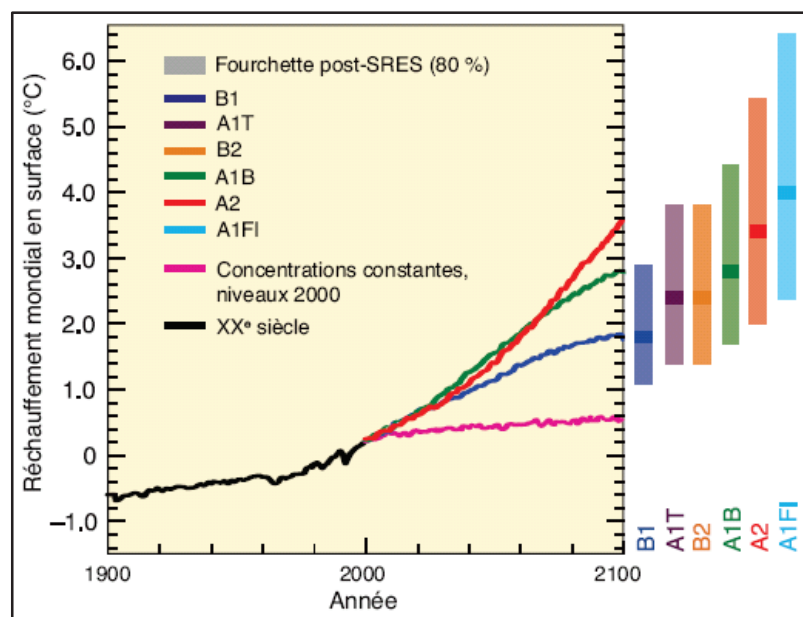
Tableau 1.3.1 : Les six scénarios du GIEC

Scénarios	Hypothèses	Réchauffement global (valeur la plus probable)	Fourchette probable
B1	La population culmine au milieu du siècle et décline ensuite. Des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiatives supplémentaires pour gérer le climat.	+ 1,8 degrés	1,1 à 2,9
A1T	La croissance est très rapide, mais l'économie s'appuie sur des sources d'énergie autres que fossiles et intègre rapidement les technologies plus efficaces.	+ 2,4 degrés	1,4 à 3,8
B2	L'accent est placé sur des solutions locales, dans un sens de viabilité économique, sociale et environnementale.	+ 2,4 degrés	1,4 à 3,8
A1B	La croissance très rapide s'appuie sur des sources d'énergie équilibrées entre fossiles et autres (nucléaire, renouvelables). De nouvelles technologies plus efficaces sont introduites rapidement.	+ 2,8 degrés	1,7 à 4,4
A2	La population continue de croître, car les taux de fécondité se rapprochent plus lentement. Le développement économique a une orientation principalement régionale. Le monde reste très hétérogène avec un fort maintien des identités locales.	+ 3,4 degrés	2,0 à 5,4
A1F1	La croissance reste très rapide. Le recours aux énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole) reste toujours aussi fort et prépondérant.	+ 4 degrés	2,4 à 6,4

Note : Ce tableau a été construit à partir du Rapport de Synthèse du GIEC, 2007.

Selon le caractère plus ou moins "vertueux" des scénarios examinés, on peut s'attendre pour 2100, à un réchauffement global qui serait de 1,8°C dans le meilleur des cas (scénario B1) mais pourrait atteindre les 4 degrés dans le cas du scénario le plus polluant (A1F1). Le scénario moyen (A1B) correspondant à une augmentation globale de 2,8°C est considéré comme le scénario le plus compatible avec les prévisions actuelles de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) pour 2050.

Figure 1.3.1 : Scénarios d'émissions de GES pour la période 2000–2100 et projections relatives aux températures en surface



Source :GIEC, Changements climatiques 2007, Rapport de Synthèse.

Cependant si l'on tient compte des rétroactions entre le climat et les cycles du carbone et du dioxyde de carbone c'est-à-dire si l'on prend en considération la réaction de la machine climatique au réchauffement déjà anticipé, la variation s'inscrit dans une fourchette nettement plus large : 1,1 à 6,4 degrés. Les fourchettes fournies pour chaque scénario, reflètent les fortes incertitudes en matière d'estimation du réchauffement, incertitudes qui s'accroissent au fur et à mesure que l'on passe du scénario le moins polluant au plus polluant (**Figure 1.3.1**). Pour les experts du GIEC, ces incertitudes s'expliquent en grande partie par le fait que les mécanismes physiques de rétroactions dans les modèles de circulation générale (MCG) ne sont pas encore tout à fait compris. Plus encore si les projections moyennes présentées dans le 4^{ème} Rapport concordent avec celles du 3^{ème} Rapport, les experts ne manquent pas de souligner que « *les incertitudes et les fourchettes supérieures de température sont plus grandes. Cela s'explique essentiellement par le fait que, selon l'éventail élargi des modèles*

maintenant disponibles, les rétroactions entre le climat et le cycle de carbone seraient plus fortes qu'on ne l'anticipait», (GIEC, 2007: 8).

Si la hausse des températures moyennes telle qu'envisagée dans les différents scénarios, peut sembler quelque peu modérée, il faut garder à l'esprit que seuls 5°C nous séparent de la dernière période glaciaire. Cela signifie qu'une évolution même relativement faible des températures moyennes peut entraîner non seulement des changements climatiques majeurs mais également l'apparition d'événements météorologiques extrêmes beaucoup plus intenses, du fait des interactions non linéaires. Cela signifierait alors que les phénomènes de canicule pourraient s'intensifier (en fréquence et en durée) tandis que les fortes précipitations (ou leur absence) tendraient à se répartir différemment par rapport à la climatologie connue, tous ces événements ayant des impacts régionaux et locaux considérables pour la société humaine.

1.3.2. Un enjeu de taille : le déplacement des zones climatiques

L'amplitude précise du changement climatique reste encore incertaine, ce qui explique que certains scientifiques et décideurs ne soient pas encore convaincus de l'importance de l'enjeu. Les conséquences probables du changement climatique, selon les conclusions du 4^{ème} Rapport du GIEC, sont suffisamment graves pour être sérieusement prises en compte, ***selon le principe même de précaution***, et ce, d'autant plus qu'elles sont multiples. Si l'évaluation de ces conséquences est très incertaine, il est encore plus difficile, comme le souligne F. Ploye (2000), de définir à l'échelle locale, les conséquences du réchauffement climatique même si l'on en connaît leur teneur générale.

Les travaux scientifiques des deux dernières décennies s'accordent à retenir quatre grands types de conséquences dont certaines se font déjà sentir ici et ailleurs. Il s'agit plus précisément de:

- La fréquence croissante des *phénomènes climatiques extrêmes* et plus spécialement les tempêtes, les très fortes précipitations entraînant de graves inondations, les vagues de chaleur et les sécheresses.
- *L'instabilité des saisons* qui remet en cause le fonctionnement et la viabilité de l'activité agricole tout comme la survie de la faune et la flore.
- La *fonte massive des glaciers* avec toutes les conséquences qu'elle engendre en termes d'approvisionnement en eau.

- La *hausse du niveau de la mer* qui représente une menace réelle pour les populations vivant sur le littoral et les activités qui s’y sont développées. Jusqu’à nos jours, ces zones ont exercé un effet d’attractivité incontestable pour les populations tant à cause des conditions climatiques plus douces que des possibilités diverses de développement des activités économiques et commerciales. L’enjeu est donc de taille si l’on garde à l’esprit que ces zones font généralement preuve d’une dynamique démographique supérieure à celle des autres espaces (voir Chapitre 5).

Il semble de plus que ce soit les populations les plus vulnérables - en particulier les populations du Sud - qui risquent d’être les plus touchées par ces différents phénomènes. Il suffit en effet pour cela de garder en mémoire, les événements climatiques extrêmes survenus lors de la dernière décennie pour vérifier ce constat.

Si à l’échelle locale, les conséquences climatiques restent encore très incertaines, les travaux scientifiques et les mesures effectuées fournissent un ensemble de prévisions générales quant aux déplacements des zones climatiques, prévisions qui semblent d’ailleurs largement admises par la communauté scientifique. Sans entrer dans une analyse détaillée de ces déplacements, on peut en résumer les principales caractéristiques:

(a) Une extension de plusieurs centaines de kilomètres des zones arides subtropicales vers le Nord. Cela toucherait principalement les pays du Sud très peuplés. Ces pays devraient connaître des difficultés accrues pour nourrir et alimenter en eau potable les habitants de leurs grandes mégalopoles.

(b) Au Nord, entre les 35^{ème} et 70^{ème} parallèles, les précipitations seraient plus importantes et les zones de culture principale se déplaceraient en direction des régions froides du grand Nord, dépourvues de terres arables, les sols étant acides et gelés en permanence donc, peu favorables à l’agriculture. Ce sont ainsi les régions les plus froides des pays industrialisés qui pourraient le plus bénéficier du radoucissement général et de l’augmentation locale des précipitations²⁶. Certains analystes voient ici, un argument de force pour soutenir que le réchauffement de la planète aurait également des bienfaits mais que ceux-ci se répartiraient de façon très inégale et que certaines régions du monde (Etats-Unis et certains pays d’Europe)

²⁶ On peut ici mentionner qu’avant le petit âge glaciaire du XIV^{ème}, une colonie viking s’était établie au Groenland (la Terre verte) et prospéra. Mais le froid s’installa accompagné de fortes tempêtes, rendant impraticable la route maritime qui les reliait au reste du monde. Cela eut pour conséquence la famine et la disparition de la colonie.

pourraient finalement en tirer bénéfice, ce qui ne favoriserait pas la solidarité internationale (Lenoir, 1992)²⁷.

Face à ces évolutions, il faut néanmoins souligner que les modifications climatiques ne sont pas toujours progressives. Ainsi, certains travaux laissent à prévoir un ralentissement voir même un arrêt brutal de la grande pompe à chaleur de l'Atlantique qu'est le Gulf Stream du fait que ses courants marins sont sensibles à la température de l'eau et à la salinité qui pourrait être modifiée par les apports d'eau douce dus à la fonte des glaces. Selon un modèle mis en place dans les années 1960 par S. Manabe²⁸, on pourrait s'attendre à ce qu'au-delà d'un certain seuil, la circulation s'effondre complètement. Un tel arrêt s'est déjà produit dans le passé, le dernier remontant à 11.000 ans et s'il se reproduisait, cela signifierait une baisse de plusieurs degrés de la température en Europe rendant toute sa partie nord inhabitable. Nous serions alors dans une situation des plus paradoxales avec un réchauffement global qui s'accompagnerait au niveau du continent Européen par un refroidissement important.

Certes ce résultat a été partiellement remis en cause au travers d'un modèle développé par l'IPSL (Institut Pierre Simon Laplace) qui démontre qu'une reprise progressive de la circulation du Gulf Stream pourrait être obtenue grâce à la stabilisation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère (même à quatre fois sa valeur de référence).

Le blocage de la circulation des eaux dans l'Atlantique pourrait être provoquée aussi par une arrivée d'eau douce dans le Nord (fonte de la banquise et/ou précipitations accrues) que par une arrivée accrue, par le biais du détroit de Gibraltar- en eau salée et dense de la Méditerranée. Si naturellement, les eaux de la Méditerranée se déversent en profondeur, elles sont compensées par un contre-courant de surface. Cet apport pourrait se déséquilibrer en cas d'évaporation accrue dans le bassin Méditerranéen par suite du réchauffement qui augmenterait la salinité de ses eaux. C'est pourquoi certains experts suggèrent de fermer le détroit de Gibraltar par un barrage!

Ce processus reste incertain car il faudrait pouvoir suivre de près les modifications de salinité dans l'Océan Atlantique. Cela peut se faire grâce à un réseau de bouées qui permettent d'étudier les conséquences sur le régime des courants marins et sur le climat. Cependant, deux expériences ont été réalisées : a) dans le Pacifique tropical où un tel réseau de bouées a été

²⁷ Dans son ouvrage très polémique, «La vérité sur l'effet de serre, le dossier d'une manipulation planétaire», Y. Lenoir, pour justifier de ces bienfaits, mentionne qu'avant le XIV^{ème} siècle, on produisait du vin jusqu'au sud de l'Ecosse. Selon ce même auteur, la période de culture au Nord des Etats-Unis, aurait déjà augmenté d'une semaine depuis le début du siècle. (Voir Le Monde du 17 Décembre 1997).

²⁸ S. Manabe est un météorologue américain qui a travaillé au Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL).

installé²⁹, afin d'étudier le phénomène "El Niño" et b) dans l'Atlantique Tropical où un réseau similaire a été installé comprenant au total 17 bouées entre 1997 et 2005³⁰. Ce type d'investissements est onéreux ce qui explique que ce suivi de la salinité soit relativement rare. S'il fut entrepris dans le cas d'El Niño, cela s'explique par le fait que les conséquences catastrophiques furent bien réelles alors qu'elles ne restent qu'hypothétiques dans le cas du Gulf Stream.

Il est clair que la prédiction des effets régionaux et locaux du réchauffement planétaire préoccupe de plus en plus les gouvernements et autres instances internationales, cependant le coût des études (le suivi des mesures) peut être considéré comme relativement élevé dans la mesure où les résultats de telles études peuvent être sujets à caution : il semble en effet quelque peu difficile d'en déduire des conséquences précises à l'échelle régionale dès lors que le climat est perturbé à grande ampleur.

1.3.3. Un enjeu tout aussi important : La vitesse du changement climatique

S'il est possible de concevoir les effets du réchauffement planétaire et même d'en déduire que certaines régions pourraient en être bénéficiaires, les simulations effectuées demeurent imprécises sur un point clef : la vitesse des changements. Si cette vitesse se révélait trop grande, non seulement elle ne permettrait pas aux sociétés et aux biotopes de s'adapter mais elle amplifierait également les instabilités climatiques génératrices de catastrophes naturelles. La variable vitesse est donc une donnée essentielle du puzzle climatique et elle fait l'objet d'âpres débats. Lorsque, Yves Lenoir (1992) explique que lors de la dernière glaciation, dont la transition fut elle aussi rapide, des régions entières furent sinistrées climatiquement, cherchant ainsi à prouver qu'un réchauffement devrait être à l'inverse un bienfait, il tend plutôt à fournir des arguments de force face aux risques de l'accélération du changement climatique. En effet, l'enjeu réel est celui de la capacité d'adaptation, donc de prévention face aux menaces. Comme le soulignaient récemment Laffitte et Saunier (2007 :1), « ***La vitesse du changement climatique a des effets déjà perceptibles sur la biodiversité, mais l'extrapolation de cette tendance à l'horizon d'un demi-siècle est forte de menaces beaucoup plus inquiétantes. Il faut donc mettre en place des politiques capables de les prévenir*** ».

²⁹ Voir programme TOGA, <http://www.pmel.noaa.gov/tao>.

³⁰ Voir le programme expérimental PIRATA qui, à l'origine, signifiait Pilot Research moored Array in the Tropical Atlantic et depuis 2008, dénommé Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic, <http://www.ifremer.fr/ird/pirata>.

Une transition rapide, qu'elle soit orientée dans le sens du réchauffement ou du refroidissement, est une véritable catastrophe à court-terme. Le bilan à long-terme peut par contre être positif mais le retour en arrière sur une situation défavorable peut prendre beaucoup de temps voire s'avérer impossible. Pour s'adapter, il faut pouvoir puiser dans ses réserves et ce sont donc les pays et régions largement dotées en ressources y compris financières ou encore les régions à production agricole surabondante qui pourront le plus facilement y faire face. A l'inverse, les sociétés en retard de développement voir même au bord de l'asphyxie avec des forêts moribondes du fait des pluies acides, auront beaucoup plus de mal à faire face aux changements rapides et à trouver des solutions. Cela conduit certains analystes à y voir un risque supplémentaire pour les populations des pays les plus défavorisés dans le sens où ils considèrent que les régions dont les ressources s'amélioreront ainsi que celles qui auront la capacité de s'adapter ne seront pas forcément disposées à accueillir les réfugiés des zones sinistrées, « au même titre que les sols appauvris ou érodés par la plus grande fréquence des pluies ou des périodes de sécheresse n'accueilleront pas facilement les graines des arbres en quête de nouveaux espaces plus favorables climatiquement ».

Enfin, un radoucissement du climat peut être aussi meurtrier que les vagues de froid. Curt Suplee (1998) explique dans un article consacré au changement climatique, qu'une hausse de 3°C de la température moyenne au mois de Juillet à Chicago augmenterait la fréquence des "killer heat waves " (vagues de chaleur meurtrières où la température dépasse les 50°C), passant ainsi d'une vague tous les 20 ans à une tous les 4 ans. Ce risque doit être pris au sérieux pour les conséquences que ce phénomène peut engendrer : ainsi, lors de la canicule en Juillet 1995 à Chicago, pendant laquelle la température est montée jusqu'à 46°C, on a dénombré entre 500 et 700 morts³¹. Néanmoins cet exemple, tout comme celui de la canicule meurtrière en France, lors de l'été 2003, provoquant 14 800 décès montre en réalité que les conséquences catastrophiques sont en grande partie liées à l'aptitude des structures d'urgence de répondre à ces phénomènes extrêmes de même qu'à l'apprentissage des populations à mieux gérer leurs comportements. Ainsi C. Suplee (1998) souligne qu'à Chicago, l'usage abusif des climatiseurs et la prise d'assaut des bornes à incendie qui furent transformées en fontaines par la population révoltée, ont privé respectivement d'électricité et d'eau des quartiers entiers, du fait de cette surconsommation. Néanmoins, la ville a été capable d'en tirer toutes les conséquences et de mettre en place immédiatement un système efficace. En

³¹Eric Klinenberg, Août 1997, « Juillet 1995, Une vague de chaleur tue plus de 500 personnes - Autopsie d'un été meurtrier à Chicago », Le Monde Diplomatique.

effet, deux semaines plus tard, une nouvelle vague de chaleur certes moins sévère sévit et la municipalité affecta, pour répondre aux appels urgents, une équipe de deux cents personnes, dépensant plusieurs millions de dollars par jour pour les services d'urgence. Ainsi, on ne recensa lors de cette 2^{ème} vague que deux morts. On peut alors se demander dans quelle mesure les mégapoles des pays les moins favorisés pourraient avoir une telle capacité d'adaptation.

1.3.4. Un danger supplémentaire: l'instabilité climatique

Une notion fondamentale pour la compréhension des phénomènes météorologiques, à savoir le chaos (au sens mathématique) fut largement divulgué par E. Lorenz³². Les systèmes chaotiques sont des systèmes non linéaires qui réagissent fortement à de très légères variations des conditions initiales. En d'autres termes, à partir de conditions initiales que l'on peut considérer comme identiques car leur variation est inférieure à la précision des mesures, Lorenz a montré à l'aide d'un modèle atmosphérique très simplifié (reprenant l'équation très complexe de Navier-Stokes qui régit le mouvement de l'atmosphère mais en se limitant à trois paramètres) que l'on pouvait aboutir à des situations météorologiques très divergentes.

Dès lors, une théorie mathématique complète se développe, reliant le chaos au sens des catastrophes définies par le mathématicien français R.F. Thom³³ et les frontières fractales. Lorenz³⁴ a rendu célèbre l'image du chaos météorologique en utilisant une métaphore désormais célèbre, "l'effet papillon", illustrée par l'exemple des battements d'ailes d'un papillon en Australie qui suffiraient pour provoquer, de tourbillon en tourbillon, un cyclone sur Angleterre. Au travers de cet effet, il veut mettre en exergue le phénomène fondamental de sensibilité aux conditions initiales en théorie du chaos (Ghys, 2007). De nos jours encore, en dépit des capacités informatiques incomparables par rapport à l'époque des travaux de Lorenz, le temps reste un phénomène chaotique qui reste difficile à calculer, tout au plus sur une courte période, au maximum deux semaines, et ce, dans des périodes rares de stabilité. Même si l'effet-papillon est critiqué, voir même remis en cause, il n'en demeure pas moins que les météorologues semblent admettre qu'au cours des siècles et des millénaires, les fluctuations de la température mondiale soient d'ordre chaotique et qu'elles ne soient pas réductibles à des corrélations simplistes liées aux cycles de l'orbite terrestre ou aux variations des tâches solaires.

³²Edward N. Lorenz, météorologue du MIT (Massachusetts Institute of Technology).

³³René Frédéric Thom, 1972, «Stabilité structurelle morphogénèse».

³⁴C'est lors d'une conférence en 1973 à l' *American Association for the Advancement of Science* que Lorenz emploie cette métaphore dans son intervention intitulée: « *Predictability: Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil Set off a Tornado in Texas?* ».

De ce fait, sans pouvoir néanmoins le démontrer, les spécialistes craignent que le réchauffement planétaire fasse entrer le système climatique mondial dans un état d'instabilité généralisée. Dès lors, toute tentative de prédiction serait hasardeuse. Comme le souligne Ghys (2007), Lorenz eut le mérite de populariser l'idée selon laquelle « si le futur est déterminé par le passé, il ne l'est peut-être pas d'une manière aussi naïve qu'on y pensait auparavant ». Par voie de conséquence, le problème majeur serait beaucoup plus celui du « dérèglement climatique » plutôt que du réchauffement climatique, même si ce dernier ne peut être négligé. Ceci étant, les modèles mathématiques se sophistiquant, on estime connaître relativement bien l'enveloppe des incertitudes. Or aucun modèle scientifique sérieux ne prédit une baisse de la température moyenne.

En parallèle l'augmentation constatée de la fréquence des catastrophes naturelles depuis vingt ans - bien que le lien avec le réchauffement planétaire ne soit pas entièrement démontré - a contribué fortement à la prise de conscience des dangers potentiels de l'effet de serre, les populations se sentant de plus en plus vulnérables. Les anomalies climatiques s'étant multipliées depuis la fin des années '80, sous forme de cyclones tropicaux dévastateurs, d'inondations et de sécheresses terribles (telles celles intervenues au Sahel), on assiste bien à une mobilisation des dirigeants politiques. La sécheresse de mai-juin 1988 aux Etats-Unis, spécialement au Texas, a ainsi conduit le Congrès américain à voter le « Climate Change Act », tandis que J.E. Hansen (1988) déclarait qu'il était certain à 99% que la vague de chaleur qui venait de se produire n'était pas l'effet du hasard³⁵.

Dix ans plus tard, 1997 a battu tous les records de chaleur et l'hiver 1997-1998 a été marqué par le phénomène El Niño particulièrement violent et générateur d'une série de cataclysmes météorologiques. La Chine, la Corée et le sud-est des Etats-Unis furent ravagés par des inondations tandis que l'Indonésie et l'Australie étaient frappées par la sécheresse et les incendies. Bien que l'on ne puisse dire dans quelle mesure le réchauffement climatique a pu amplifier le phénomène El Niño cyclique, cette série de catastrophes a contribué à renforcer la crainte suscitée par l'effet de serre. Cependant, au-delà des craintes et des grands discours, la mise en œuvre de mesures concrètes à l'échelle mondiale reste un processus ardu. Il suffit de se remémorer l'échec de la Conférence de Buenos Aires en 1998 alors que l'Amérique Centrale venait, à son tour, d'être ravagée par le cyclone Mitch. Bien que déplorant les effets visibles du réchauffement planétaire, les Etats-Unis et le Canada refusèrent tout compromis.

³⁵ Physicien, spécialiste du climat à la Nasa, Hansen fit cette déclaration que nombreux jugèrent dénuée de tout fondement scientifique solide, devant le « Senate Energy Committee on Climate Change ».

1.4. Conclusion

Les changements climatiques ont des effets multiples et combinés qui, bien que concernant l'ensemble de la planète, ne touchent pas systématiquement - ni avec la même intensité ni d'ailleurs avec le même degré d'urgence - tous les territoires. L'approche rétrospective des changements climatiques met en évidence que les effets directs peuvent être multiples et présentent de nombreuses conséquences d'une part sur la santé et les conditions de vie des populations et d'autre part sur le fonctionnement des activités humaines du fait de la désertification, des sécheresses durables, de la montée du niveau de la mer etc.

En 1995, les travaux du GIEC ont estimé qu'une hausse moyenne de la température de 3° C dans les zones tempérées pourrait engendrer un développement des maladies et des parasites qui se traduirait alors par environ 50 millions de nouveaux cas de paludisme et 3,5 millions de cas d'onchocercose³⁶. Le 4^{ème} rapport du GIEC souligne néanmoins qu'au-delà des incidences négatives sur l'état sanitaire de millions de personnes³⁷, on peut également s'attendre à des effets positifs dans les zones tempérées, telle la diminution des décès liés à l'exposition au froid, mais également quelques effets mitigés en Afrique avec une modification de la diffusion et du potentiel de transmission du paludisme.

Face aux changements même progressifs du climat, de nombreuses régions spécialement les plus fragiles vont devoir s'adapter et cette capacité d'adaptation est directement corrélée à leur disponibilité en ressources et à leur volonté d'adopter des stratégies de prévention. Parmi les conséquences du changement climatique, l'une des plus caractéristiques est celle relative à l'élévation potentielle du niveau de la mer. Les îles coralliennes du Pacifique qui ne se situent qu'à un ou deux mètres au-dessus du niveau de la mer, sont certainement les plus directement menacées. L'archipel des Tuvalu en est un exemple caractéristique³⁸. Ces îles pourraient néanmoins échapper à l'engloutissement grâce à la croissance naturelle de leurs coraux. Mais cette croissance est fortement ralentie par les activités humaines (braconnage, pollution due aux stations d'épurations, aux rhumeries et aux bananeraies et surtout urbanisation des côtes). Il faut donc repenser le fonctionnement des activités humaines ce qui semble être le cas pour les îles de l'archipel des Tuvalu où une politique de développement durable a été engagée

³⁶Il s'agit de ce que l'on appelle plus couramment la cécité des rivières provoquée par un parasite qui génère des lésions de la peau et des yeux.

³⁷Parmi ces incidences, sont mentionnées l'intensification de la malnutrition, l'augmentation du nombre de décès, maladies et accidents dus aux phénomènes météorologiques extrêmes, l'aggravation des conséquences des maladies diarrhéiques, la multiplication des affections cardiorespiratoires liées aux fortes concentrations d'ozone troposphérique dans les zones urbaines en raison du changement climatique ainsi que des modifications très probables de la distribution géographique de certaines maladies infectieuses.

³⁸Cet archipel comprenant moins de 12 200 habitants se situe au centre de l'Océan pacifique, au nord des îles Fidji. Il est formé de 9 atolls coralliens, eux-mêmes divisés en îles qui se situent en moyenne à moins de 4,5 mètres au-dessus du niveau de la mer.

depuis 2005 par l'Etat en collaboration étroite avec une association (Lejeune, 2009). Au-delà de cet exemple, de nombreuses autres régions sont menacées, à plus ou moins long terme, par la hausse du niveau de la mer. Il existe un risque réel pour les territoires littoraux, certains pourraient être amenés à disparaître, d'autres à subir, comme nous le verrons au chapitre suivant, des dégradations catastrophiques pour le maintien des activités économiques (agriculture, tourisme).

Dès lors, le phénomène de la hausse du niveau de la mer génère des enjeux importants en termes d'aménagement du territoire et du choix des politiques régionales à mettre en place, compte tenu des modifications possibles que sont susceptibles de subir dans les 50 années à venir non seulement les zones côtières mais également les limites territoriales des pays et des régions concernés.

Enfin, la conséquence la plus visible à terme de la disparition – dégradation de certains territoires littoraux sera bien évidemment l'apparition d'un nouveau type de flux migratoires, présentant un caractère plus ou moins forcé pour les populations demeurant sur ces territoires exposés.

Chapitre 2. L'évolution des changements climatiques et leurs conséquences sur la hausse du niveau de la mer

Introduction

Le 4^{ème} rapport du GIEC identifie la montée du niveau de la mer comme l'une des conséquences majeures du changement climatique (Solomon et al, 2007), soulignant par ailleurs que cette élévation aura des conséquences néfastes et importantes au cours du XXI^{ème} siècle tant sur le plan humain que socio-économique et environnemental (Parry et al, 2007).

Deux grands types de phénomènes sont responsables des variations actuelles du niveau moyen global de la mer : **(i)** les variations de la température de l'océan provoquent des variations de la densité de l'eau de mer qui, à leur tour, génèrent des changements du volume des océans et **(ii)** les échanges d'eau entre la mer et les autres réservoirs (atmosphère, réservoirs d'eaux continentales, glaciers de montagne, calottes polaires) causent des changements du contenu en eau des océans et donc des masses d'eau (Dritsas, 2009b). Les échanges d'eau avec l'atmosphère se produisent par évaporation et précipitation tandis que les échanges avec les continents résultent de variations d'écoulement d'eau vers les océans par le biais des réseaux hydrographiques. Enfin les modifications de la masse des glaciers de montagne et des calottes polaires (le Groenland et l'Antarctique) constituent une autre source importante d'échanges d'eau avec les océans.

Avant de présenter les tendances actuelles et futures de l'élévation du niveau de la mer et le rôle des divers paramètres contribuant à cette variation, nous nous proposons d'examiner brièvement les trois grandes techniques permettant de mesurer le niveau de la mer.

2.1. Comment mesurer la hausse du niveau de la mer dans le passé?

Le niveau moyen de la mer est généralement défini comme le niveau relatif moyen de la mer, mesuré sur une période donnée (un mois ou une année, par exemple). Cette période doit être suffisamment longue pour qu'il soit possible d'établir une moyenne compte-tenu des phénomènes transitoires telles les vagues ou les marées mais également afin de prendre en compte les phénomènes exceptionnels qui peuvent engendrer des variabilités passagères.

Le niveau de la mer peut varier (Paskoff, 2001a, 2001b) à l'échelle mondiale et locale, à la suite de modifications de plusieurs paramètres qui doivent être pris en compte pour parvenir à des estimations fiables. Il s'agit plus spécialement de:

- (i) la forme des bassins océaniques,

- (ii) la masse totale d'eau : dans un contexte de réchauffement général, l'augmentation de la masse totale d'eau est la résultante de la fonte des neiges et de la glace présente sur les terres émergées
- (iii) la densité de l'eau : avec le réchauffement général, les variations de la densité de l'eau sont provoquées par la hausse de la température des eaux océaniques et les modifications de la salinité (Paskoff, 2001a, 2001b). Cependant, si la salinité est un paramètre important à l'échelle locale, son rôle est négligeable à l'échelle globale (Lombard, 2005: 21).

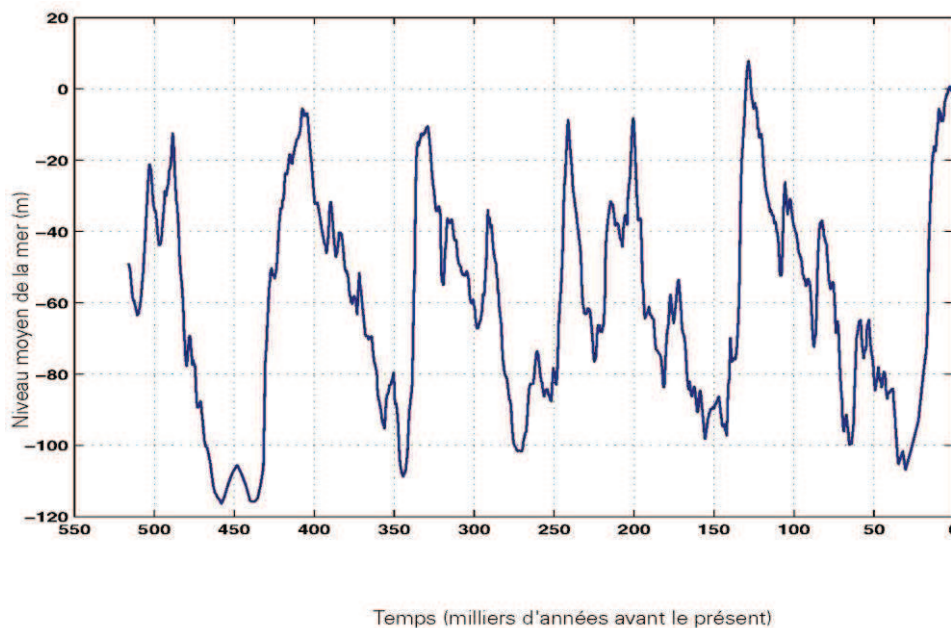
Enfin, si l'élévation relative du niveau de la mer, correspondant à une augmentation locale du niveau de l'océan par rapport à la terre, peut être provoquée par la montée des eaux océaniques, elle peut également être causée par la subsidence des terres émergées, c'est-à-dire leur affaissement progressif sous le poids des sédiments (GIEC, 2007).

Si l'on remonte loin dans le temps, les variations du niveau de la mer sont essentiellement dues à la formation / disparition des calottes de glace continentales. Pour évaluer ces variations, plusieurs types de données peuvent être employés telle la datation des récifs coralliens, les mesures de l'isotope O18 dans les sédiments marins et la stratigraphie séquentielle, basée sur la réflexion des ondes sismiques dans la croûte terrestre (Meysignac, 2012: 6-7). L'exploitation de ces données fournit des informations précieuses quant aux variations passées du niveau de la mer et contribue à mieux envisager ce qui pourrait se passer dans le futur, suite au réchauffement de l'atmosphère.

Sur la période totale remontant jusqu'à 110 millions d'années, les variations ont atteint, selon les travaux de Miller et al. (2005, 2009 et 2011) ainsi que ceux de Kominz et al. (2008), une amplitude de $\pm 100\text{m}$. Sur la période totale remontant jusqu'à 550 mille ans (Figure 2.1.1.), le niveau de la mer a oscillé, au cours du temps, d'au moins 120 mètres au rythme de la croissance et de la décroissance des nappes glaciaires, tout spécialement celles du nord de l'Europe et de l'Amérique (Rohling et al, 2009). Ces importantes fluctuations tout comme celles relatives à la température moyenne du globe ont été provoquées par des modifications du rayonnement solaire sur la surface terrestre qui sont elles-mêmes la résultante des variations de l'orbite et de l'orientation de l'axe de la terre. Elles furent de plus amplifiées par des réactions liées aux modifications de l'albédo terrestre et de la concentration des gaz à effet de serre (UNESCO-COI, 2010).

Lors de la dernière période interglaciaire, il y a quelque 125 mille ans, la planète a connu des températures semblables à celles attendues pour la fin du XXI^{ème} siècle. Les paléo-données pour cette époque indiquent des taux d'élévation de 6 à 9 m par millénaire soit un niveau de la mer plus élevé de 6 à 9 m que le niveau actuel et des températures polaires supérieures de 3 à 5° C. En conséquence de quoi, de telles conditions thermiques peuvent constituer une analogie utile pour le XXI^{ème} siècle et au-delà.

Figure 2.1.1 : Variation dans le temps du niveau de la mer eu égard au niveau de 2009 (2009=0).



Source: Rohling et al. (2009), ce graphique a été repris dans le « Résumé à l'intention des décideurs sur l'élévation et la variabilité du niveau de la mer », UNESCO-COI, Commission océanographique intergouvernementale (2009).

Note : Ces estimations reposent sur des mesures du $\delta^{18}O$ des carbonates au centre de la mer Rouge, qui offrent une série temporelle plus continue que les paléo-inférences directes.

Au cours des 100 mille ans qui suivirent (-125 mille à -25 mille ans), la mer est descendue à plus de 100 m au-dessous des valeurs actuelles, lors de la formation des nappes glaciaires européennes et américaines (Lambeck et al, 2002). Durant la période allant de moins 20 à moins 7 mille ans, les nappes ont fondu et la mer est rapidement montée, en moyenne de 1 m par siècle avec, pendant la déglaciation, des pics qui ont pu atteindre plusieurs mètres. Au cours des 4 millénaires suivants (moins 6 à moins 2 mille ans), le mouvement se ralentit. Enfin lors des deux derniers millénaires jusqu'au XVIII^{ème} siècle, plusieurs études débouchent sur un même constat à savoir une très faible variation du niveau de la mer, avec une augmentation ne dépassant pas les 0.5-0.7 mm/an (Paskoff, 2000a ; Lambeck et al, 2010 ; Miller et al, 2009 ; Paskoff, 2000a), (**Figure 2.1.1**).

2.2. Les techniques de mesure du niveau de la mer

Les méthodes d'estimation de la variation du niveau de la mer se sont fortement améliorées au cours du dernier siècle. De façon succincte, nous pouvons distinguer trois procédés différents : les marégraphes, l'analyse des causes possibles de variation du volume des eaux océaniques, et l'altimétrie satellitaire (Gibert, 2013).

2.2.1. Les marégraphes, pour le dernier siècle

Les marégraphes sont des dispositifs situés sur la côte mais également dans certains emplacements en haute mer. Les premiers marégraphes remontent au début du 18^{ème} siècle tel celui d'Amsterdam qui a fourni des enregistrements depuis 1700 jusqu'à 1925. D'autres marégraphes très anciens continuent de fonctionner comme ceux de Stockholm depuis 1774, Liverpool depuis 1768) ou encore Brest depuis 1807 (Meyssignac, 2012). Ils mesurent en permanence le niveau de la mer par rapport à la terre voisine et donnent la possibilité d'appréhender les variations du niveau de la mer en des lieux précis, là où les observations sont collectées. La moyenne du niveau de la mer ainsi mesurée au cours du temps permet. Au travers de ces enregistrements qui se sont multipliés au cours du temps, des séries temporelles sur les longs termes ont ainsi créées, fournissant des informations très précieuses quant aux variations du niveau de la mer. C'est grâce à ces données que l'on a pu mettre en évidence que depuis plusieurs décennies, la mer monte de façon significative, à une vitesse de l'ordre de 1,5 à 2mm par an (environ 15 à 20 cm au total au cours du XX^{ème} siècle) soit 15 à 20 fois plus vite qu'au cours des derniers siècles.

Les mesures des marégraphes historiques sont systématiquement utilisées pour étudier les variations du niveau de la mer au cours du 20^{ème} siècle. La multiplication des positionnements et la continuité des enregistrements marégraphiques sont deux paramètres cruciaux pour l'étude des variations à long terme du niveau de la mer. Au cours du dernier siècle, 1000 marégraphes environ ont fonctionné pendant des périodes plus au moins longues. Seule une vingtaine de stations fournit des données continues sur le 20^{ème} siècle et elles se situent principalement dans l'hémisphère nord le long des côtes d'Europe et d'Amérique du Nord (Llovel, 2010). 10% seulement des données marégraphiques sont jugées aptes à l'étude du changement climatique du fait que de nombreux marégraphes n'ont pas toujours fonctionné en continu, générant ainsi des « valeurs manquantes » dans les séries temporelles. Or pour pouvoir analyser les tendances sur le long terme, il est estimé que les séries de données doivent porter sur environ 50 années continues (Planton et al, 2012), expliquant alors le faible

pourcentage de données exploitables. La répartition géographique hétérogène soulève de plus des problèmes de fiabilité quant aux estimations globales alors qu'en parallèle, les tendances de variation sont très variables d'une région à l'autre (Pirazzoli, 2001:10). Il y a donc comme le soulignait C. Le Provost (2002), un risque lié à la difficulté « *d'échantillonner correctement la variabilité géographique de l'élévation du niveau de la mer* ». Cette question fait encore de nos jours l'objet de nombreux travaux scientifiques et l'on peut admettre que le recours à des modèles mathématiques de plus en plus sophistiqués contribue en partie à surmonter cet obstacle.

Il faut enfin souligner que ces instruments étant fixés le long des côtes, ils fournissent des données portant uniquement sur les variations côtières du niveau de la mer mais les mouvements verticaux du sol sont pris en compte dans ces enregistrements.

2.2.2. *L'analyse des causes possibles de variation du volume des eaux océaniques*

A la suite de la récente augmentation de la température mondiale, divers modèles climatiques ont été créés. En France, pour ne citer que ce pays, deux modèles climatiques de simulation ont été développés, l'un par le CNRM (CNRM-CM3) et l'autre par l'IPSL (le LMDZ). Ces modèles ont estimé que les variations de densité de l'eau océanique ont provoqué, dans l'ensemble, une montée moyenne du niveau global de la mer de 0,3 à 0,7 mm/an au cours du dernier siècle (soit 3 à 7 cm). Pour les glaciers continentaux, il est généralement estimé que l'Antarctique est en équilibre ou présente un bilan de masse légèrement positif (contribution de -0,2, à 0,0 mm/an pour le niveau marin) tandis que le Groenland est proche de l'équilibre (contribution de 0,0 à 0,1 mm/an pour le niveau marin). Pour ce qui est des petits glaciers locaux qui ne représentent que 1% des glaces continentales, ils ont nettement reculé lors du dernier siècle (contribution de 0,1 à 0,4 mm/an pour le niveau marin). Les changements hydrologiques d'origine anthropique (lacs artificiels, pompes d'eau souterraine fossile) auraient plutôt fait diminuer le niveau de la mer (contribution de -0,25 à 0,05 mm/an pour le niveau marin). Enfin, l'effet de la fonte du pergélisol et du dépôt sur le fond marin de sédiments d'origine continentale serait presque négligeable.

Ainsi, conformément aux sources scientifiques, l'estimation la plus probable serait que le niveau global de la mer se soit élevé au cours du dernier siècle entre -0,05 et 1,3 mm/an, correspondant à une moyenne de l'ordre de 0,65 mm/an (6,5 cm pour le XX^{ème} siècle). Cependant, le rapport de 2007 du GIEC mentionne un ajustement plus fort des calottes polaires aux changements climatiques du passé. La contribution serait alors de 0,0 à 0,5

mm/an pour le niveau marin, ce qui ferait passer le maximum de la fourchette à 1,85 mm/an et la valeur centrale à 0,9 mm/an, soit 9 cm pour le XX^{ème} siècle (Pirazzoli, 2001:10).

2.2.3. *L'altimétrie satellitaire pour la dernière décennie*

Depuis le début des années 1990, les observations des satellites altimétriques de haute précision Topex/Poséidon (lancé en août 1992), Jason-1 (lancé en décembre 2001) et Jason-2 (lancé en juin 2008) surveillent en permanence les variations du niveau de la mer. Le recours aux satellites altimétriques présente d'importants avantages : non seulement la hauteur de la surface des océans est mesurée avec une très grande précision de l'ordre de 1 à 2cm en variations absolues du niveau de la mer mais plus encore, contrairement aux marégraphes, il est possible d'avoir une couverture quasi complète du domaine océanique (entre +/- 66 de latitude) ce qui permet d'en déduire, une fois les corrections indispensables effectuées, l'évolution du niveau de la mer avec une précision de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre par an.

Les données satellitaires font apparaître une tendance quasiment linéaire de l'élévation du niveau de la mer depuis 1993 (Meyssignac, 2012: 16-17). Cependant cette tendance globale ne doit pas voiler deux réalités tout aussi essentielles :

- (a) Selon les observations les plus récentes du satellite Topex/Poséidon, la montée globale du niveau de la mer depuis 1993 est loin d'être uniforme dans le temps. Ainsi, le niveau moyen global de la mer présenta d'importantes fluctuations entre 1997 et 1999, provoquée par le phénomène El Nino de 1997 qui perturba considérablement l'estimation du niveau moyen en fonction du temps. La tendance était d'environ 2,2 mm/an entre janvier 1993 et décembre 1996 (Cazenave, 1999), avant le dernier El Nino, et selon l'ensemble des données disponibles sur la période 1993 - 2011, la hausse dépasserait les 3 mm par an (Cazenave & Llovel, 2010; Mitchum et al., 2010; Nerem et al., 2010). Il reste cependant des incertitudes techniques, liées à l'altimètre de bord, incertitudes que les modèles mathématiques récents prennent de plus en plus en considération.
- (b) Par ailleurs, la tendance linéaire présente une variabilité géographique. C'est dans l'océan Pacifique et dans une moindre mesure l'océan Indien que l'on observe les plus forts contrastes alors que les variations géographiques ne sont pas aussi marquées dans l'océan Atlantique (Pirazzoli, 2001:10, Llovel, 2010). Si certaines régions présentent des hausses

supérieures à la moyenne globale allant même jusqu'à 20mm/an, on a pu enregistrer dans d'autres régions une baisse pouvant même dépasser les 10mm/an (Cazenave, 2006).

Ainsi, depuis le début des années 2000, ces techniques de pointe : altimétrie et gravimétrie satellitaire nous permettent de mieux comprendre le bilan du niveau de la mer, et permettent de mesurer les variations du volume et de la masse de l'océan et des glaces tandis que les flotteurs-profileurs Argo permettent d'enregistrer les températures des couches supérieures de l'océan (0 à 700 m) et leur dilatation thermique.

Grâce à ces nombreuses techniques de collecte de données, il est désormais possible d'établir des prévisions pour les prochaines décennies quant à l'élévation du niveau des mers, en se basant sur des simulations numériques de l'évolution future du système climatique conformément aux différents scénarios plausibles d'émissions de gaz à effet de serre et d'expansion démographique. Comme nous le verrons par la suite, quel que soit le scénario retenu, la hausse du niveau de la mer devrait se poursuivre au cours des prochains siècles. Si la vitesse du changement dépend du scénario étudié, elle est en général supérieure à celle que nous connaissons aujourd'hui. Pour les prochaines décennies, la dilatation thermique de l'océan devrait continuer d'être le facteur dominant. En effet, en raison de l'énorme capacité thermique de l'eau de mer, la chaleur accumulée dans l'océan au cours du temps causerait une hausse inévitable du niveau de la mer.

Il est donc certain que la surveillance des océans et des calottes polaires depuis l'espace ainsi que la mise en place de réseaux in situ permettant de mesurer les paramètres climatiques, sont essentiels pour mieux comprendre le système climatique et ses modifications. L'apport en données qui en résultera, permettra d'améliorer les modèles qui simulent son évolution future et par conséquent l'évolution du niveau de la mer.

2.3. Les causes des variations du niveau de la mer

L'évolution du niveau de la mer est dépendante d'un ensemble complexe de processus physiques tel qu'il ressort de la **Figure 2.3.1**. Cependant, aucun d'entre eux n'est spatialement uniforme.

Figure 2.3.1: Les processus qui contribuent à l'évolution du niveau de la mer.



Source: UNESCO/COI, *Commission océanographique intergouvernementale*, 2010. Ce graphique est adapté de "Causes of sea level rise from climate change (2002)", cartes de "GRID-Arendal" et bibliothèque de graphiciens du PNUE. <http://maps.grida.no/go/graphic/causes-of-sea-level-rise-from-climate-change>.

Lors de la dernière décennie, les paramètres les plus importants furent d'une part la dilatation thermique de l'océan, spécialement au niveau des couches supérieures (0 à 700m) et d'autre part la fonte des glaciers et des calottes glaciaires qui s'est intensifiée dans les années 1990. Il est estimé que la dilatation des océans, liée elle-même au réchauffement climatique, contribue pour un tiers à la hausse du niveau des océans contre 2/3 pour la fonte des glaciers de montagne et des calottes polaires. Cependant, le niveau est également influencé par les retenues des barrages et l'extraction de l'eau des aquifères, ce que l'on appelle encore l'accumulation à terre.

2.3.1. Augmentation de la température de l'eau

Les changements de température de l'eau ont une influence sur les variations du niveau des mers. Avec une hausse de sa température, l'eau se dilate, provoquant une augmentation de son volume et une diminution de sa densité, et par voie de conséquence une élévation du niveau de la mer. On observe toutefois un retard de quelques mois entre ces deux variables, correspondant au laps de temps nécessaire à la température pour se diffuser depuis la surface jusque dans les profondeurs de l'océan. Les océans peuvent ainsi réagir en quelques années à un réchauffement climatique. Par voie de conséquence, même si l'on parvient à freiner la

hausse de la température grâce à une stabilisation de la concentration dans l'atmosphère des gaz à effet de serre, le transfert de chaleur de la surface à la mer profonde étant un processus lent, la dilatation thermique ne ralentira que très progressivement.

La température moyenne mesurée depuis 2000 à la surface de l'océan Arctique est de 2 à 3°C supérieure par rapport à celle relative aux 50 dernières années, selon le Centre américain de données sur la neige et la glace (NSDIC). Les différentes projections envisagent une augmentation des températures de l'eau qui serait de l'ordre de 3° à 5°C.

2.3.2. La fonte des glaces

La banquise, qui est de l'eau de mer gelée, flotte sur la mer. En vertu du principe d'Archimède, cette glace déplace un volume d'eau de mer d'un poids égal au poids de la glace. Si elle fondait, l'eau de fonte ainsi produite occuperait le volume exact d'eau de mer que la glace occupait, sans donc modifier le niveau de la mer. La fusion de la banquise n'intervient donc pas dans la montée du niveau marin. Contrairement à la fonte de la banquise, la fonte des glaces d'eau douce, c'est-à-dire des calottes glaciaires et des glaciers, contribue à la montée du niveau de la mer. Sur le continent antarctique, ce sont 30 millions de km³ de glace qui sont stockés, soit 2% de l'eau terrestre, contre 75% de l'eau douce et 90% des glaces. La fonte totale de l'Antarctique équivaldrait à une hausse du niveau de la mer de l'ordre de 60 mètres auxquels il faudrait ajouter la fonte du Groenland de l'ordre de 7 mètres de plus. Cependant ces estimations présentent une incertitude de plusieurs mètres.

La banquise subit également les effets néfastes du réchauffement climatique. Les chiffres concernant la fonte des glaces s'accroissent par un mécanisme d'amplification (rétroaction positive) : la glace étant capable de réfléchir le rayonnement solaire par simple réflexion, une diminution de sa surface ou une modification de sa texture diminuent l'albédo et augmentent la relation absorbée. Sa fonte n'est pas sans conséquence pour la biodiversité qu'elle héberge. La plupart des glaciers de montagne régresse actuellement. Les premiers touchés sont les glaciers de moyenne ou basse altitude (~3000m dans les Alpes) : des simulations récentes basées sur les scénarios les plus optimistes du GIEC en 2007 (scenario B1 : +1,8° C d'ici 2100) laissent présager leur disparition à l'horizon 2060. Leur fonte a contribué et contribue de façon significative à l'élévation du niveau de la mer observée au cours du XX^{ème} siècle jusqu'à aujourd'hui.

2.3.3. Les évènements extrêmes

Les événements extrêmes tels les tempêtes, les cyclones, ouragans etc. peuvent également agir sur l'élévation du niveau de la mer et avoir des conséquences catastrophiques pour les régions côtières et leur arrière-pays lorsque ce dernier présente une faible altitude, comme ce fut le cas en Nouvelle-Orléans avec l'Ouragan Katrina ou encore en France, avec la tempête Xynthia.

Ces événements sont-ils devenus plus fréquents? La réponse ne semble pas certaine et selon le GIEC (2007), on ne peut encore affirmer avec certitude que le changement climatique provoquera un accroissement global du nombre de ces événements car leur fréquence devrait dépendre des régions. « Les changements devraient dépendre des régions. Si les pôles se réchauffent davantage que les tropiques, cette moindre différence de températures pourrait se traduire par une réduction en nombre et intensité des tempêtes aux latitudes moyennes, et leur augmentation aux latitudes hautes » (UNESCO/COI, 2010 : 7). Par contre ce qu'il semble désormais admis, c'est l'amplification de leurs effets dévastateurs. En d'autres termes, les événements dits « extrêmes » se traduiraient plus souvent que par le passé par de graves inondations côtières.

C'est exactement ce qui s'est passé avec la tempête Xynthia qui frappa la côte ouest de la France les 27 et 28 Février 2010. Elle ne présentait pas de caractère totalement exceptionnel dans la mesure où les vitesses maximales du vent sur le littoral furent de 160 km/h à la pointe de l'île de Ré, mais elle fut l'une des plus meurtrières (depuis les deux tempêtes de décembre 1999) car « la concomitance de ce phénomène avec une marée haute de vives eaux (coefficient de 102) s'est traduite par une surcote de 1,5 mètre sur le littoral, expliquant une montée des eaux assez exceptionnelle », causant la mort de 59 personnes et de nombreux dégâts matériels engendrant près de deux milliards d'euros de dommages.

La conjonction de vents violents et de fortes marées a donné lieu à une onde de tempête qui a occasionné d'importantes inondations dans certaines régions littorales, principalement en Charente-Maritime, en Vendée et dans les Côtes-d'Armor. Cette tempête correspondant à une dépression météorologique majeure, frappa plusieurs pays européens entre le 26 février et le 1er mars 2010, causant un épisode de vents violents. Le système, en provenance des régions subtropicales mais de type frontal, a principalement touché l'Espagne (îles Canaries, Galice, Asturies et Pays basque), le Portugal, la France (Aquitaine, Poitou-Charentes, Pays de la

Loire, Bretagne et Normandie), la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne et dans une moindre mesure, le Royaume-Uni, la Scandinavie et les pays bordant la mer Baltique.

Il est néanmoins des plus difficiles de prévoir de tels événements et d'estimer leur intensité. Comme on le constatera ci-dessous, les modèles utilisés pour évaluer la hausse du niveau de la mer et la contribution relative des paramètres contribuant à cette hausse, ne prennent pas en compte ces événements exceptionnels car ils comportent trop d'incertitude pour aboutir à des estimations fiables même si de nos jours, compte-tenu de l'essor fondamental des outils informatiques, le recours à des modèles mathématiques toujours plus sophistiqués et à haute résolution est une réalité.

2.4. Les tendances globales : les estimations concernant la hausse moyenne du niveau de la mer

Pour ce qui est du dernier millénaire, les variations du niveau global de la mer sont restées faibles jusqu'au milieu du XIX^{ème} siècle, c'est-à-dire jusqu'au début de l'ère industrielle. De nombreux travaux scientifiques, reposant initialement sur les mesures effectuées à l'aide des marégraphes, complétées après 1990 par les mesures obtenues à l'aide des satellites altimétriques, débouchent sur un même constat : depuis le milieu du XIX^{ème} siècle jusqu'à nos jours, le niveau moyen de la mer présente une forte tendance positive (Gehrels et al, 2005; Gehrels et al. 2006a; Gehrels et al. 2006b; Jevrejeva et al, 2008; Kemp et al, 2011; Woodworth, 2011).

2.4.1. La hausse du niveau de la mer au cours du XX^{ème} siècle

Durant la dernière décennie, plusieurs modèles mathématiques ont été élaborés afin de proposer des estimations fiables sur l'élévation du niveau moyen de la mer au cours du XX^{ème} siècle. En effet, les mesures réalisées in situ (observations) ne couvrent pas systématiquement toutes les régions du globe (Levitus et al. 2005). Ce manque de couverture géographique qui est d'autant plus important que l'on remonte dans le passé, engendre inévitablement des biais que les divers modèles cherchent à contrecarrer. Depuis 1993, les données fournies par les satellites altimétriques confirment la tendance croissante à la hausse du niveau de la mer. Là encore, les résultats des divers modèles appliqués divergent quelque peu, eu égard aux types de corrections introduites sur les données observées, compte-tenu en particulier de l'effet du rebond postglaciaire³⁹. Le tableau qui suit, répertorie un ensemble de travaux scientifiques

³⁹ L'effet de rebond postglaciaire ou ajustement isostatique correspond au soulèvement des masses terrestres dus à la fonte des calottes glaciaires.

récents portant à la fois sur les évolutions longues (XX^{ème} siècle) et sur les évolutions plus récentes.

Tableau 2.4.1: Résultats de recherches récentes sur l'élévation du niveau de la mer au XX^{ème} siècle

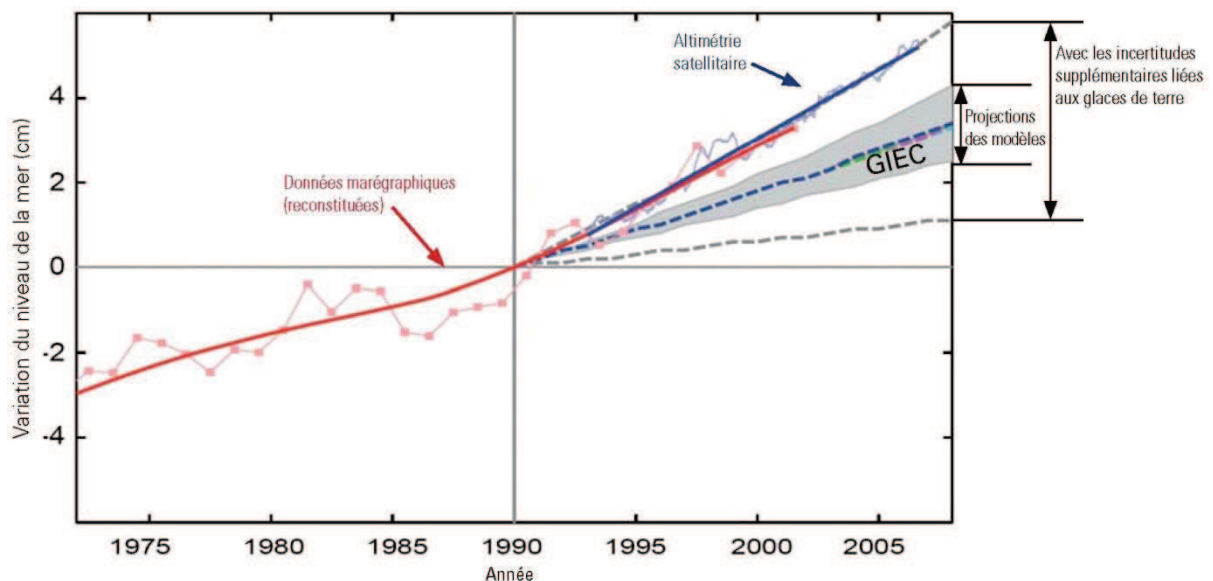
Période considérée	Variation du niveau de la mer	Données	Auteurs
XX ^{ème} siècle	1,71±0,5 mm/an	Marégraphes	Douglas, 2001 Church & White, 2006
XX ^{ème} siècle	1,84 ± 0,35 mm/an	Marégraphes	Peltier, 2001
XX ^{ème} siècle	1,61 ± 0,19 mm/an	Marégraphes avec prise en compte des mouvements verticaux du sol	Woppelmann et al, 2009
1900 – 2009	1,7 ± 0,2 mm/an	Marégraphes	Church & White, 2011
1961 – 2009	1,9 ± 0,4 mm/an		
1950 – 2003	1,8 ± 0,5 mm/an	Marégraphes	Church et al, 2004 Holgate & Woodworth, 2004
1961 – 2003	1,6 ± 0,2 mm/an	Marégraphes Avec corrections de l'impact de la pression atmosphérique et de l'ajustement isostatique	Domingues et al, 2008
1990 – 2001		Marégraphes	Rahmstorf et al, 2007
1993 – jusqu'à nos jours	2,9 ± 0,4 mm/an	Satellites altimétriques, Sans correction de l'effet du rebond postglaciaire	Cazenave & Lombard, 2007
1993 – 2009	3,2 ± 0,4 mm/an	Satellites altimétriques avec correction de l'effet du rebond postglaciaire	
	2,8 ± 0,8 mm/an	Marégraphes	
1993-2011	3.2 ± 0,50 mm/an	Satellites altimétriques	Cazenave & Llovel, 2010 Nerem et al, 2010 Mitchum et al, 2010

Comme il ressort du tableau précédent (**Tableau 2.4.1**), les estimations concernant l'élévation du niveau moyen de la mer au cours du XX^{ème} siècle, sont nettement inférieures à celles proposées pour la période la plus récente, spécialement après 1993. L'accélération du rythme après 1993 semble se confirmer même si l'on se gardera d'affirmer avec certitude qu'il s'agit d'une tendance à long terme et pas simplement d'une variation à court-terme, constatée et vérifiée sur deux décennies.

Les observations d'altimètres satellitaires (**Figure: 2.4.1**), tout comme les mesures côtières in situ des dernières décennies montrent que le niveau de la mer suit de près la limite supérieure des projections de 2001 contenues dans le troisième rapport d'évaluation du GIEC. Mais une fois de plus, il faut souligner que cela ne veut pas dire qu'elle continuera ainsi: l'élévation peut diverger au-dessus ou en dessous de ces valeurs, en fonction du changement climatique naturel ou anthropique. Néanmoins certains auteurs (Rahmstorf, 2007 ; Grinsted et al, 2010),

à l'aide de modèles paramétriques relativement simples, fondés sur la relation entre les données historiques mondiales observées du niveau de la mer et les températures de l'atmosphère à la surface du globe, obtiennent en général des projections supérieures à celles prévues par le GIEC (4^{ème} rapport, 2007). Cependant la validité de ces modèles semi-numériques est quelque peu contestée car les processus responsables de l'élévation de la mer et en particulier les contributions possibles des inlandsis, ne sont pas explicitement pris en compte, ils sont remplacés par quelques paramètres statistiques.

Figure 2.4.1 : Élévation observée du niveau de la mer selon les différentes techniques d'estimation et projections du GIEC



Source: UNESCO/COI, *Commission océanographique intergouvernementale*, 2010. D'après une figure de Rahmstorf et al. 2007 et http://www.pik-potsdam.de/~stefan/material/observations_vs_projections.ppt.

Notes : Les projections sont celles du troisième rapport d'évaluation du GIEC, 2001. Les observations proviennent de données annuelles obtenues par les marégraphes et de données trimestrielles provenant d'altimètres satellitaires.

Plusieurs travaux ont été engagés ces dernières années pour évaluer la contribution des principaux facteurs intervenant dans l'élévation du niveau de la mer et plus particulièrement (a) dilatation thermique des océans, (b) la fonte des glaciers et des calottes glaciaires et (c) la rétraction des nappes glaciaires polaires.

Des travaux comme ceux de Domingues et al (2008) sont à cet égard particulièrement intéressants car ils ne se limitent pas à une estimation de l'élévation du niveau de la mer mais également à une évaluation des composantes contribuant à cette élévation. Au travers d'un modèle combinant (i) des estimations concernant la dilatation thermique des couches supérieures de l'océan et l'influence des glaciers et calottes glaciaires ainsi que (ii) des estimations jugées moins certaines quant à l'apport par dilatation thermique de l'océan

profond et des inlandsis groenlandais et antarctique, Domingues et al. (2008) aboutissent à une élévation du niveau de la mer de l'ordre de $1,6 \pm 0,2$ mm/an pour la période allant de 1961 à 2003, résultats peu différents d'autres modèles (Jevrejeva et al, 2006). Les estimations relatives aux contributions des composantes intervenant dans l'élévation du niveau de la mer, (**Tableau 2.4.2**) fournissent une contribution moyenne totale, légèrement inférieure : $1,5 \pm 0,4$ mm/an. Elle présente néanmoins une certaine incertitude (amplitude de l'écart-type) du fait même que l'estimation de la contribution de certaines composantes reste peu fiable, spécialement celle de la nappe glaciaire antarctique.

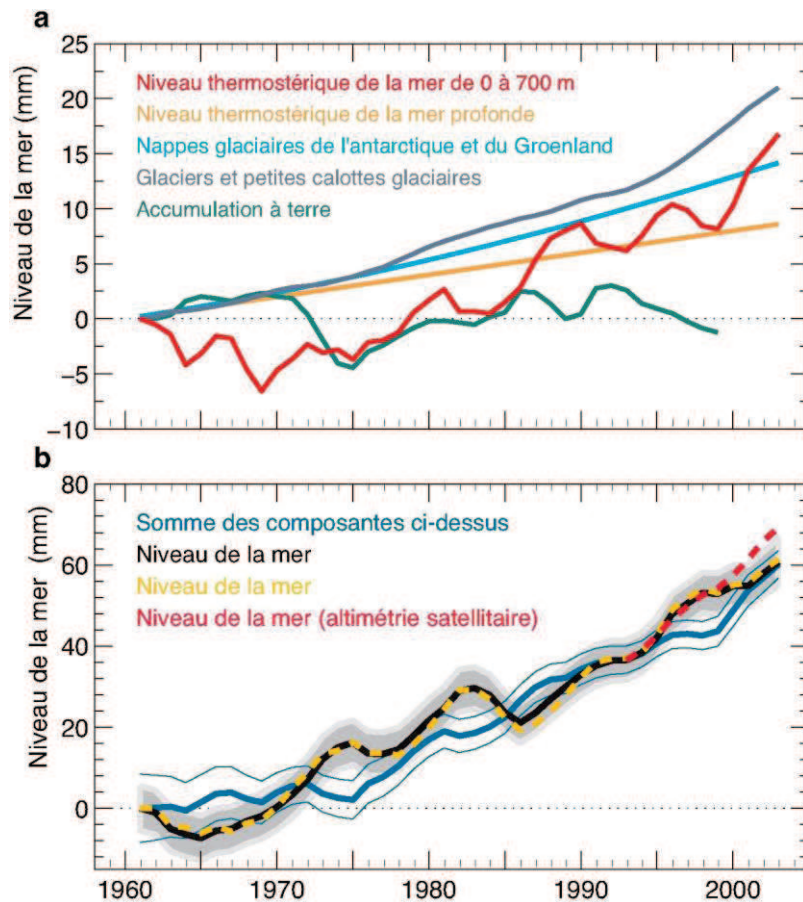
Tableau 2.4.2 : Contributions des composantes à l'élévation du niveau de la mer, 1961-2003

Composantes	Elévation moyenne
Dilatation thermique de la mer de 0 à 700 m	0.5 ± 0.1 mm/an
Dilatation thermique de la mer profonde	0.2 ± 0.1 mm/an
Glaciers et calottes glaciaires	0.5 ± 0.2 mm/an
Nappe glaciaire groenlandaise	0.1 ± 0.1 mm/an
Nappe glaciaire antarctique	0.2 ± 0.4 mm/an
Total des contributions	1.5 ± 0.4 mm/an
<i>Elévation observée (altimétrie satellitaire)</i>	<i>$1.6. \pm 0.2$ mm/an</i>

Source: Domingues et al. (2008)

La **Figure 2.4.2** retranscrit l'évolution des tendances moyennes pour la période considérée. Plus précisément, la figure (a) met en évidence les contributions dans le temps des cinq composantes, à savoir la dilatation thermique de la mer distinguant la mer de 0 à 700 m et l'océan profond, les inlandsis antarctiques et groenlandais ainsi que les glaciers et calottes. Quant à la figure (b), elle retrace l'élévation totale du niveau de la mer telle qu'estimée puis lissée selon une moyenne glissante sur 3 ans ainsi que les observations des altimètres satellitaires pour les dernières années (Domingues et al, 2008).

Figure 2.4.2: L'élévation totale observée du niveau de la mer et ses composantes.



Source: UNESCO/COI, *Commission océanographique intergouvernementale*, 2010.

Note: La somme des contributions telles qu'elles ont été estimées sur la figure (a) figure en bleu épais. Les traits fins en bleu correspondent aux estimations de l'écart type relatif à la dilatation thermique des couches supérieures de l'océan. La courbe en noir donne les niveaux de la mer estimés par Domingues et al. (2008), la courbe en pointillés jaunes, ceux fournis par Jevrejeva et al. (2006). Les observations des altimètres satellitaires correspondent à la courbe en pointillés rouges. L'estimation de l'écart type est représentée en grisé.

En définitif, les données collectées depuis 1993 permettent de stipuler que la dilatation thermique des océans est la principale cause de l'élévation du niveau de la mer (57 % environ), suivie par la fonte des glaciers et des calottes glaciaires (environ 28%) et, pour le reste, à la rétraction des nappes glaciaires polaires. Entre 1993 et 2003, la somme de ces facteurs concordait, aux incertitudes près, avec l'élévation totale du niveau de la mer qui est directement observée.

2.4.2. La hausse du niveau de la mer à l'horizon 2100 : les simulations

L'élévation future du niveau de la mer dépendra de la concentration dans l'atmosphère des gaz à effet de serre et de la température de l'atmosphère. Les émissions de gaz à effet de serre qui sont la cause principale du réchauffement mondial continueront très probablement d'augmenter dans le futur et par voie de conséquence, le réchauffement global s'accroîtra dans les prochaines décennies. Faisant référence aux travaux de Friedlingstein et al. (2010),

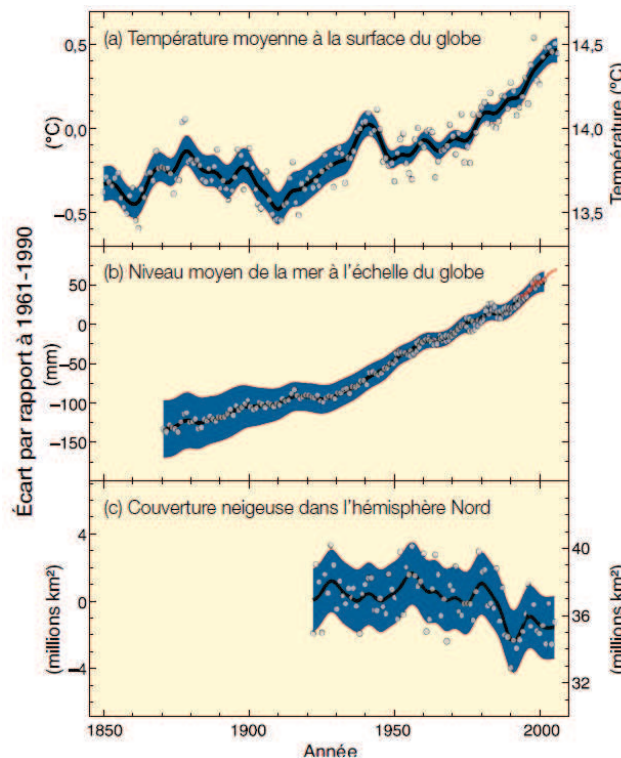
B. Meyssignac (2012 : 36) souligne que les émissions de CO₂ dues à la combustion des énergies fossiles ont fortement augmenté au cours des années 2000 même si de légers ralentissements dus aux crises économiques ont pu être observés. Il est bien connu qu'une grande partie des émissions totales de CO₂ provenant des énergies fossiles et de l'industrie s'accumule dans l'atmosphère, alimentant toujours plus l'effet de serre (Durant et al, 2011). Conformément aux modèles climatiques en vigueur, chaque degré Celsius de réchauffement mondial pourrait finalement entraîner une hausse du niveau de la mer de l'ordre de 0,5m. Mais à plus long terme, l'inquiétude majeure réside dans les inlandsis antarctiques et groenlandais. La surface et la masse qui fondent au Groenland s'accroissent (une fonte totale pourrait faire monter le niveau de la mer d'environ 7 m), or la fonte en surface ne serait pas compensée par la neige. Cela devrait conduire à une température de stabilisation formant un seuil au-dessus duquel l'inlandsis déclinera durablement pour des millénaires. Ce seuil pourrait être atteint lorsque la température moyenne de la planète aura augmenté de $3,1 \pm 0,8$ °C par rapport à la période préindustrielle. Sans diminution des émissions de gaz à effet de serre, ce seuil pourrait être franchi au cours du XXI^{ème} siècle, provoquant une élévation du niveau de la mer de plusieurs mètres, ce qui prendrait des siècles ou des millénaires, avec la seule fonte de surface.

Le débit des glaciers et le flux de glace des nappes groenlandaises et antarctiques semblent indiquer une réaction dynamique qui pourrait contribuer à un taux d'élévation plus rapide par rapport à ce qu'il serait si seule leur surface fondait. Pfeffer et al. (2008) estiment physiquement indéfendable une élévation dépassant les 2m en 2100 ; 80cm semblent plus plausibles, et concorderaient avec les estimations hautes du GIEC comme avec le taux actuel. Une telle valeur implique toutefois une accélération significative de la contribution des nappes. Pour mieux estimer le rythme et le calendrier de cette montée au XX^{ème} siècle mais surtout au XXI^{ème}, il est donc indispensable de comprendre les processus responsables des changements dans les inlandsis.

La diminution observée de l'étendue des zones couvertes de neige et de glace concorde elle-aussi avec le réchauffement (**Figure 2.4.3**). Les données-satellite collectées depuis 1978 montrent que l'étendue annuelle des glaces a diminué en moyenne de 2,7% [I.C. : 2,1-3,3] par décennie dans l'océan Arctique, avec un recul plus marqué en été, atteignant les 7,4% [I.C. : 5,0-9,8] par décennie. Les glaciers et la couverture neigeuse occupent une moins grande superficie dans les deux hémisphères. Depuis 1900, l'étendue maximale du gélisol saisonnier

a diminué d'environ 7% dans l'hémisphère Nord, atteignant même dans certains cas, au printemps, les 15%. Cela s'explique en grande partie, par le fait que depuis le début des années 1980, les températures à la surface du pergélisol ont globalement augmenté dans l'Arctique (jusqu'à 3 %).

Figure 2.4.3 : Variations observées de la température moyenne, du niveau moyen de la mer et de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord en Mars – Avril



Source : GIEC, 4^{ème} Rapport d'évaluation, 2007.

Notes: Les données relatives au niveau moyen de la mer à l'échelle du globe concernent les données recueillies par les marégraphes (en bleu) et par les satellites (en rouge).

Tous les écarts ont été calculés par rapport aux moyennes relatives à la période 1961-1990.

Les courbes lissées représentent les moyennes décennales, et les cercles correspondent aux valeurs annuelles. Les zones ombrées représentent les intervalles d'incertitude qui ont été estimés à partir d'une analyse poussée des incertitudes connues (a et b) et à partir des séries chronologiques (c).

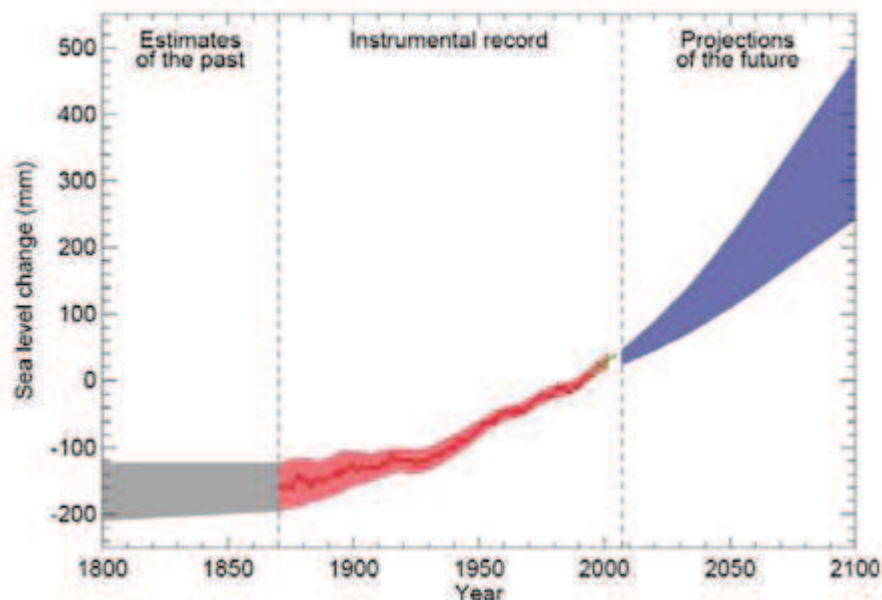
Globalement, les projections du GIEC quant à l'élévation du niveau de la mer n'ont pas évolué de manière significative entre le 3^{ème} rapport d'évaluation (2001) et le 4^{ème} (2007): « Toutes les projections réunies y compris celles qui autorisent des estimations d'incertitude pour les apports des glaces de terre, donnent une élévation de 9 à 88cm ».

Dans le cadre du projet CMIP3 réalisé en vue de la rédaction du 4^{ème} rapport du GIEC, des modèles climatiques ont été élaborés introduisant divers scénarios quant aux émissions de gaz à effet de serre. Les simulations qui en découlent, prédisent que le niveau global de la mer en 2100 sera plus élevé de 10 à 60 cm en moyenne avec une valeur médiane de 40cm. D'après ces modèles, c'est le réchauffement océanique qui contribuera le plus à cette augmentation, tandis que la fonte des glaciers continentaux sera le deuxième facteur par ordre d'importance.

Ces projections montrent également que la variabilité régionale du niveau de la mer sera plus importante en 2100 par rapport à l'époque actuelle et qu'elle sera largement dominée par le signal stérique.

Les projections du 4^{ème} rapport du GIEC, publié en 2007 (Bindoff et al, 2007), indiquent donc que le niveau global de la mer devrait être supérieur à sa valeur actuelle de 40cm en 2100 (**Figure 2.4.4**), l'incertitude étant de l'ordre de ± 15 cm. Cette dernière est due à la dispersion des modèles utilisés, couplée d'une incertitude sur les émissions futures de gaz à effet de serre.

Figure 2.4.4 : Evolution du niveau global de la mer entre 1800 et 2100



Source : Bindoff et al. 2007

Note : La courbe grise représente les estimations obtenues à partir des données géologiques. La courbe rouge représente le niveau observé de la mer par les marégraphes tel que présenté par Church and White (2011). La courbe verte représente le niveau de la mer observé par altimétrie. L'enveloppe bleue donne les estimations futures du niveau de la mer selon le 4^{ème} rapport du GIEC.

Après la publication du 4^{ème} rapport, certains spécialistes ont parlé de sous-estimation, estimant que les modèles ne faisaient intervenir que trois composantes: le réchauffement de l'océan, la fonte des glaciers et le bilan de surface des calottes polaires, sans prendre en compte l'accélération de l'écoulement dynamique des glaces vers l'océan, principale cause des pertes de masse actuellement observées au Groenland et en Antarctique de l'Ouest. Ainsi, depuis la parution du rapport, l'augmentation du niveau de la mer a été revue à la hausse du fait de la prise en compte de l'accélération de l'écoulement de la glace vers l'océan dans les zones côtières des calottes polaires.

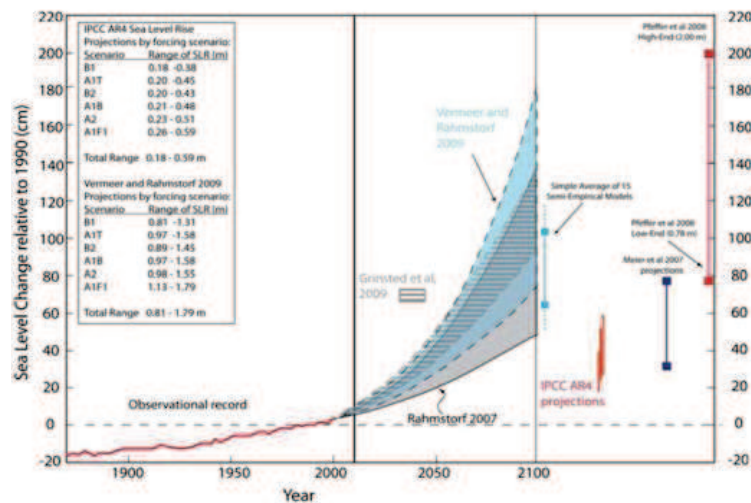
Des études récentes suggèrent que la perte de masse des calottes polaires serait bien plus grande qu'attendue. Pfeffer et al. (2008) estime que cette contribution pourrait, en 2100,

valoir entre 16cm et 54cm pour le Groenland et entre 13cm et 62cm pour l'Antarctique (les valeurs probables étant de 16cm et 15cm respectivement). Rignot et al. (2011), en extrapolant l'accélération observée actuellement dans la perte de masse du Groenland et de l'Antarctique, estiment que la contribution des calottes polaires à la hausse du niveau de la mer pourrait atteindre en 2100, environ 56 cm.

En résumé, la contribution totale des glaces continentales au niveau de la mer du XXI^{ème} siècle reste très incertaine et des valeurs autour de 40-50 cm en 2100 sont envisageables. Si l'on ajoute le réchauffement de l'océan avec une contribution de l'ordre de 10-40 cm, le niveau global de la mer pourrait s'élever de 50 à 80 cm au-dessus de sa valeur actuelle en 2100 (Bindoff et al, 2007).

Une autre approche, basée sur des modèles semi-empiriques, a été proposée pour estimer l'élévation du niveau de la mer au XXI^{ème} siècle (Horton et al, 2008; Vermeer & Rahmstorf 2009; Grinsted et al, 2010; Rahmstorf et al, 2011; Jevrejeva et al, 2010, 2012). Il s'agit comme nous l'avons déjà mentionné ci-dessus de modèles semi-empiriques, basés sur de simples relations entre les variations du niveau global de la mer et celles de la température moyenne (ou du forçage radiatif moyen) de la Terre. Ces relations sont calibrées sur le XX^{ème} siècle ou même sur des périodes encore plus longues. A partir de ces relations, sont effectuées des projections quant au niveau global de la mer, eu égard aux projections de température moyenne (ou de forçage radiatif moyen) retenues par les modèles climatiques utilisés par le GIEC. Cette approche est justifiée par le fait que la température moyenne et le forçage radiatif moyen sont considérés comme les paramètres les plus précis parmi l'ensemble des paramètres utilisés dans les modèles couplés climat-cycle du carbone, (Braconnot et al, 2007). Ces modèles débouchent sur des projections, pour 2100, du niveau global de la mer nettement plus élevées que l'approche traditionnelle comme il ressort de la **Figure 2.4.5** ci-dessous.

Figure 2.4.5 : Elévation du niveau global de la mer à l'horizon 2100 selon les modèles semi-numériques



Source : Bindoff et al, 2007.

Note : La courbe rouge représente le niveau observé de la mer par les marégraphes puis l'altimétrie. Les enveloppes bleues, grises et hachurées donnent les estimations futures du niveau de la mer à partir des modèles semi-empiriques. Les barres rouges se rapportent à celles du 4^{ème} rapport du GIEC.

Il faut cependant souligné que les modèles semi-empiriques font l'objet d'un large débat au sein de la communauté scientifique. Les principales critiques portent sur le fait que « ces projections manqueraient de base physique et seraient spécialement sensible aux conditions initiales et à la période utilisée pour les observations » (Planton et al, 2012 :25).

En conclusion, les travaux scientifiques récents débouchent sur des estimations de l'élévation du niveau global de la mer pour 2100 variant entre 30 et 80cm par rapport au niveau actuel.

Les incertitudes sur ces projections demeurent donc très grandes, de l'ordre de ± 25 cm au niveau global. Une première cause d'incertitudes est la mauvaise estimation de l'activité humaine future (futurs émissions de gaz à effet de serre et d'aérosols et occupation future des sols). Une autre source d'incertitude tout aussi fondamentale est l'incapacité actuelle des modèles climatiques de modéliser de manière très réaliste les différents facteurs responsables de la hausse du niveau des mers (réchauffement des océans, fonte des calottes polaires et échanges d'eau avec les réservoirs continentaux). Les incertitudes viennent essentiellement d'une trop faible connaissance des processus qui sont à l'origine de l'accélération de la perte de glace des calottes polaires (Meysignac, 2012).

2.5. Les tendances régionales: la régionalisation de l'élévation du niveau de la mer

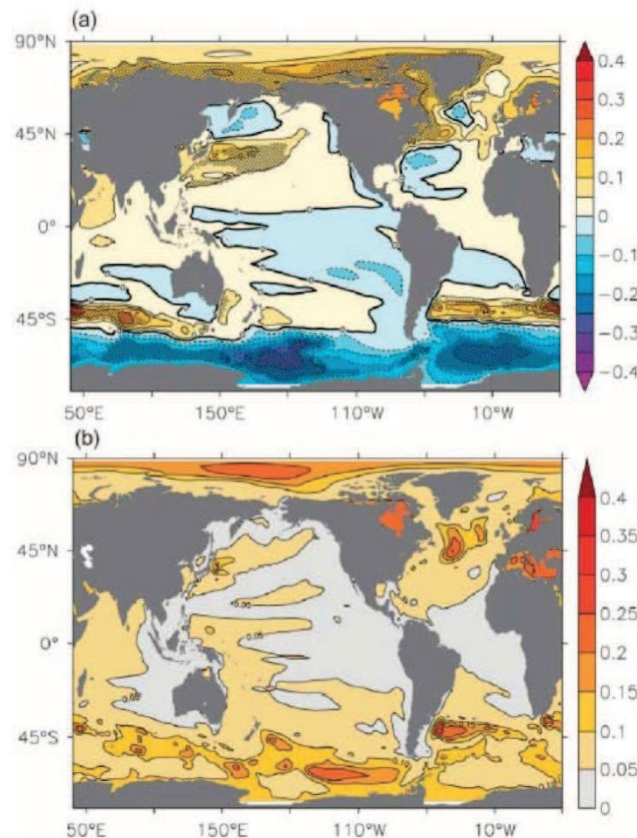
Comme le souligne clairement l'UNESCO/COI (2010), l'élévation du niveau de la mer est une question qui se doit d'être envisagée à l'échelle régionale car c'est à cette échelle, voir même à l'échelle locale que le phénomène - en association aux mouvements de la terre -

affecte le plus directement la société et l'environnement (Braconnot et al, 2007 ; Meyssignac, 2012).

Si les variations du niveau actuel de la mer ne sont pas spatialement uniformes, de la même manière les variations futures ne pourront être uniformes. Bien qu'il y ait des différences au niveau des projections, les différents modèles de climat s'accordent globalement sur les grandes structures régionales du niveau futur de la mer (**Figure 2.5.1**). Ces grandes structures sont les suivantes:

- (i) Dans l'océan Indien, les projections prévoient en général une augmentation du niveau de la mer légèrement plus grande que la moyenne.
- (ii) La moyenne des projections montre également une augmentation du niveau de la mer dans l'océan Arctique plus grande que celle du niveau global. Ceci est dû à l'augmentation du flux d'eau douce dans cette région suite à la fonte des glaces de mer et de la glace venant du Groenland ainsi qu'à l'augmentation du débit des neufs affluents.
- (iii) Dans l'océan Antarctique autour de 60°S, on observe une baisse du niveau de la mer par rapport à la moyenne alors qu'un peu plus au Nord (autour de 45°S) on observe une bande zonale pour laquelle le niveau de la mer augmente. On parle en effet de comportement dipolaire qui est du aux changements du courant Antarctique circumpolaire car on observe autour de 50°S une augmentation des vents. Cette augmentation du vent intensifie la convergence et la subduction des eaux modales et intermédiaires au Nord vers 40°S, ce qui augmente le niveau de la mer. Par contre, au Sud vers 60°S, elle génère plus de divergence, diminuant ainsi le niveau de la mer (Sen Gupta et al, 2009).

Figure 2.5.1 : Moyenne des projections (scénario A1B) de la variabilité régionale du niveau de la mer en 2091-2100 par rapport au niveau de la mer en 1991-2000, sur la base de 12 modèles utilisés pour le 4^{ème} rapport du GIEC



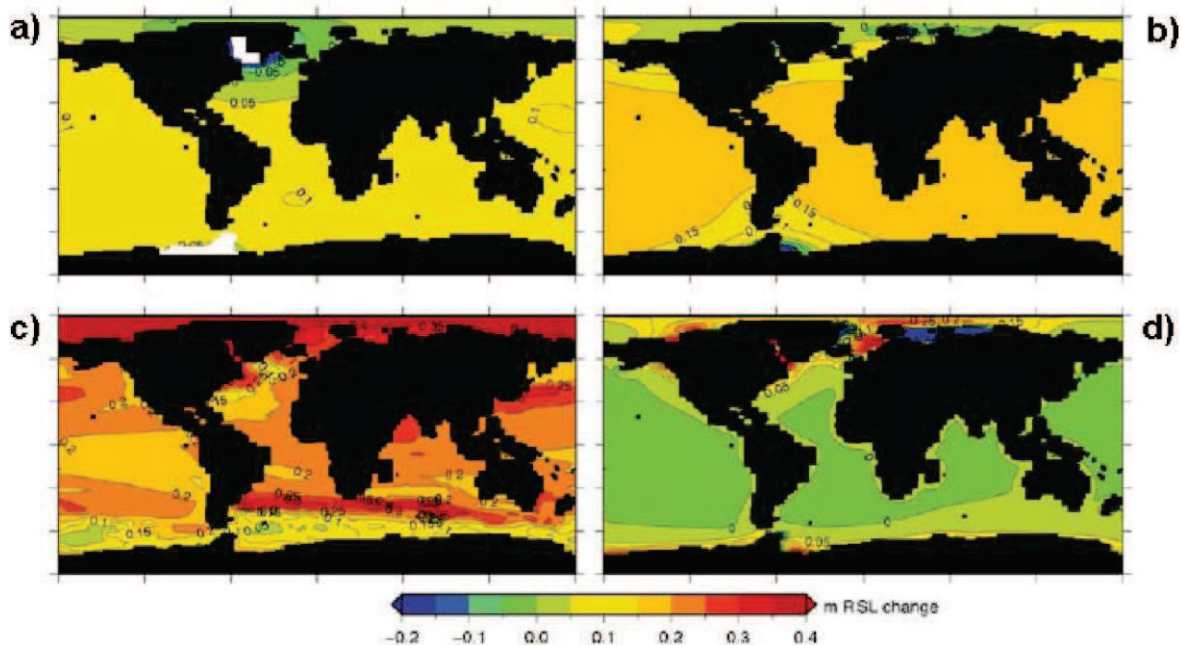
Source: Yin *et al.* [2010].

Note: a) Moyenne des projections du niveau de la mer dynamique en m. b) Ecart type des projections en m. Les régions hachurées sur la indiquent les zones pour lesquelles le rapport de la moyenne à l'écart-type est >1.5.

Hormis les effets stériques, d'autres facteurs génèrent de la variabilité régionale quant au niveau de la mer. Il s'agit en particulier des effets gravitationnels et de la déformation des bassins océaniques induits par la réponse visqueuse et élastique de la Terre aux redistributions - présentes et passées - des masses d'eau. Ce n'est que très récemment que ces facteurs ont été pris en compte dans les modèles d'analyse de la variabilité régionale. *Slangen et al.* (2011) sont les premiers à les introduire dans leurs projections des différents scénarios de réchauffement climatique. La **Figure 2.5.2** reprise de l'article de *Slangen et al.* (2011) montre la contribution de chacun des facteurs retenus dans leur modèle pour expliquer la variabilité régionale du niveau de la mer pour la décennie 2090-2099 par rapport à 1990-1999 dans le cas où se réaliserait le scénario A1B (réchauffement global de 2.8°C et hausse du niveau global de la mer de 50 cm en 2090-2099). Ces cartes sont basées sur la moyenne des 12 modèles de climat utilisés pour les projections retenues dans le 4^{ème} rapport du GIEC. Elles

montrent une variabilité régionale du niveau de la mer excessivement importante, allant d'environ -4 m (au voisinage des calottes polaires) à +80 cm.

Figure 2.5.2 : Contributions de chaque facteur à la variabilité régionale du niveau de la mer en 2090-2099 par rapport à 1990-1999



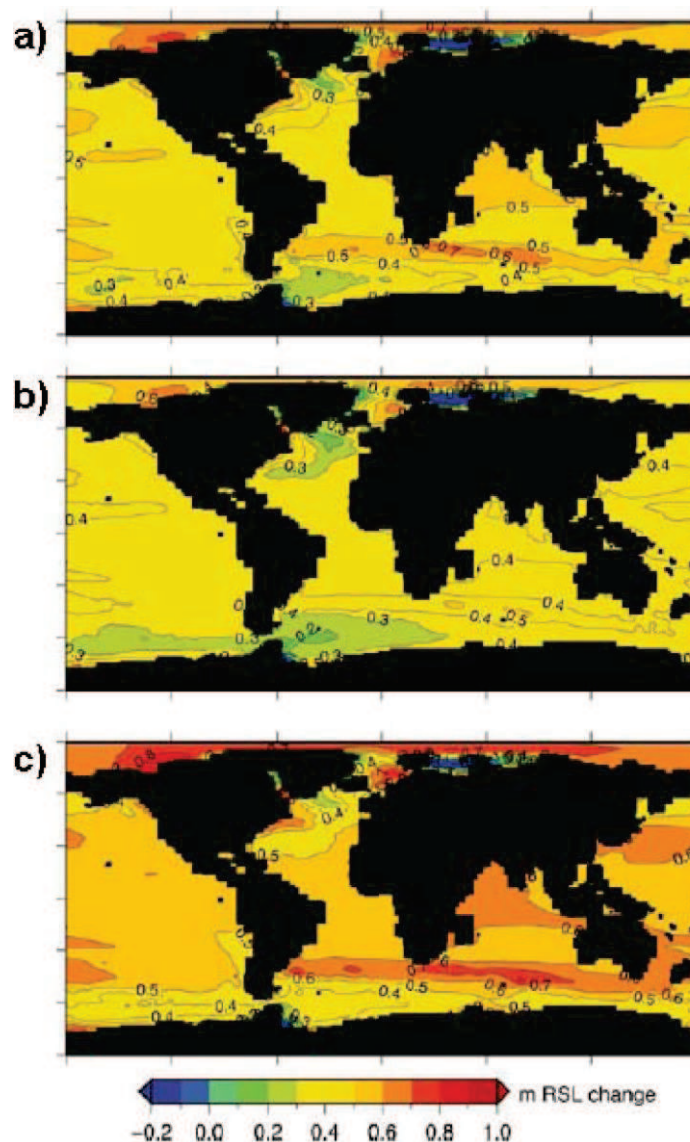
Source : *Slangen et al.* [2011].

Notes : Les figures représentent la moyenne des projections du scénario A1B obtenues par 12 modèles de climats.

a) Contribution des calottes polaires. b) Contribution des glaciers. c) Contribution des effets stériques. d) Contribution de la réponse de la Terre solide à la dernière déglaciation (GIA).

La **Figure 2.5.3** tirée elle-aussi de *Slangen et al.* (2011), présente la variabilité régionale totale obtenue par somme des 4 contributions représentées à la figure précédente, en considérant trois scénarios différents: A1B, B1 et A2. Dans ces projections, la variabilité stérique reste le facteur dominant dans les estimations du niveau régional de la mer, tout comme cela était le cas dans les projections antérieures réalisées pour le 4^{ème} rapport du GIEC. Mais localement, au voisinage des régions qui ont perdu ou qui perdent aujourd'hui de la glace, les effets de la Terre solide produisent une forte contribution négative aux variations du niveau de la mer. Dans certaines régions de l'Arctique par exemple, ils compensent l'augmentation du niveau de la mer due à la baisse de la salinité. Il en résulte que la variabilité régionale attendue en 2090-2099 est très forte, comparée au niveau global pour les trois scénarios A1B, B1 et A2.

Figure 2.5.3: Variabilité régionale du niveau de la mer en 2090-2099 par rapport à 1990-1999 (Moyenne de 12 modèles de climat) due à la somme des facteurs retenus à la Fig. 2.5.2.



Source : Slangen et al. [2011].

Notes : Le résultat est donné pour 3 scénarios différents à l'horizon 2100: a) scénario A1B (+2.8°), b) scénario B1 (+1.8°), c) scénario A2 (+3.4°). Pour le niveau global de la mer globale, correspondent respectivement 50 cm pour A1B, 40 cm pour B1 et 55 cm pour A2.

En définitif, l'origine des incertitudes quant à la variabilité régionale de la mer reste quelque peu floue. Cela explique en partie que les divers modèles climatiques fournissent pour les dernières décennies et surtout pour le futur, une variabilité régionale du niveau de la mer stérique qui est significativement différente d'un modèle à l'autre, spécialement lorsqu'il s'agit des moyennes et hautes latitudes. Comme l'expliquent les spécialistes, à de telles latitudes, le signal des eaux profondes et abyssales est plus fort mais les modèles climatiques n'ont en général pas une bonne représentation de ces eaux et de leur signature stérique (dérive des modèles dans les couches profondes). De plus, la contribution de la fonte des glaces dépend fortement de son amplitude et de sa localisation. De plus, il faut ajouter un autre

facteur d'incertitude à savoir que les modèles de climat n'arrivent pas à simuler avec précision les échanges d'eau entre les réservoirs continentaux et l'océan. En conséquence de quoi, les projections de la variabilité régionale du niveau de la mer sont particulièrement incertaines car elles souffrent, comme le souligne Meyssignac (2012) d'une connaissance très imparfaite des échelles spatio-temporelles qui la caractérise et des processus qui la gouvernent.

Il est clair qu'au-delà de l'enjeu scientifique, l'enjeu pour la population mondiale est évident dans la mesure où une part importante de celle-ci vit en bordure des océans tandis que le niveau économique de ces régions conditionne leurs capacités à s'adapter. Parmi les régions particulièrement vulnérables, on cite bien souvent le Bangladesh dont un quart de la superficie pourrait disparaître sous les flots. D'autres régions sont également très fortement exposées, il s'agit plus particulièrement des deltas du Gange et du Nil tout comme ceux de nombreux autres fleuves du Sud et de la Chine. Les Iles Maldives, les Bahamas et certains atolls du Pacifique comme les îles Marshall sont souvent cités comme régions les plus exposées aux conséquences de la hausse du niveau de la mer. De la même façon, diverses villes côtières et non des moindres courraient de grands risques telles Alexandrie, New York ou encore Bangkok. On peut imaginer qu'à New York, où les gratte-ciels sont reconstruits quasiment tous les trente ans, de nouvelles digues devront être construites au fur et à mesure de la montée des eaux.

Selon les données de la NASA⁴⁰, les régions les plus vulnérables à l'élévation - à hauteur de 1 mètre - du niveau de la mer seraient en Europe, les régions côtières des Pays-Bas (Rotterdam, Amsterdam, Groningen), de la Belgique (Brugge), de l'Allemagne (Brème, Hambourg), du Portugal (Lisbonne, Setubal), de l'Espagne (sur les côtes atlantiques: El Puerto de Santa Maria-Jerez de la Frontera, Parque Nacional de Donana-Séville; sur les côtes méditerranéennes: Torre Vieja, Santa Pola, Pobles del Sud-Valence, Castello de la Plana, Parque Natural del Delta del Ebro, Sant Père Pescador), de l'Italie (Livorno, Pisa, Ravena, Ferrara, Venise) entre autres.

En **France** métropolitaine, selon les mêmes sources, les principales zones à risque et communes concernées en cas d'une montée des eaux de 2 mètres sont retranscrites à la **Figure 2.5.4**. Soulignons que la Gironde, zone sur laquelle la deuxième partie de notre travail porte, est l'une des principales zones à risque en cas d'une telle élévation du niveau de la mer.

⁴⁰ Voir à cet égard, les informations détaillées sur le site créé à cet effet par la NASA : <http://flood.firetree.net/>

Figure 2.5.4 : Le littoral français sous la menace d'une montée des eaux



Source : <http://flood.firetree.net/>, publiée dans Le Figaro, le 02/03/2010.

La **Figure 2.5.5** met en évidence, selon les mêmes sources et toujours pour une montée des eaux de 2 mètres, les principales zones à risque de Grèce, à savoir : Thessalonique, Arta, Lamia, Pyrgos. Soulignons que notre zone d'étude (Thessalonique) est une des principales zones à risque en cas d'une montée des eaux.

Figure 2.5.5 : Le littoral grec sous la menace d'une montée des eaux



Source : <http://flood.firetree.net/>

2.6. Conclusion

Selon les projections (GIEC, 2007), l'élévation du niveau de la mer entraînera un accroissement des risques auxquels sont exposées les côtes, notamment en matière d'érosion. Ce phénomène sera amplifié par la pression croissante qu'exerceront les activités humaines sur les zones littorales. D'ici à 2080, le groupe des experts de GIEC prévoit que plusieurs millions de personnes supplémentaires subiront chaque année les conséquences d'inondations dues à l'élévation du niveau de la mer. Les basses terres très peuplées des grands deltas d'Asie et d'Afrique seront les plus touchées, les petites îles étant particulièrement vulnérables. Les effets de la hausse du niveau de la mer seront évidemment autrement plus intenses dans les régions côtières soumises à un affaissement naturel ou anthropique, phénomène qui semblerait ne toucher que certaines zones bien spécifiques. Elles vont ainsi conduire à des déplacements de population du fait (a) soit des inondations côtières plus fréquentes rendant la résidence sur ces zones impossibles ou au moins, largement risquée (a) soit des conséquences inévitables sur le fonctionnement normal de certaines activités économiques du fait de la perte des marais salants et des mangroves ou encore par la disparition de plages et de falaises meubles (tourisme) et la salinisation des eaux de surface (lacs et fleuves) et des nappes phréatiques.

Au-delà de cette conséquence directe, il ne faut certainement pas négliger les conséquences indirectes qui fragilisent en particulier les zones de delta. Dans ce cas-là, ce n'est pas tant l'immersion de terres qui est à prendre en compte que les risques d'inondation plus fréquents et les conséquences naturelles (par exemple salinisation accrue) qui remettent en cause le fonctionnement durable des activités économiques propres aux zones côtières.

Cependant, certains analystes insistent sur le fait que l'élévation prévue serait suffisamment progressive pour être naturellement compensée, dans un certain nombre de cas, soit par la croissance des coraux dans le cas des atolls coralliens du Pacifique - plusieurs mm par an - soit par l'apport d'alluvions dans le cas du delta des grands fleuves.

En parallèle néanmoins, l'influence de l'homme peut à nouveau remettre en cause ces processus: les coraux voient leur croissance ralentir à cause de la pollution des océans et en général, les alluvions des grands fleuves ne parviennent plus jusqu'à leur delta car ils s'emmagasinent dans de gigantesques barrages construits en amont. La masse d'alluvions charriées par l'Ebre en Espagne a diminué de 95% suite aux barrages construits sur ce fleuve depuis vingt ans. Cette multiplication des barrages a un double effet: absence d'alluvions à

l'embouchure mais aussi absence d'eau. De nombreux grands fleuves restent à sec à leur embouchure lors d'une grande partie de l'année ce qui fragilise la végétation des deltas amplifiant ainsi l'effet dévastateur des grandes marées, des inondations ou des cyclones. Les inondations sont accentuées par les déforestations en amont (ce fut le cas en Chine durant l'été 1998) et la fréquence des cyclones augmenterait avec le réchauffement mondial.

Chapitre 3. Les changements climatiques: un enjeu en matière de migration et déplacements de population

Introduction

Les déplacements de populations provoqués par des changements climatiques ne sont pas un phénomène nouveau. Depuis l'antiquité, plusieurs cas de déplacements de populations attribués à des perturbations climatiques ont pu être recensés. Il s'agissait néanmoins de phénomènes exceptionnels. Ce n'est en fait que très récemment (autour des années 1970) que la question de la relation causale entre dégradation de l'environnement et migration humaine commence à être sérieusement discutée, lorsque le changement climatique devient réellement, à l'échelle internationale, un sujet de préoccupation pour la communauté scientifique et les pouvoirs publics. Cette question va alimenter un large débat théorique d'une part sur la nature de l'impact environnemental sur les déplacements de population et plus spécialement sur la relation de causalité et d'autre part, sur la terminologie à adopter pour qualifier ce type de déplacement.

L'objet du présent chapitre est d'apporter des éléments de réponse face à ce double questionnement et ce, à la lumière des évolutions récentes. Deux grandes interrogations sont donc soulevées : **(a)** doit-on considérer que les changements climatiques ont un impact direct sur les flux migratoires ou bien s'inscrivent-ils dans un contexte socio-économique et politique plus global (Piguet, Pécoud et de Guchteneire, 2010)? **(b)** peut-on fournir une définition suffisamment claire de cette forme de migration humaine, afin de pouvoir procéder à des estimations, autant que faire se peut, fiables de l'ampleur que pourraient prendre ces déplacements dans l'avenir ? Par ailleurs, si l'on admet que l'impact est suffisamment direct, alors ne faut-il pas envisager que ces migrants puissent bénéficier d'un statut voir même d'une reconnaissance juridique tout comme il en est du réfugié politique.

3.1. L'émergence des concepts de migrants ou réfugiés environnementaux

Aborder la question des migrations environnementales dans un souci de définition du migrant pour cause environnementale n'est pas une simple question théorique ni sémantique, l'enjeu étant beaucoup plus large, comme nous le verrons par la suite. Quel que soit la (ou les) cause (s), la migration renvoie au déplacement des individus d'un site résidentiel à un autre et ce, au moins pour une certaine période. Il s'agit donc d'un mouvement entre deux espaces au sein ou entre deux pays (Castles et Miller, 2003) qui fait référence à une certaine durée dans le

changement de résidence et de conditions de vie. La durée est un critère important dans la spécification de la migration car elle entraîne « un changement de résidence principale et d'habitat » impliquant « une modification significative de l'existence sociale quotidienne du (des) migrants » (Levy et Lussault, 2003: 615). Le double critère de durée et de changement d'espace de vie (excluant donc le mouvement au sein d'une même aire géographique locale) permet de différencier la migration du concept plus général de mobilité. Celle-ci recouvre d'ailleurs une acceptation de plus en plus large car elle n'est pas considérée sous le seul aspect de la liaison entre un point de départ et un point de destination. Pour Kaufmann (2004 : 31), « *la notion de mobilité renvoie à des significations multiples qui se réfèrent tantôt au déplacement dans l'espace, tantôt au déplacement dans l'espace social, tantôt au mouvement en termes virtuels ou en termes métaphoriques, tantôt aux personnes et aux marchandises, tantôt aux capitaux ou aux idées, etc.* » Ainsi, la mobilité devient une métaphore pour décrire un phénomène qui ne se limite pas à la distance et à l'espace, elle s'insère dans des espaces circulatoires, ce qui expliquerait que les concepts traditionnels d'immigrant et d'émigrant laissent de plus en plus la place à celui de migrant (Cattan, 2009). Plus encore le concept de mobilité n'exclue pas les déplacements journaliers dans l'espace telle la mobilité pendulaire.

Pour ce qui est de la migration, on admettra, conformément à Levy et Lussault (2003 : 616) qu'elle ne se résume pas à un simple flux statistique mais qu'elle reflète un processus spatial qui évolue dans le temps et ce, à des rythmes plus ou moins rapides, selon la nature plus ou moins soudaine de la (les) cause(s). Ceci est particulièrement important lorsque l'on en vient à travailler – voir évaluer – les déplacements liés aux changements climatiques et plus généralement à l'environnement.

Comme le soulignent à juste titre Dun et Gemenne (2008: 10), il n'y a aucun consensus autour du concept de migration liée aux phénomènes environnementaux et/ou climatiques, ce qui expliquerait selon eux, l'abondance des termes employés pour désigner ce phénomène souvent présenté comme « nouveau ». Ils considèrent par ailleurs que « la variété de termes est non seulement gênante mais elle crée aussi la confusion »⁴¹. Deux questions découlent de ce constat général: d'une part, le concept, dans son sens général, est-il si récent? D'autre part, quelle est la signification et les enjeux du débat engagé autour du concept en lui-même?

⁴¹Parmi les termes les plus souvent employés, ces auteurs citent successivement les migrations environnementales, les migrations provoquées par les changements climatiques, les réfugiés environnementaux, ou écologiques, les migrants dus aux changements climatiques et migrants forcés par l'environnement.

Partant du principe simple que la migration est une réponse à une situation problématique, la majeure partie des études sur les migrations au cours des deux derniers siècles a largement négligé la composante environnementale comme l'une des causes des déplacements de population. Si dans sa formulation des « lois sur la migration », E. Ravenstein (1885, 1889) affirmait que les principales causes étaient d'ordre économique (dixième Loi), expliquant d'ailleurs l'importance donnée par la suite aux mouvements du monde rural vers les centres urbains, il plaçait néanmoins le « climat peu attrayant » parmi les causes non négligeables des courants migratoires. Cette dimension climatique est souvent reprise pour expliquer les phénomènes très anciens de mouvements de population. Ainsi, est-il souvent mentionné que « les sociétés complexes d'Égypte et de Mésopotamie se sont constituées à partir des populations ayant fui les terres de parcours en voie d'aridisation pour gagner les zones riveraines » (Brown, 2008 : 23). C'est dans ce sens que la géographe E.C. Semple soulignait déjà en 1911 que de nombreux mouvements de population avaient été causés par la « recherche de terres meilleures, d'un climat plus doux et de conditions de vie plus faciles ».

Par-delà ces quelques références, il faut admettre que tout au long du XIX^{ème} et du XX^{ème} siècle, les nombreuses approches théoriques portant sur les migrations négligèrent la dimension climatique au profit des causes et motivations économiques tandis que l'accent est mis sur les migrations internationales. C'est ainsi que l'on verra se développer de multiples modèles basés sur les motivations individuelles des déplacements ou encore collectives (par exemple, à l'échelle de la famille dans l'approche de la New Economic Labour Migration, NELM). Le contexte socio-économique (voir politique lorsqu'est abordée la question des réfugiés), est privilégié dans les approches d'inspiration aussi bien classique / néoclassique que marxiste. Rares sont les auteurs qui dépassent ce champs d'analyse en faisant référence aux facteurs environnementaux. On citera tout de même ici, Domenach et Picouet, (1987) qui dans leur étude sur les migrations et la « multiplicité des situations et formes de mobilité » (p. 472) ne négligent pas les migrations résultant de catastrophes naturelles. Ils procèdent même à une nette différenciation entre les formes violentes, soudaines : tremblements de terre, cyclones des formes progressives : sécheresse, désertification.

Cependant, force est de constater que même si la question des migrations est considérée comme l'un des enjeux majeurs pour le futur de la planète, Martin et Widgred (2002) continuent de considérer que les grandes causes de la migration internationale sont essentiellement de deux ordres : économiques et non économiques et compte-tenu des

facteurs incitant à la migration, ils retiennent six grands types de migration mais nulle part n'intervient directement voir indirectement la composante environnementale, comme cela apparaît clairement au travers du **tableau** retranscrit ci-dessous.

Type de migrant	Facteurs encourageant la migration		
	Modèle Demand-pull	Modèle Supply-push	Réseaux / autres
Economique	Recrutement professionnel Meilleures rémunérations	Chômage, sous-emploi Faibles rémunérations	Flux d'information relatifs à l'emploi et aux salaires
Non économique	Regroupement familial	Guerre et persécutions	Communication, transport, ONG, désir de nouvelle expérience

Source : Martin et Widgred (2002 : 7).

Comme il ressort de l'analyse effectuée au chapitre précédent, c'est au cours des années 70 qu'émerge la problématique des flux migratoires liés aux dégradations de l'environnement (Gemenne, 2007) lorsque se met en place le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). On voit cependant, nous pouvons admettre qu'un changement radical intervient au début des années 1990 lorsque les travaux scientifiques et en particulier ceux du GIEC commencent à être largement diffusés et que l'hypothèse de migration massive est désormais posée. En 1992, l'Organisation Internationale pour les Migrations (OIM) procède à sa première publication sur le lien entre la migration et l'environnement alors qu'en 1996, elle co-organisa un colloque précisément intitulé « *Déplacements de populations dus à la dégradation de l'environnement et effets des migrations de masse sur l'environnement* ». Dans un récent son rapport sur les migrations dans le monde, l'OIM (2010 :) considère que ce type de déplacements devrait fortement augmenter au cours du XXI^{ème} siècle, « étant donné l'ancrage de plus en plus profond des effets du changement climatique ».

Cependant, le 4^{ème} rapport du GIEC (2007) semble coïncider avec un tournant dans la prise de conscience politique et scientifique vis-à-vis non seulement de l'existence du phénomène mais aussi de sa gravité. Ce rapport incitera d'ailleurs diverses personnalités telles l'ancien vice-président des Etats-Unis, Al Gore⁴² a usé de leur influence pour sensibiliser non seulement les pouvoirs publics mais également l'opinion publique tandis que de plusieurs spécialistes (Myers, 1993, Gemenne, 2007, 2011, etc.) stipulent clairement que les changements climatiques conduiront inévitablement à des déplacements humains. Plusieurs catastrophes naturelles (voir encadré) vont renforcer cette prise de conscience et mettre en évidence que le déplacement obligatoire de population pour cause environnementale a déjà été constaté et ne peut être considéré comme une « forme primitive », résultant de l'incapacité

⁴²Son engagement sera d'ailleurs reconnu puisque le prix Nobel de la paix lui sera décerné conjointement avec le GIEC en 2007.

des populations à faire face aux forces naturelles, force qui tendrait à disparaître au fur et à mesure que les sociétés sont en place de maîtriser leur environnement, comme le stipulait Petersen (1958 : 259).

Encadré : Quelques exemples de Déplacements forcés

- Le déplacement de 1 000 habitants des îles Cartaret en Papoua-Nouvelle Guinée en 2005.
- L'abandon du village de Lateu sur l'île de Tegua dans l'archipel insulaire de Torres (République de Vanuatu) conduisant ainsi ses 100 habitants à quitter définitivement leur habitat en 2005.
- Le village Shishmaref sur l'île de Sarichef en Alaska (Etats-Unis) comptant 607 habitants va être intégralement déplacé de plusieurs kilomètres vers le sud de l'île, du fait de l'érosion des sols.
- L'île de Lohachara, située dans le delta du fleuve Hooghly dans le golf de Veggali en Inde, a été abandonnée par ses 10 000 habitants en 2006, suite à la hausse du niveau de la mer.

L'approche qui voit ainsi le jour, tend à placer le changement climatique comme l'une des causes majeures des futurs mouvements migratoires. Pour certains auteurs souvent caractérisés d'« alarmistes », les facteurs environnementaux seraient dans le futur, une des causes majeures des migrations (Dun, Gemenne, 2008). Diverses estimations quant à l'ampleur du phénomène sont même proposées mais elles présentent des divergences conséquentes: pour l'Institut de l'Environnement et la Sécurité Humaine de l'Université de l'ONU, les réfugiés environnementaux ne devraient pas dépasser les 150 millions jusqu'en 2050 (Myers, 1993), alors que le rapport de Sir N. Stern (2006) émet l'hypothèse de 200 millions. Certaines prévisions seraient encore plus alarmantes : l'ONG Christian Aid (2007) parle d'un milliard de personnes jusqu'en 2050. Il est clair qu'il n'y a pas d'estimations réellement crédibles dès lors que les catastrophes environnementales sont elles-mêmes difficiles à prévoir et à délimiter dans l'espace. De plus, les connaissances sur l'ampleur du phénomène sont encore très insuffisantes voir même trop éparpillées (Guélat, 2011). Plus encore, ces chiffres ne peuvent être considérés comme une estimation des déplacements à venir puisqu'ils se réfèrent explicitement aux populations vivant dans les zones jugées à risque, donc les populations hypothétiques qui seraient susceptibles de migrer. Mais peut-on procéder différemment? On peut également émettre l'hypothèse que les organismes internationaux tendraient à surévaluer l'ampleur des déplacements de personnes afin d'attirer l'attention des responsables politiques sur la dimension humaine des conséquences du changement climatique. Cet objectif a été en partie atteint puisque depuis 2007, la Commission Européenne finance pour la première fois un programme de recherche (EACH-FOR) dont l'objectif est non seulement l'étude approfondie de la relation entre dégradation

environnementale et migration humaine mais également l'estimation du nombre de migrants qui devraient être touchés au niveau mondial.

Par ailleurs, ces diverses estimations concernent les régions les plus vulnérables aux conséquences du changement climatique, et plus particulièrement à la hausse du niveau de la mer. Il s'agit essentiellement des deltas des fleuves ainsi que des petits états insulaires dans l'Océan Pacifique. Il faut enfin souligner que ces estimations ne prennent en compte ni les efforts entrepris ni les mesures adoptées au niveau international de façon à limiter les conséquences du changement climatique. De même, les éventuels mécanismes d'ajustement pouvant être mis en place pour lutter contre cette nouvelle donne environnementale, sont quasiment passés sous silence. Pour améliorer la qualité des estimations, il serait donc indispensable de faire entrer des variables modulatrices qui reflèteraient l'impact de ces mécanismes d'ajustement. Il s'agit bien entendu d'une tâche difficile et ambitieuse.

Au-delà de la difficulté de procéder à des estimations fiables, le débat sur les causes des mouvements migratoires va être relancé et ce, pour deux raisons. D'une part, la corrélation directe et unidimensionnelle est largement critiquée : face aux alarmistes, les « sceptiques » (Dun, Gemenne, 2008) rejettent l'idée de cause majeure, mettant l'accent sur le fait que le changement climatique n'est qu'un facteur parmi d'autres. La migration est un processus complexe qui ne peut se résumer à des relations simples de cause à effet. Pour d'autres, ce processus ne peut être dissocié du contexte socio-économique et même politique (Black, 2001, Castles, 2002). C'est à notre avis, la position exprimée par Gemenne (2007) qui nous semble la plus pertinente :

« Il semble difficile de réduire la complexité des processus migratoires à une relation causale directe, qui n'accepterait pas d'autres variables. A l'inverse, il semble tout aussi difficile d'affirmer que l'environnement ne joue aucun rôle dans certains processus migratoires. Il semble raisonnable d'estimer que la vérité se situe entre ces deux extrêmes. » (Gemenne, 2007 : 216).

Plus encore, si l'on admet que le changement climatique contribue aux déplacements de population, ceux-ci prennent des formes multiples (Mc Adam, 2011). Il ne s'agit pas systématiquement de migrations internationales ni même de mouvements durables tandis que le changement climatique peut induire aussi bien des migrations forcées que volontaires selon la nature du phénomène considéré. Au-delà de la difficulté à isoler les causes environnementales – climatiques des autres causes, c'est aussi la diversité des formes de

migration qui expliquerait en définitif l'absence de consensus sur les termes et concepts à employer. Il ne s'agit pas d'un simple problème de terminologie, bien au contraire, ce manque de consensus tendrait à révéler de nettes défaillances en matière d'identification du phénomène. Pour reprendre les termes mêmes de Dun et Gemenne (2008), tout se passerait comme « si l'on essayait à construire la définition d'un objet qui n'aurait pas encore été clairement identifié ».

Dans ce contexte, nous proposons dans les paragraphes qui suivent de mieux cerner et identifier l'objet précis sur lequel notre travail empirique va se focaliser, retenant une définition aussi objective que possible et couvrant les divers types de déplacements humains liés aux phénomènes environnementaux.

3.2. « Réfugié » ou « Migrant » environnemental?

Nous partons du principe qu'il n'est plus possible de nos jours, de nier l'existence d'une interaction entre déplacement de population, changement climatique et environnement. En parlant d'interaction, nous ne rejetons donc pas la possibilité que la migration soit provoquée par la combinaison de plusieurs facteurs. Les travaux portant néanmoins sur cette relation parlent aussi bien de réfugiés que de migrants environnementaux. Plus encore, comme le souligne Cambrézy et al. (2010), c'est une palette de termes nouveaux qui a vu le jour pour désigner ces populations. Nous considérons que ce choix n'est pas neutre et il ne peut se faire qu'à partir de critères bien délimités afin que toute évaluation des flux qui en découlent, renvoie sur un champ d'analyse lisible. Plus encore, comme le souligne le Conseil Canadien pour les réfugiés, au-delà du fait que de nombreux termes sont utilisés, certains reposent sur des définitions juridiques alors que d'autres parfois même, ont une connotation péjorative. L'usage de bons termes est donc bien une question de respect des personnes et de l'information que l'on souhaite transmettre. En conséquence de quoi, la définition du concept se doit de reposer sur des critères objectifs et compréhensibles. Il nous semble alors que l'on peut déjà dans un premier temps, retenir deux grands critères : d'une part, le statut des individus concernés par le phénomène et d'autre part, la nature et la/les causes engendrant les flux.

3.2.1. Le statut : Réfugié versus migrant

Si toute personne réfugiée est de fait un migrant, l'inverse n'est pas vrai dès lors que le réfugié renvoie à un statut juridique reconnu au niveau international. Boyle et al. (1998)

proposent une définition simple de la migration : « elle implique le mouvement d'une personne entre deux espaces pour une certaine période de temps ». Ainsi, la migration renvoie donc à des flux entre un site de départ et un site de destination. Cependant la simplicité de cette définition a le défaut d'en faire un concept flou et insuffisamment délimité. Peut-on en effet admettre que les touristes qui effectivement se déplacent entre deux espaces (lieux de résidence – lieux de vacances) pour un certain laps de temps, doivent être comptabilisés dans les flux de migration? Même si le terme de 'migration touristique' est parfois utilisé, on ne peut admettre que le touriste est un migrant, du fait que le déplacement est de nature très différente : pour le migrant, il s'agit bien d'un changement de lieu de résidence habituelle alors que le touriste change de lieu de vie mais en aucun cas de résidence (Dehoorne, 2002). Certes, nous prenons ici le parti de raisonner en termes de changement de lieu de résidence, ce qui signifie bien que nous excluons toute forme de déplacement qui renvoie à des facettes plus larges et diversifiées de la mobilité (Domenach, Picouet, 1987). Plus encore, pour beaucoup d'auteurs, la migration et son acteur, le migrant renvoient à des situations complexes dont les causes sont multiples, le phénomène concernant cependant toute sorte d'échelle spatiale (Castles & Miller, 1993).

Dans un sens étroit, le migrant, selon l'UNESCO, « peut être compris comme toute personne qui vit de façon temporaire ou permanente dans un pays dans lequel il n'est pas né et qui a acquis d'importants liens sociaux avec ce pays ». Reconnaissant le caractère limité de cette définition, cet organisme admet que ce le phénomène touche une population beaucoup plus large qui concerne les individus amenés à dépasser les frontières politiques et administratives pour un minimum de temps. Cela signifie donc que l'acquisition de liens sociaux avec le territoire d'accueil n'est pas une prérogative au statut de migrant dans la mesure où cette acquisition exige un temps d'adaptation qui ne correspond pas forcément avec la durée de résidence dans le territoire de destination. Plus encore, la prise en compte des frontières administratives - et pas seulement étatiques - signifie bien que la migration renvoie aussi bien à des flux internationaux que nationaux, même s'il est clair que les enjeux ne sont pas les mêmes, la relocation des populations étant un phénomène interétatique dans le premier cas et infranational dans le second. Sont exclus de cette définition, les touristes et le transfert de réfugiés, ce qui n'est pas le cas de l'Organisation Internationale pour les Migrations qui propose dans son glossaire de la migration une définition spécialement vaste qui n'exclue pas les réfugiés. Plus précisément, la migration signifie le :

« Déplacement d'une personne ou d'un groupe de personnes, soit entre pays, soit dans un pays entre deux lieux situés sur son territoire. La notion de migration englobe tous les types de mouvements de population impliquant un changement du lieu de résidence habituelle, quelles que soient leur cause, leur composition, leur durée, incluant ainsi notamment les mouvements des travailleurs, des réfugiés, des personnes déplacées ou déracinées » (OIM, 2007: 47).

Curieusement, lorsque l'on se penche sur la définition du migrant donnée par ce même glossaire, on retrouve uniquement la libre décision et donc l'absence du caractère forcé qui est l'une des caractéristiques de l'individu-réfugié. On peut lire effectivement pour le migrant, la définition suivante:

« Au niveau international, il n'existe pas de définition universellement acceptée du terme 'migrant'. Ce terme s'applique habituellement lorsque la décision d'émigrer est prise librement par l'individu concerné, pour des raisons « de convenance personnelle » et sans intervention d'un facteur contraignant externe. Ce terme s'applique donc aux personnes se déplaçant vers un autre pays ou une autre région aux fins d'améliorer leurs conditions matérielles et sociales, leurs perspectives d'avenir ou celles de leur famille » (ibid. p. 45, les termes ont été soulignés par nous-mêmes).

De ce fait, une certaine confusion semble se maintenir mais elle est largement élucidée grâce à la définition du réfugié qui reprend en toute logique la définition du statut de réfugié telle que stipulée par la Convention de Genève (article 1, §2), qui fut signée le 28 juillet 1951 et entra en vigueur le 22 avril 1954, puis complétée par le Protocole Additionnel adopté le 31 janvier 1967 et entré en vigueur le 4 octobre 1967. Le réfugié est donc :

« Toute personne qui, craignant avec raison d'être persécutée du fait de sa race, de sa religion, de sa nationalité, de son appartenance à un certain groupe social ou de ses opinions politiques, se trouve en dehors du pays dont elle a la nationalité et ne peut ou, du fait de cette crainte, ne veut se réclamer de la protection de ce pays; ou qui, si elle n'a pas de nationalité se trouve hors du pays dans lequel elle avait sa résidence habituelle à la suite de tels événements, ne peut ou, en raison de la dite crainte, ne veut y retourner ».

De cette définition découle que le réfugié correspond à tout individu qui se voit effectivement dans l'obligation de quitter son pays d'origine. Trois critères importants émergent : (a) la survie qui renvoie au caractère contraint / forcé du déplacement, du fait de la menace réelle de persécution (b) cette menace est due à une discrimination d'ordre politique, ethnique ou religieuse et (c) l'abandon du pays d'origine qui renvoie ainsi à une migration nécessairement

vers l'étranger. Du fait des poursuites face auxquelles il risque d'être confronté, un migrant a le droit d'être protégé face à un retour forcé dans son pays natal. En dehors des droits dont disposent tous les êtres humains, le réfugié a le droit à la protection et spécialement ceux concernant toute poursuite relative à son entrée illicite, à l'accès aux documents officiels d'identité, aux documents officiels en vue de son déplacement de même qu'une solution sur le long terme doit lui être fournie. Cela peut conduire à son incorporation dans le pays qui lui offre l'asile, son installation dans un autre pays ou son rapatriement volontaire dans son pays natal, à condition que toutes les prescriptions de sécurité et de dignité soient réunies.

Il est clair que la définition du migrant n'est pas aussi circonscrite. Dans les deux cas, il y a bien changement de résidence habituelle qui ne doit pas être considérée comme systématiquement définitive. Par contre, une différence fondamentale intervient entre les deux concepts, c'est ce que nous appellerons ici la '*double condition*' : le déplacement est nécessairement interétatique de même qu'il est nécessairement contraint (pour échapper à toute forme de persécution politico-social⁴³) dans le cas du réfugié, ce qui justement a débouché sur la reconnaissance de son statut juridique à l'échelle internationale. Dès lors que l'une de ces deux composantes n'intervient pas, la personne procédant à un déplacement de résidence habituelle ne peut plus prétendre au statut de réfugié. En effet, même si une personne a été contrainte de changer de région au sein de son propre pays, suite par exemple à une menace réelle sur sa personne et encore plus, suite à une catastrophe rendant sa région inhabitable (tel un accident nucléaire), elle ne pourra en l'état actuel des choses, bénéficier du statut de réfugié. Cela est également valable pour tout individu décidant, pour raison économique ou autre de quitter son pays, sans pour autant que sa vie ou celle de ses proches ne soit effectivement en danger.

3.2.2. L'environnement – le changement climatique : émergence du concept de réfugié environnemental

C'est au cours de la décennie '70 que le terme de «réfugié environnemental» fait son apparition (L. Brown et al, 1976) alors que le phénomène est loin d'être nouveau. Selon G. Decrop (2008), faisant référence à un ouvrage de J. Diamond (2006), le phénomène serait aussi vieux que l'histoire humaine et aurait touché toutes les aires civilisationnelles. En 1985, dans le cadre du rapport du Plan de l'Organisation des Nations Unies pour l'Environnement, El-

⁴³Nous parlerons de contrainte politico-sociale au sens donné par la Convention de Genève, c'est-à-dire la menace de persécution pour un individu du fait de ses opinions politiques, croyances religieuses, d'appartenance à une ethnie, une race, un groupe social.

Hinnawi, examinant le lien entre les changements climatiques et les déplacements de population dans la zone du Sahel – en raison des périodes de sécheresse longues – définit les réfugiés environnementaux comme:

« Les réfugiés environnementaux sont des personnes qui ont été obligées de quitter leur habitat traditionnel, temporairement ou de manière permanente, du fait d'une catastrophe environnementale qui a mis en danger leur existence ou qui a affecté notablement leurs conditions de vie » (cité par Bates 2002 : 466).

106

Bien que le terme de réfugié soit retenu du fait du caractère forcé du déplacement, cette définition ne se limite pas au déplacement en dehors du pays dont l'individu a la nationalité tel que cela est explicitement fait référence dans la convention de Genève. Il est simplement fait mention d'abandon de l'habitat traditionnel, signifiant migration aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des frontières. Myers (1993) donne une définition assez semblable :

« Les réfugiés environnementaux sont des personnes qui ne peuvent plus gagner leur vie en toute sécurité en raison de la sécheresse, l'érosion des sols, la désertification ou d'autres problèmes environnementaux et sont donc obligés de s'installer ailleurs, même si cet effort est hasardeux » (Myers, 1993 : 17, traduit par nous-mêmes).

Suhrke et Visentin (1991) critique vivement ce type de définition, estimant qu'elle est si vaste qu'elle en perd toute son sens. *« Nous devrions formuler une définition plus restrictive, mais plus précise »*. Ces auteurs proposent donc de distinguer le «réfugié environnemental» du «migrant environnemental». Dans le premier cas, le déplacement est effectué sous contrainte sous « l'effet de bouleversements environnementaux soudains et irréversibles » générant des dégâts irréparables pour son habitat alors que le migrant «fait un choix volontaire, décidant par un choix rationnel de quitter une région où la situation se dégrade progressivement».

Deux critères discriminants sont donc retenus:

- (a) Le processus du choix : contraint (réfugié) contre rationnel (migrant) et,
- (b) la rapidité de la dégradation : soudaine (réfugié) contre progressive (migrant).

Au-delà de cette distinction, certains auteurs [McGregor J., 1995 ; Hugo G., 1996] ont une approche encore plus radicale: ils contestent l'usage même du terme réfugié environnemental, considérant que la dénomination « réfugié » doit être réservée aux réfugiés politiques afin d'éviter toute confusion entre les deux situations qui renvoient à des contextes et situations

non comparables. Plus encore, le recours au terme de réfugié viendrait fragiliser le statut de ceux qui sont contraints à fuir leur pays pour conviction politique et/ou religieuse. De même, des auteurs tels Wahlstrom (2011) et McAdam (2011) estiment que ce terme est inapproprié et ce, pour deux raisons : il est difficile d'assimiler le changement climatique / environnementale à la persécution clairement stipulée par la Convention de Genève et ce changement n'a pas de caractère discriminatoire. Lorsqu'un phénomène environnemental survient dans une région, il touche tous les habitants. Certes, on peut admettre d'une part, que tous les habitants ne sont pas systématiquement touchés de la même façon, les plus vulnérables étant généralement plus exposés et d'autre part que certaines régions / zones de la planète sont, quant à elles, plus exposées que d'autres.

C'est bien dans cette optique que le Haut-commissariat aux réfugiés de l'ONU préfère parler de « population déplacée » quand il se réfère aux « réfugiés environnementaux », soutenant que le terme de « réfugié » est abusivement utilisé par la communauté internationale puisque le sens juridique de ce terme est défini de façon nette et précise par la Convention de Genève pour les migrants (1951). L'usage abusif ne tient pas tant au fait que la Convention ne fait nullement mention de la dimension environnementale ou climatique, mais bien de ce qu'elle renvoie clairement à un triple critère : l'appartenance, la nationalité, les frontières politiques définissant les Etats (Cambrézy et al, 2010).

Dans ce contexte, certains auteurs suggèrent d'utiliser uniquement le terme de « migrants environnementaux » ou encore « migrants de l'environnement », considérant de plus que les catastrophes environnementales par la dégradation du milieu qu'elles génèrent, conduisent inévitablement à une dégradation des conditions économiques, principale cause des migrations (Swain A., 1996 ; USCR, 2002). En d'autres termes, la migration environnementale serait, bien souvent, une forme particulière voir combinée de la migration économique. En privilégiant l'action combinée des forces économiques traditionnelles et des dégradations environnementales, Wood (2001) propose de retenir le terme d'*éco migrant* dont la décision de changement d'habitat repose sur la comparaison des conditions de vie de sa région d'origine à celles des régions d'accueil.

En définitif, le terme de « réfugié environnemental » ne fait pas l'unanimité, il est même considéré par certains comme un concept problématique bien qu'il ait été largement employé durant la décennie 90 (Piguet, 2008). Cela expliquerait selon ce même auteur qu'une « terminologie plus neutre » ait, depuis lors, fait son apparition au sein de laquelle le terme de

« migrant » prédomine que l'on parle de migrant environnemental ou climatique, d'éco migrant ou même de migrant écologique. Cela nous semble finalement assez logique puisque, conformément à l'analyse comparative effectuée au précédent paragraphe quant aux termes de réfugié et migrant, une catastrophe ou une dégradation de l'environnement ne peut conduire systématiquement – loin s'en faut – à un déplacement de population en dehors des frontières de son pays de résidence habituelle. Quant au processus de choix, il ne sera contraint / forcé (au sens de la survie) qu'en cas d'évènements catastrophiques, détruisant pour une durée relativement longue le lieu de vie. Dans ce type de figure, nous pourrions effectivement proposer de maintenir le terme de 'réfugié' puisque l'individu et sa famille, en étant forcé d'abandonner sa demeure, ne peut que se sentir coupé de ses attaches. Plus précisément, nous suggérons ici que les individus confrontés à une obligation de déplacement durable de leur lieu habituel de résidence, puissent bénéficier d'un statut juridique spécifique - au moins sur une durée suffisamment longue pour leur permettre de reprendre un cours de vie quasi normale – et ce, bien qu'ils n'aient pas été contraints d'abandonner leur pays. En effet, on peut admettre qu'en dehors des pertes matérielles auxquelles sont confrontées les personnes sinistrées, les conséquences humaines qui ne peuvent être dédommagées, économiquement parlant, sont tout aussi difficiles à surmonter. La reconnaissance d'un statut spécifique pour les citoyens sinistrés serait à notre sens, une avancée aussi bien politique que sociétale, même si nous sommes conscients de la difficulté de la tâche tout comme des enjeux que cela recouvre. Si le statut de 'réfugié' environnemental n'a pas été considéré par les organismes internationaux, c'est parce qu'ils jugent que cette question relève des autorités nationales et donc que l'assistance revient à chaque Etat. Or on a pu observer dans différents évènements récents que cette assistance peut être défailante y compris dans les pays développés (Ouragan Katrina) voir même que le pays ne peut réellement y faire face sans l'aide internationale (Gemenne, 2007). La question se pose donc et plus le changement climatique s'accélérera, plus elle sera d'actualité d'autant plus qu'au-delà de l'assistance d'urgence, se pose également le problème de l'accompagnement des populations tout au long de la longue période de reconstruction, réhabilitation ou encore d'installation dans une autre zone.

3.2.3. *Vers une caractérisation des migrations environnementales*

L'absence de consensus au sein de la bibliographie internationale nous amène à tenter de préciser ce qui fait qu'un individu puisse devenir potentiellement un migrant

environnemental. Dans une récente étude, l'Organisation Internationale des Migrations définit les migrants environnementaux comme:

«les personnes ou groupes de personnes qui, essentiellement pour des raisons liées à un changement environnemental soudain ou progressif influant négativement sur leur vie ou leurs conditions de vie, sont contraintes de quitter leur foyer ou le quittent de leur propre initiative, temporairement ou définitivement, et qui, de ce fait, se déplacent à l'intérieur de leur pays ou en sortent». (OIM, 2008)

A partir de la définition citée ci-dessus, nous allons essayer de mieux cerner la complexité de cette forme de migration.

Le *premier critère* que l'on retrouve dans la grande majorité des approches porte sur **l'origine** à savoir qu'il s'agit de déplacements de population provoqués unilatéralement ou conjointement à d'autres causes (lorsque les activités économiques ne peuvent plus assurer un niveau de survie adéquat) par les changements environnementaux. Il s'agit donc d'une catégorie de migrants pour lesquels la composante environnementale est déterminante mais pas nécessairement unique (Piguet, 2008). De ce fait, certains auteurs préfèrent parler de «mouvements de population induits par l'environnement». Si l'origine est naturelle, l'évènement provoquant la migration serait bien souvent aggravée et dans certains cas déclenchée par l'action humaine (Cambrézy, Lassailly-Jacob, 2010). Le degré d'implication humaine est justement, comme nous l'avons déjà mentionné, le facteur invoqué par les «sceptiques» pour remettre en cause le lien entre dégradation de l'environnement et migration. Nous considérons ce débat quelque peu désuet dès lors que l'on admet que l'environnement naturel n'est, qu'à de très rares exceptions, totalement protégé face à l'intervention humaine. Pour rendre ce point de vue plus compréhensible, nous pouvons nous reporter à certains exemples caractéristiques:

- Un incendie dans une région de forêts suite à une longue période de sécheresse est effectivement une catastrophe naturelle, même si bien souvent il a été provoqué par les hommes (incendies criminels) ou encore a pris d'importantes proportions, suite à un défaut d'entretien de la forêt. Cette catastrophe peut provoquer un déplacement de populations parce que leurs lieux d'habitation ont été détruits et/ou leurs activités économiques, en particulier agricoles, ne peuvent plus se poursuivre. Ce fut le cas de certains villages dans le Péloponnèse lors de l'été 2007 où ce ne sont pas seulement

les villages qui furent détruits mais également toutes les oliveraies, activité prédominante de la région.

- Un accident nucléaire (par exemple Tchernobyl) peut provoquer un nuage radioactif, dont la direction dépend aussi bien de la direction que de la force des vents qui existent au moment où l'accident a lieu.
- Les conséquences d'un séisme ou encore d'un ouragan, en tant que phénomènes naturels, sont directement liées aux normes en vigueur et à la qualité de construction de l'habitat dans la région touchée.

En d'autres termes, il est effectivement difficile dans certains cas de distinguer entre une catastrophe purement naturelle résultant d'une catastrophe environnementale (cause unique), et une catastrophe naturelle qui est également influencée, aggravée voir même provoquée par l'intervention humaine sur le milieu naturel, par le système socio-économique, par la situation démographique etc. Cependant, dès lors que la composante environnementale intervient, pourquoi la nier et ne pas accepter que la démarcation entre le naturel et l'anthropique est bien souvent difficile à établir (Magniny, 1999)?

Le *deuxième critère* porte sur la **nature propre de l'évènement** provoquant la migration, dans la mesure où certains auteurs distinguent parmi l'ensemble des migrants environnementaux, les « migrants climatiques » qui regroupent exclusivement les personnes déplacées par les effets du réchauffement climatique, des autres migrants dont le mouvement est induit par une catastrophe naturelle géophysique telle l'éruption d'un volcan, le tremblement de terre, le raz de marée. Quant aux effets du réchauffement climatique, ils concernent (Martin, 2009: 356) :

- l'intensification des catastrophes naturelles (cyclones, tornades, ouragans) qui, par la destruction des logements et moyens de subsistance, engendrent un déplacement de population pour une durée plus ou moins longue, et
- le réchauffement de la planète engendre également la sécheresse (d'où les effets nuisibles sur la production agricole et l'accès à l'eau) et l'élévation du niveau de la mer (rendant des zones côtières inhabitables et dans les cas extrêmes, la disparition d'îles).

Enfin, on soulignera que pour ce même auteur, le réchauffement climatique risque fort d'accroître la concurrence sur les ressources naturelles, « pouvant conduire à des conflits et des déplacements forcés » (ibid., p356).

Le *troisième critère* renvoie à la **rapidité - vitesse du changement environnemental** selon qu'il est brutal - soudain ou progressif. Cette distinction est selon Gemenne (2007) essentielle et doit être explicitement faite pour bien cerner la complexité des phénomènes. Cet aspect est important car comme nous l'avons vu au précédent chapitre, les experts s'accordent pour penser que les probabilités pour que la fréquence des événements 'brutaux' s'accroisse, sont importantes. Face à une dégradation brutale et soudaine, la population n'a pas le temps de s'adapter, elle est contrainte d'abandonner son foyer dans l'urgence. Au contraire, avec le changement progressif, non seulement l'individu a le choix de rester ou de partir mais de plus, la collectivité dispose de temps pour préparer adéquatement la population à se déplacer. Dans ce cas, la migration est effectuée en prévision de la dégradation environnementale, elle pourra être programmée et décidée. Il s'agit alors d'une migration proactive bien différente de la migration réactive qui survient après la catastrophe (Dun et Gemenne, 2008) dans le sens où la première n'engendre pas le recours à l'assistance d'urgence.

La vitesse en elle-même de la dégradation environnementale est donc un aspect fondamental non seulement pour distinguer les types de migration qu'elle génère mais également en termes de cause à effet. S'il existe un lien direct entre les catastrophes environnementales soudaines et brutales et les déplacements forcés de population, ce lien est moins lisible quand il s'agit du changement climatique qui évolue progressivement au fil du temps. Il en résulte alors une différence majeure en termes d'estimation du nombre de personnes concernées. Lors d'un événement brutal tel le tsunami de 2004 en Asie du Sud-Est ou encore l'ouragan Katrina, il est généralement possible d'évaluer, grâce à l'intervention des organismes internationaux, d'évaluer le nombre de personnes déplacées suite à l'évènement. A titre d'exemple, le Tsunami du 26 décembre 2004 a provoqué, selon les données de l'USAID, le déplacement de plus d'un million sept cent mille personnes réparties sur 12 pays et 2 continents (Ozer, De Longueville, 2005) tandis que l'Ouragan Katrina a provoqué le déplacement de plus de 250 000 personnes dont un grand nombre, un an après, n'était pas rentré (Mancebo, 2008). Par contre, il est évidemment difficile de pouvoir comptabiliser la migration proactive. Tout au plus, peut-on procéder à des estimations de population potentiellement exposée à cette forme de migration, eu égard aux scénarios relatifs aux changements climatiques. Nous ne sommes plus dans une démarche de décompte mais bien dans une approche prospective des flux potentiels. C'est exactement le cas avec la hausse du niveau de la mer qui est par essence un problème environnemental évoluant progressivement. On peut envisager à terme des déplacements obligatoires de population mais entre-temps, le choix de partir (dans une

logique du type : prévoir plutôt que guérir) reste à la libre décision de l'individu d'où la difficulté d'évaluer le nombre de personnes ayant fait le choix de changer de lieu de vie habituel.

Enfin, le *quatrième critère* porte sur la **distance des déplacements**. Sans exclure la migration internationale que l'on peut fort bien envisager pour les petits Etats insulaires confrontés au risque de submersion par la mer, les migrations induites par l'environnement concernent généralement, comme le souligne Kniveton (2009), des déplacements de courte distance, infranationaux et même souvent infrarégionaux. Il s'agit donc bien de « personnes déplacées à l'intérieur du pays » pour reprendre l'expression adoptée dans le document intitulé « Les principes directeurs relatifs au déplacement de personnes à l'intérieur de leur propre pays » (Commission des Droits de l'Homme, ONU, 1998).

La variété des catastrophes et dégradations environnementales, la façon dont elles se diffusent et se réalisent, conduisent à la conclusion majeure que n'importe quelle région de la planète peut être frappée à n'importe quel moment. La catastrophe environnementale se déroule en un lieu précis, à un moment temporel précis et touche indistinctement la totalité de la population qui réside dans cette région. Par conséquent, la catastrophe environnementale a deux caractéristiques: elle est « collective » de même qu'elle est « aveugle » (Magniny, 2008). Cependant, l'ampleur des conséquences de l'évènement sur la population de la région touchée est intimement liée aux caractéristiques socio-économiques de la population en question. Il y aurait donc des couches sociales de la population qui seraient plus vulnérables face aux dégradations de l'environnement, du fait même que les personnes à faible revenu habitent généralement – spécialement en zones urbaines - dans les quartiers défavorisés qui sont ainsi plus exposés aux phénomènes physiques alors que les couches sociales les plus aisées vivent dans des quartiers mieux protégés car bénéficiant d'un plan urbain bien structuré (Magniny, 2008). Plus encore, ces quartiers aisés étant en règle générale, éloignés des zones industrielles, leurs habitants sont relativement moins exposés aux phénomènes d'amplification des sinistres qui peuvent accompagner la catastrophe naturelle. Certes, les avantages des zones a priori moins exposées peuvent être annulés par l'intensité et la violence du phénomène physique.

En définitif, la complexité des situations nous amène à opter pour un concept moins restrictif que celui de « réfugié environnemental » qui par ailleurs, semble de moins en moins utilisé par la communauté scientifique pour les raisons évoquées ci-dessus. Le « migrant

environnemental » est donc pour nous, *la personne déplacée suite à une catastrophe ou dégradation environnementale* (PDCDE) dont la détermination est basée sur les trois composantes suivantes :

a) Catastrophe – dégradation environnementale

Quand une région est menacée ou a été touchée par un phénomène lié à l'environnement, il en découlera bien un déplacement de la population locale. La quantification du phénomène dépend de la vitesse du phénomène : catastrophe soudaine ou progressive (Magniny, 2008). Dans le premier cas, nous pouvons, certes ex-post, quantifier les conséquences. Au contraire, quand une catastrophe environnementale est progressive, telle la hausse du niveau de la mer, c'est alors qu'intervient le paramètre « temps ». Le phénomène ne provoque pas le déplacement soudain et massif de la population de la région concernée mais il crée, tout au long de son évolution, des flux proactifs dont on peut penser qu'au fil du temps, ils augmenteront, conduisant probablement à un exode obligatoire de la région touchée, à moins que les autorités puissent prendre les mesures adéquates pour stopper à terme, le phénomène. Cela nous amène bien à considérer que le changement climatique à l'origine de la dégradation environnementale ne peut que rarement être la cause unique des déplacements de personnes que nous examinons dans le présent travail.

b) Zone touchée

Comme déjà mentionné, la catastrophe environnementale touche ou touchera une région géographique concrète. La totalité de la population qui y réside lors de la survenue du phénomène, sera touchée. Il s'agit d'un phénomène peu discriminant qui affecte indistinctement toutes les personnes du territoire, certes à des degrés divers. Lorsque la région acquiert d'une façon ou d'une autre, le statut de zone sinistrée, les personnes concernées ne sont plus considérées en tant que personnes isolées (Magniny, 2008). La notion même d'individu passe au second plan, il disparaît à l'intérieur de l'entité collective sinistrée et ne reprend son statut d'individualité qu'une fois le retour à la normale lorsque le phénomène est temporaire ou bien qu'une fois sa réinstallation définitive.

c) Déplacement de la population

En dehors de la nature contrainte ou délibérée du déplacement qui est largement conditionnée par le caractère progressif ou non du phénomène, deux questions vont rapidement se poser : vers quelle région, en dehors du périmètre de la région détruite ou menacée, la population va-

t-elle se déplacer et quelle en sera la durée? Le déplacement de la population incorpore donc deux dimensions : territoriale et temporelle.

Dimension territoriale :

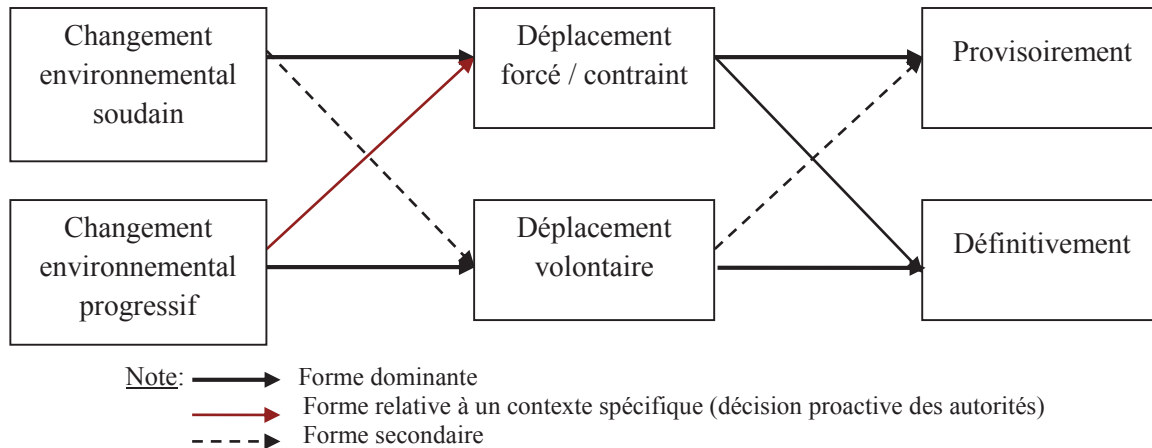
Le déplacement de la population est analogue à l'ampleur de la catastrophe environnementale ou de la menace, de même que de l'étendue de la région touchée. Il est extrêmement difficile de prévoir l'ampleur du déplacement avant la réalisation et l'achèvement de la catastrophe naturelle, de même que les conséquences sur la population qui est amenée à se déplacer. Cependant, dans la plupart des cas, les hébergements transitoires de même que les déplacements sont de relativement courte distance. La majeure partie des sinistrés de Louisiane suite à l'Ouragan Katrina, s'est déplacée vers les deux Etats voisins du Texas et de l'Arkansas même si un moindre nombre est parti dans des Etats plus éloignés (Mancebo, 2008).

Dimension temporelle :

La durée du déplacement est elle-même une composante essentielle mais également complexe du phénomène. Le cas de figure le plus simple concerne une catastrophe irréversible telle la submersion d'une île qui ne peut qu'engendrer un déplacement définitif. Dans les autres cas de figures, la durée du déplacement, hormis l'ampleur des dégâts engendrés, est fonction de nombreux autres facteurs collectifs et individuels. La possibilité de retour est liée aux capacités de l'Etat et de la région de restaurer, protéger la zone sinistrée et contribuer à la reprise des activités économiques et sociales. Tant que les infrastructures essentielles ne fonctionnent pas (écoles, établissements de soins etc.), on peut concevoir qu'une famille qui aurait la possibilité de se réinstaller dans son logement, ne souhaite pas le faire. Mais inversement, on peut tout aussi bien concevoir que l'attache socioculturelle au territoire, le sentiment de déracinement soient autant de stimulants pour souhaiter retourner vers l'ancien lieu de vie.

En définitif, la complexité des déplacements de population liés à l'environnement peut être résumée au travers du schéma suivant (Dritsas, 2009a):

Schéma: Représentation des caractéristiques et des composantes de détermination du réfugié environnemental



3.3. Evolution des efforts pour la reconnaissance et la protection des Personnes Déplacées suite à une Catastrophe ou Dégradation Environnementale (PDCDE)

Au cours de la dernière décennie, nous avons pu observer l'émergence de diverses actions et initiatives – sous la forme d'Appels, de Déclarations, de recommandations, de rapports - ayant pour objet, la reconnaissance et la protection des migrants environnementaux (Cournil, 2008). C'est ainsi que diverses ONG agissant dans les zones ayant subi un sinistre, des organisations environnementales et écologiques, de même que certaines organisations pour la protection des droits de l'homme s'intéressent de plus en plus à cette épineuse question de la protection des personnes déplacées suite à une catastrophe ou dégradation environnementale⁴⁴.

En Europe, plusieurs actions politiques ont été engagées dans cette direction. En 2006, le Parlement Européen déposa au Conseil de l'Europe une proposition visant à la reconnaissance du statut juridique des « réfugiés environnementaux ». Suite à cette proposition, la Commission des migrations et de la population du Conseil a commencé à examiner un projet de traité européen pour les réfugiés environnementaux. Au mois de Mars 2008, le Haut représentant de l'Union Européenne chargé des Affaires Etrangères et de la Sécurité, en collaboration avec la Commission Européenne, rédigea un rapport portant sur « Les Changements Climatiques et la Sécurité Internationale » qui a été déposé au Conseil de l'Europe. D'un point de vue politique, il apparaît que la problématique concernant les

⁴⁴Dans son article de 2008, intitulé « A la recherche d'une protection pour les « réfugiés environnementaux » : actions, obstacles, enjeux et protections », Ch. Cournil répertorie les initiatives les plus marquantes engagées par les ONG, les institutions, les centres universitaires et de recherche jusqu'à ce qu'elle qualifie de « Lobbying politique »

déplacements de populations du fait des changements climatiques et leurs conséquences sur l'environnement se focalise essentiellement sur les questions de sécurité internationale et nationale. Caractéristique de cette orientation est l'une des principales conclusions du rapport :

« Les recommandations devraient être complétées par de nouvelles études et être suivies de plans d'action de l'UE cohérents, visant à aborder toutes les dimensions de l'action requise pour faire-face de manière globale et efficace à l'incidence des changements climatiques sur la sécurité internationale. Le prochain examen de la mise en œuvre de la stratégie européenne de sécurité et, le cas échéant, les propositions qui seront formulées pour compléter cette stratégie devraient tenir compte de la dimension « sécurité » des changements climatiques » (Rapport du Haut représentant de l'Union Européenne chargé des Affaires Etrangères et de la Sécurité, p. 13).

C'est dans ce même esprit que se déroulent les travaux du Conseil de Sécurité de l'ONU. Ainsi, en 2007, le Conseil examine pour la première fois de son histoire, les relations entre les changements climatiques et la sécurité dans le monde. Il est reconnu que *« l'impact des changements climatiques va au-delà des questions environnementales pour toucher au cœur de la sécurité humaine, à savoir la sécheresse, les inondations, les migrations, l'accès concurrentiel à l'eau et aux terres arables »*⁴⁵. En 2011, le Conseil de sécurité va plus avant, en exprimant clairement le risque que les *« effets préjudiciables éventuels des changements climatiques aggravent à long terme les menaces existantes à la paix et à la sécurité internationales »*⁴⁶. On pourrait multiplier les exemples de travaux aboutissant à un pareil constat. Dans son rapport intitulé *«World in transition : Climate Change as a Security Risk»*, les experts du German Advisory Council on Global Change (WBGU) affirment également que le phénomène de la migration environnementale s'intensifiera dans les prochaines décennies ce qui probablement intensifiera les mécanismes conduisant à l'insécurité et à la violence. Les mécanismes répertoriés sont de cinq ordres : **(i)** l'instabilité politique favorisant les conflits, **(ii)** les structures défailtantes de gouvernance, **(iii)** le manque de performance économique alimentant la tendance à la violence, **(iv)** les pressions démographiques combinées à la raréfaction des ressources naturelles, au réchauffement de la planète sont-elles aussi sources de conflits et **(v)** Le risque de débordement des conflits locaux et régionaux en dehors des frontières, vers les pays voisins (WBGU, 2007).

⁴⁵Conseil de Sécurité des Nations Unies, 5663^{ème} séance, 20/04/2007.

⁴⁶Conseil de Sécurité des Nations Unies, 6587^{ème} séance, 20/07/2011.

En se penchant sur la sécurité nationale et/ou internationale, l'approche politique des migrations environnementales est abordée dans sa dimension globale, essentiellement à l'échelle internationale, la protection et le statut de l'individu en lui-même restent quelque peu au second plan. Cependant, si le problème nécessite d'être examiné dans le cadre de la gouvernance internationale comme le proposa un groupe d'experts dans leur rapport intitulé «*Preparing for a warmer world. Towards a Global Governance system to Protect Climate Refugees*» (Bierman, Boas, 2007), ils considèrent néanmoins que la protection et la reconnaissance des "réfugiés climatiques" exigent la mise en place d'un «*régime sui generis*» adaptés aux besoins spécifiques de ces réfugiés, rejetant ainsi l'idée d'une extension du régime de réfugié couvert par la Convention de Genève (ibid., p. 25). C'est également la position retenue par des juristes français spécialistes en droit de l'environnement qui organisèrent, en 2005 à Limoges, un congrès portant sur la reconnaissance du statut juridique pour les réfugiés écologiques. Dans le cadre de ce congrès, ces juristes rédigèrent ce qu'ils dénommèrent «*L'Appel de Limoges sur les réfugiés écologiques (et environnementaux)*»⁴⁷ au sein duquel ils invitent les acteurs publics et privés, nationaux et internationaux à «*la reconnaissance et à la proclamation d'un statut international des réfugiés écologiques permettant d'assurer la protection de cette catégorie à part entière de réfugié*».

Si les actions et autres initiatives qui se sont déployées au cours de la dernière décennie ont pour objectif de sensibiliser non seulement l'opinion publique mais également les décideurs et responsables politiques, elles obligent progressivement les gouvernements et organes de prise de décision au niveau international comme européen à se positionner et à agir en faveur, dans un premier temps de la protection des PDCDE et dans un second temps de leur reconnaissance juridique. Il est évident qu'à une époque où les flux migratoires s'amplifient tout comme le sentiment d'insécurité - rendant par ailleurs la question de la réduction drastique d'entrée des étrangers de plus en plus d'actualité -, les pays de l'hémisphère nord soient spécialement prudents face à la mise en place d'un statut international pour cette catégorie de migrants.

⁴⁷ Le texte intégral de l'Appel est en ligne: <http://www.cidce.org/pdf/Appel%20de%20Limoges.pdf>. On notera que les rédacteurs du texte ont choisi de parler de réfugiés même s'ils considèrent que les personnes concernées peuvent être des réfugiés écologiques à l'intérieur de leur pays ou que ces réfugiés écologiques peuvent être contraints de quitter leur pays.

3.4. Insuffisance du cadre juridique international – Problématique pour la reconnaissance et la protection du refuge environnemental

Comme nous l'avons déjà souligné, le Traité de Genève prévoit certaines conditions bien délimitées pour permettre à une personne de bénéficier du statut de réfugié. Ce dernier doit se déplacer à l'extérieur des frontières, internationalement reconnues, et doit être confronté à un risque réel de persécution au sein de son pays. Comme nous avons tenté de le démontrer les PDCDE (migrants environnementaux) ne remplissent pas la totalité des conditions stipulées par le Traité. Pour les rédacteurs du Traité, ces migrants sont exclus car ils sont supposés être protégés par le droit national alors que la principale raison de l'existence du Traité était d'offrir une reconnaissance juridique internationale et d'autre part d'assurer la protection de toute personne expulsée de son foyer et déplacée soit à l'intérieur du pays soit à l'extérieur des frontières au cours de la deuxième guerre mondiale. Notons que si le déplacement à l'intérieur du pays est mentionné, il ne concerne que les personnes ayant été contraintes de le faire lors de la 2^{ème} guerre mondiale.

A la lumière de récentes catastrophes naturelles, on peut objectivement s'interroger sur l'efficacité de la protection nationale, spécialement lorsque celles-ci sont de grande ampleur. L'expérience des dernières années montre non seulement à quel point les pays en retard de développement sont impuissants face à de tels événements et ne peuvent organiser eux-seuls le secours aux victimes mais plus encore que les pays mêmes les mieux dotés peuvent être insuffisamment préparés et organisés pour gérer de grandes crises, l'ouragan Katrina aux Etats-Unis est un exemple caractéristique. Près de deux ans après la catastrophe, la moitié des résidents de la Nouvelle-Orléans ne seraient pas revenus dans leur ville (Gemenne F., 2007).

En d'autres termes, la protection des PDCDE reste en grande partie incertaine et lorsqu'elle se met en place, elle vise à régler dans l'urgence, le déplacement des sinistrés puis à terme la question des indemnités et de leur sécurité. Bien souvent, lorsque des organismes internationaux tel le Haut-commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (HCR) ou d'autres organismes internationaux qui disposent des mécanismes et moyens appropriés interviennent sur une catastrophe naturelle, c'est parce qu'ils sont déjà sur place ou à proximité de la région touchée, tel fut le cas lors du Tsunami en Décembre 2004 ou encore du séisme au Pakistan au mois d'Octobre 2005. Ce type d'interventions n'entre pas dans le mandat du HCR, le Haut-commissaire Lubbers l'ayant qualifiée d'exceptionnelle à propos des

victimes de ce Tsunami. C'est donc - comme le souligne à juste titre Gemenne (2007) - fortuitement que le HCR a apporté son soutien aux sinistrés et ce, dans un esprit humanitaire.

Cependant, il semblerait que le champ d'intervention de cet organisme soit en train de s'élargir (Maertens, 2012) ce qui pourrait effectivement contribuer à une reconnaissance progressive d'un statut propre aux PDCDE. A titre de preuve, nous pouvons nous référer aux propos mêmes du Haut-commissaire Guterres (2008) : « ...certains mouvements susceptibles d'être amorcés par les changements climatiques pourraient de fait tomber dans le cadre traditionnel du droit des réfugiés, ce qui les amènerait à relever des instruments internationaux ou régionaux concernant les réfugiés ou des formes complémentaires de protection ainsi que du mandat du HCR »⁴⁸.

D'un premier point de vue, la reconnaissance juridique et la protection des réfugiés environnementaux semble tentante. Cependant, les experts dans les questions du droit d'asile, s'inquiètent de cette perspective de révision de la Convention de Genève, craignant que les conditions politiques actuelles ne soient pas propices à une révision limitée des droits d'asile, destinée à élargir le statut de réfugié à certaines catégories de PDCDE et que cela débouche finalement sur la remise en cause du statut pour certaines catégories de personnes pouvant actuellement bénéficier de ce statut. La question qui est ainsi directement posée, est de savoir si un statut de reconnaissance juridique et de protection des réfugiés environnementaux est la solution la plus convenable?

Sans vouloir analyser en détail, cette question qui pourrait faire l'objet d'une thèse, nous soulignerons néanmoins qu'en l'état actuel des choses, deux grandes tendances se dégagent face à cette épineuse question : les opposants et les défenseurs de la reconnaissance juridique (Magniny, 2008).

Les Opposants

Ceux-ci soutiennent que les institutions en vigueur, la Convention Internationale des Nations Unies pour les réfugiés (1951) de même que le Protocole relatif (1967) sont largement suffisant pour permettre un encadrement juridique de cette catégorie spécifique de réfugiés. Les instruments institutionnels existent, il importe simplement d'assurer leur application et réalisation substantielle et non de créer un nouveau cadre juridique. De plus, les plus fervents détracteurs repose leur argumentation sur le fait que la situation des uns et des autres n'est pas

⁴⁸Le texte intégral est disponible en ligne : <http://www.refworld.org/cgi-bin/tehis/vtx/rwmain/opensslpdf.pdf?rel doc=y&docid=4a2673932>.

comparable: le risque environnemental, la menace qui en résulte n'étant pas assimilable à la menace de persécution telle que stipulée dans la Convention de Genève.

Les défenseurs

Les défenseurs de la mise en place d'un statut juridique assurant la reconnaissance et la protection des réfugiés environnementaux soutiennent logiquement que les instruments institutionnels existants au niveau international comme national sont non seulement inefficaces et insuffisants pour encadrer ce type de réfugiés mais plus encore qu'ils sont inappropriés et dépassés du fait du grand nombre de personnes déjà concernées. S'appuyant sur les estimations alarmistes, ils considèrent de plus que ces flux ne pourront que s'accroître au fil des années.

Il est alors nécessaire d'adopter une approche différente de celle sur laquelle se sont fondés les documents juridiques de 1951 et 1967 qui cherchaient avant tout à clarifier le statut des réfugiés après la seconde guerre mondiale. Le statut de cette catégorie de réfugiés doit être appréhendé dans une perspective telle que l'on puisse, sinon prévoir du moins limiter les conséquences des catastrophes environnementales.

Ils considèrent enfin que les bénéficiaires de ce nouveau statut juridique doivent comprendre la totalité des personnes qui, du fait d'une catastrophe environnementale soudaine ou progressive furent contraints d'abandonner leur lieu de vie habituel, qu'il s'agisse d'un déplacement définitif ou provisoire. L'argument avancé pour justifier une large couverture est que l'impact écologique de l'évènement peut – hormis le déplacement provisoire - entraîner un abandon définitif du lieu habituel de résidence dans la mesure où on ne peut être certain, au moment de l'évènement, que le retour pourra réellement se faire. En conséquence de quoi, la reconnaissance et la protection juridique se doit de couvrir tous les cas de figure.

En définitif, la proposition d'appliquer les instruments institutionnels en vigueur nous semble en partie inopérante : la Convention Internationale et le Protocole relatif se réfèrent aux phénomènes isolés et à des procédures inapplicables en cas d'exode massif provoqué par les changements climatiques et tout autre catastrophe naturelle. Les causes du déplacement et les modalités de réalisation sont trop différentes pour envisager un simple élargissement du champ d'application du cadre juridique. Par voie de conséquence, les politiques, mesures et types d'intervention à mettre en place doivent être adaptés à la nature des évènements provoquant la migration.

L'autre différence substantielle entre les réfugiés « classiques » et les réfugiés environnementaux est que les premiers, lorsqu'ils abandonnent leur pays d'origine, ne bénéficient d'aucune protection juridique, tandis que les PDCDE continuent d'être sous la protection institutionnelle de leur pays d'origine lorsque le déplacement s'effectue à l'intérieur des frontières. Dans les cas spécifiques où les sinistrés sont déplacés en dehors de leur pays, ils bénéficieront alors de la protection juridique du pays d'accueil. En d'autres termes, même si la protection du PDCDE peut se révéler largement insuffisante par manque de moyens et nécessite donc que des solutions soient apportées, la question de la rupture du statut juridique ne se pose évidemment pas dans les mêmes termes et selon la même intensité. Il nous semble en effet que pour les PDCDE, la rupture définitive avec le pays d'origine n'est envisageable que dans des situations extrêmes, lorsque le déplacement ne peut se faire qu'en dehors des frontières nationales et que les perspectives de retour soient infimes.

Enfin, l'adoption d'un statut spécifique aux PDCDE pourrait contribuer à éviter que certaines de ces personnes déplacées ne se transforment au fil du temps en réfugiés économiques, argument que les autorités politiques ne devraient pas sous-estimer, donnant encore plus de poids à la proposition de Bierman, Boas (2007) de mise en place d'un « régime sui generis ».

3.5. Conclusion

Au cours de la dernière décennie, nous avons pu observer une sensibilisation croissante des scientifiques, des décideurs politiques et de l'opinion publique sur les questions liées au changement climatique et à leurs conséquences en termes de déplacements de populations. En dépit des différentes tentatives d'estimation, il est quasiment impossible d'évaluer quelle sera l'ampleur et l'intensité de ces flux de migration, tant au niveau mondial que régional. Ces estimations sont étroitement dépendantes **(i)** de l'horizon que l'on se fixe, l'ampleur des changements climatiques étant également fonction de cet horizon et **(ii)** de la nature des catastrophes et dégradations environnementales.

Certes, quel que soit l'intensité future du phénomène, il est clair qu'instaurer un régime « sui generis » devrait contribuer à la protection immédiate des populations concernées et inciter à une protection plus efficace de l'environnement, ce qui finalement permettrait, à terme, de ralentir ces flux migratoires. Ne pouvant prévoir quelle sera la capacité proactive d'adaptation des Etats et régions, nous en conviendrons que chercher à estimer les flux migratoires à un horizon précis est une tâche quasiment irréaliste. Tout au plus - et cela est déjà une information précieuse - essayons de développer des méthodes fiables d'estimation du nombre

de personnes exposées, dans une région précise, à certains risques prévisibles à divers horizons temporels. Nous ne parlons alors plus d'estimation de flux mais bien d'estimation de *stocks potentiels*.

Au travers de notre réflexion, nous avons finalement choisi d'adopter un terme moins précis que celui de « réfugié environnemental » adoptant même une périphrase « *personne déplacée pour cause de catastrophe ou dégradation environnementale* » (PDCDE) afin de pouvoir prendre en compte la complexité des phénomènes et processus qui sous-tendent ce type de déplacements de population. Et c'est en tenant explicitement compte de cette complexité que la réflexion et les propositions relatives à la reconnaissance et au statut juridique devront se poursuivre, le cadre institutionnel actuel présentant de réelles insuffisances.

Ayant délimité l'objet notre objet d'étude, à savoir l'ampleur des personnes exposées à un risque de déplacement pour cause de catastrophe ou dégradation environnementale et compte-tenu des réserves émises ci-dessus, nous nous proposons dans la suite du travail de nous intéresser plus spécialement aux personnes potentiellement exposées à la menace d'élévation du niveau de la mer. Nous retiendrons pour horizons temporels, ceux pour lesquels nous disposons d'informations « fiables » quant aux niveaux d'élévation du niveau de la mer et donc de submersion des territoires littoraux.

PARTIE II: LES ENJEUX POUR LA GRÈCE ET LA FRANCE

Chapitre 4. Approche méthodologique, Sources de données

4.1. La problématique

*« Human progress is neither automatic nor inevitable. We are faced now with the fact that tomorrow is today... Over the bleached bones and jumbled residues of numerous civilizations are written the pathetic words: Too late. »
(Martin Luther King, Jr.).*

Pour aborder la question de la quantification des populations concernées par les risques environnementaux et de là, examiner les flux plausibles de migrants dus à ces phénomènes, il est nécessaire non seulement de détecter et délimiter les zones à risque mais également de déterminer les horizons temporels de réalisation des risques. Nous situant par définition dans le cas de figure d'une dégradation environnementale progressive produite par le changement climatique, le facteur « temps » est donc fondamental car il permet de prendre en compte un deuxième aspect : le degré d'exposition - risque qui est lui-même variable. L'exposition renvoie à la nature et au degré selon lesquels un territoire est confronté aux variations du changement climatique (McCarthy et al, 2001). Compte-tenu de l'horizon temporel retenu, les zones exposées seront donc plus ou moins vastes. Toute estimation des éventuelles PDCDE repose de facto sur une double échelle: temporelle et spatiale. A cela, il faut ajouter que la prise en compte du facteur « temps » a un impact direct sur le volume des populations concernées du fait qu'il soit rare que la population d'un territoire reste durablement stable.

Par ailleurs, dans le présent travail, nous nous limiterons à un type d'exposition alors qu'il est bien connu que les zones littorales et de l'estuaire caractérisées en général par une réelle attractivité résidentielle, sont en fait exposées à diverses autres formes de risque naturel tels l'érosion, les mouvements de terrain, les tsunamis ou encore l'infiltration d'eaux salées spécialement dans les estuaires (Nicholls, 2002 ; Small et Nicholls, 2003).

La notion de risque pour ces zones et les populations qui y résident, est d'autant plus complexe et difficile à quantifier avec précision que le processus d'urbanisation tend bien souvent à s'y accentuer. Cela pose alors la question de l'ampleur / degré d'exposition et de la vulnérabilité des populations (McGranahan et al, 2007). Pour certains auteurs (Nicholls et Small, 2002), il faudrait même distinguer les populations directement concernées - celles se trouvant donc à proximité directe de la mer ou des estuaires - des populations exposées de façon plus indirecte – celles se trouvant à moindre proximité mais subissant néanmoins les impacts socio-économiques de la submersion et des inondations. Par ailleurs, il semblerait que les victimes des catastrophes naturelles tendraient à rester près du site de la catastrophe

(Tanner, 2009), ce qui alors signifierait que l'essentiel des flux porterait sur des déplacements à l'intérieur d'une même région tout au plus au sein d'un même pays. Il s'agirait même essentiellement de déplacements vers des sites d'accueil, peu éloignés du lieu initial de résidence, tandis que les déplacements internationaux correspondant à installation à l'étranger seraient en proportion très faibles (EJF, 2009). Selon cette optique, il semble alors plus opportun de raisonner à une échelle régionale et ce, d'autant plus que l'élévation du niveau de la mer et ses diverses conséquences présente une forte variabilité d'une région à l'autre⁴⁹.

Dès lors, nous avons décidé, compte-tenu des difficultés méthodologiques et de l'ampleur du sujet traité (Piguet et al, 2010) de centrer notre approche empirique sur deux zones l'une en France et l'autre en Grèce et de procéder à une quantification à l'échelle régionale, au travers de l'exploitation de données locales.

La détection de même que la délimitation des zones à risque se sont basées sur une recherche systématique puis une exploitation de diverses études réalisées au cours des dernières années par les organismes compétents, concernant la mise en évidence des zones littorales et de l'estuaire à risque. Cependant, un aspect essentiel a été également pris en compte pour justifier du choix des régions, il s'agit de la **densité** de population (Paskoff, 2000). Cette variable a d'ailleurs été largement mise en avant lors d'un Séminaire sur la prévention des risques naturels majeurs, organisé en 2007 par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, plus particulièrement consacré au «Changement climatique et la prévention du risque sur le littoral». En France, par exemple, la densité de population des communes littorales est deux fois plus élevée que la densité moyenne métropolitaine (Lenôtre, 2007). Mais au sein même des zones littorales, on peut également observer une forte variabilité, ce qui explique que l'intensité du danger d'exposition soit également variable. Il est donc nécessaire de procéder à un traitement précis et détaillé des données démographiques et ce, à une échelle territoriale aussi fine que possible, concernant les zones territoriales étudiées. La seule variation des stocks de population exposée (population à l'horizon T versus population à la période de référence) est une estimation insuffisante. On peut en effet suggérer que plus les zones exposées sont d'ores et déjà caractérisées par une densité élevée et plus, il est probable que des actions d'adaptation anticipée (mesures proactives) se mettent en place. Selon une logique purement économique, le coût marginal de

⁴⁹Voir « No place like home – Where next for climate refugees ?, Environmental Justice Foundation – EJF, 2009, London.

ces mesures sera effectivement bien moindre que le même coût dans les zones faiblement habitées.

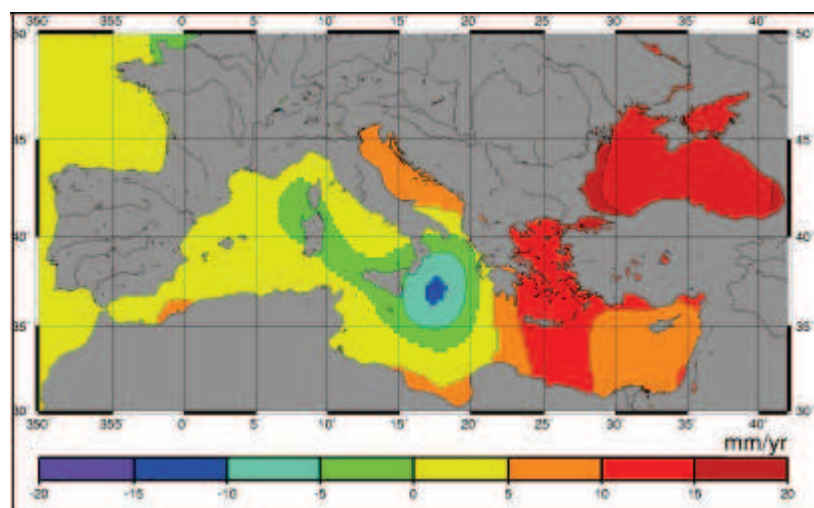
Afin de parvenir à la sélection de nos deux zones d'étude, nous avons procédé à une recherche bibliographique systématique, concernant la question des risques dus à la hausse du niveau de la mer pour les territoires littoraux et d'estuaire. Au travers du traitement de ces nombreux documents, il est apparu qu'au-delà de l'effet direct de la submersion, d'autres impacts tout aussi importants émergent, spécialement dans les zones d'estuaire ce qui explique d'ailleurs que la Loi Littorale 86-2 en France concerne certes les communes littorales mais également les communes riveraines d'un estuaire ou d'un delta, situées en aval de la limite de salure des eaux, c'est-à-dire à la limite transversale de la mer à l'embouchure des fleuves et rivières.

Pour aboutir au choix de nos zones, même si à priori, nous souhaitions travailler sur deux cas, l'un en France l'autre en Grèce, nous avons procédé en deux temps :

- ✓ Dans un premier temps, au travers de la lecture des études scientifiques réalisées au cours des 20 dernières années, nous avons pu effectuer une simple détection des grandes zones littorales à risque en Europe et dans le bassin méditerranéen.

Dans le cas par exemple de la Grèce, pour ne citer que celui-ci, les études les plus récentes (IDDRI, 2009) distinguent trois grandes zones : une zone de faible élévation du niveau de la mer qui touche toute la côte ouest de la Grèce (les Iles Ioniennes), une zone intermédiaire au sud du Péloponnèse et une zone à élévation relativement importante qui englobe toute la côte Est de la mer Egée y compris la Crète (**Figure 4.1.1**).

Figure 4.1.1 : Les variations du niveau de la mer observées entre 1992 et 1998 par le programme TOPEX/Poséidon



Source : La Méditerranée au futur – Des impacts du changement climatique et enjeux d'adaptation (IDDRI, 2009).

A partir donc du matériel collecté nous avons procédé à une première cartographie des zones à risque. Ce travail permet également de mettre en évidence les scénarios alternatifs proposés par les études des divers organismes spécialisés dans ce type de travail, tel l'IDDRID. En effet, comme déjà mentionné, il se pose une question fondamentale qui est celle des horizons temporels retenus par les différentes études. Les horizons temporels retenus sont très variables : ils peuvent correspondre aussi bien :

- (i) à un avenir relativement proche : (Horizon 2020) pour l'étude réalisée en 2010 par l'Agence Européenne pour l'Environnement, (Horizon 2025) pour le Plan Bleu (Benoit et Comeau, 2005),
- (ii) au moyen terme : (Horizon 2050) pour le Conservatoire du Littoral (Clus-Auby, Paskoff et Verger, 2004), (Horizon 2060) pour la Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (MIES, 2000) et enfin,
- (iii) à un horizon à long terme (Horizon 2090) pour l'Agence Européenne pour l'environnement, (Horizon 2100) pour la MIES, le Conservatoire du Littoral ou encore l'IPMED (Hallegatte, Somot et Nassopoulos, 2008).

Ce dernier présente, à notre avis, un degré d'incertitude trop élevé pour que l'on puisse réaliser des estimations pertinentes. On peut en effet supposer que la prise de conscience actuelle et les mesures engagées au niveau des Etats (adaptation proactive) puissent partiellement remettre en cause les estimations à long terme quant au rythme d'élévation du niveau de la mer.

- ✓ Dans un deuxième temps, nous nous sommes plus spécialement penchés sur nos deux pays d'intérêt. Ce choix ne repose pas sur des critères stricto-sensu objectifs. Il a été largement incité par le fait que la présente thèse s'inscrit dans un accord de cotutelle entre deux universités de ces pays. Par contre, la sélection des zones d'étude au sein de chacun des deux pays a reposé sur une approche multicritère, basée sur les résultats des études scientifiques que nous avons consultées, mais également sur les caractéristiques sociodémographiques du littoral de ces deux pays, caractéristiques que nous avons cherchées à détecter de façon systématique.

Les principaux critères retenus portent sur le degré de risque compte-tenu des scénarios proposés par les organismes internationaux et l'importance des zones concernées en termes d'étendue, de territoire à caractère stratégique et finalement

l'importance des facteurs anthropiques, envisagés au travers de l'accentuation de la pression démographique et la présence à proximité, de pôles urbains majeurs.

Ce travail nous a conduit à retenir deux régions : l'Aquitaine en France et la Macédoine Centrale en Grèce puis à restreindre notre étude sur l'estuaire de la Gironde dont les enjeux sont multiples et les Deltas d'Axios – Loudias – Aliakmonas, au sud-ouest de Thessalonique. Dans les deux cas, nous sommes en présence d'un pôle urbain d'importance majeure pour les régions et les pays.

Cette première délimitation des zones d'étude nous a conduit à la construction de la base de données relative à chacune des zones d'étude. Celle-ci a été élaborée en retenant comme entité territoriale, les unités administratives les plus fines possibles, eu-égard à la disponibilité des données et à leur relative comparabilité entre les deux pays.

Cette base de données comprend les informations indispensables pour procéder à une estimation des populations potentiellement exposées au risque de déplacement, compte-tenu des caractéristiques géographiques, économiques et socioculturelles des territoires concernés.

Les données collectées sont donc aussi bien des données géomorphologiques et géographiques que des données sociodémographiques. Pour ces dernières, il fut nécessaire de collecter les données sur plusieurs décennies afin de pouvoir estimer les tendances longues de variation de la population au cours des dernières décennies, tout en tenant compte des caractéristiques structurelles de ces populations. Compte-tenu de la disponibilité des données, il ne fut pas possible de procéder à une analyse rétrospective très détaillée, spécialement pour le cas grec; c'est pourquoi l'essentiel de l'analyse de diagnostic s'est basé sur la période 1990-2010.

Ayant quantifié les populations vulnérables et étudié leurs principales caractéristiques, notre travail s'achève par une réflexion prospective sur les enjeux à venir en termes de croissance du nombre d'habitants aux horizons 2025 et 2050, compte-tenu des différents niveaux de risque auxquels sont confrontées les collectivités territoriales. Cela nous a amené en conclusion à réfléchir sur les stratégies à envisager pour répondre aux éventuels déplacements de population, temporaires ou définitifs.

4.2. La démarche méthodologique

Compte-tenu de la problématique présentée ci-dessus et afin de proposer une quantification des populations qui pourraient être soumises à terme, à un changement de lieu de résidence suite à l'élévation du niveau de la mer et aux risques inhérents d'inondation sur le littoral et les zones d'estuaire, notre démarche méthodologique peut être décomposée en cinq (5) grandes phases.

1^{ère} Phase:

Dans un premier temps, il nous a fallu délimiter les zones susceptibles d'être immergées par la hausse du niveau de la mer ou du moins d'être soumises à des risques accentués d'inondation dans les deux régions d'étude, à savoir la Gironde en France et Thessalonique en Grèce. Pour cela, nous avons eu recours aux principaux modèles existant en la matière ainsi qu'à un ensemble de documents officiels portant sur les zones littorales à risque.

Il est de nos jours, possible d'avoir librement accès aux résultats cartographiques de l'application des modèles relatifs à l'élévation du niveau de la mer. Il faut néanmoins être prudent lorsque l'on a recours à ce type d'outils car certains d'entre eux ne fournissent que des informations partielles quant à la méthodologie retenue voir même quant aux hypothèses de travail. Or ces informations étaient absolument nécessaires pour procéder à un travail fiable de délimitation des zones susceptibles d'être immergées à divers horizons et en fonction des scénarios alternatifs d'élévation du niveau de la mer.

Il a donc fallu initialement détecter les grandes zones, c'est-à-dire les grandes zones géographiques présentant les risques les plus élevés. En effet, comme il ressort des différents travaux scientifiques, la question de l'élévation du niveau de la mer touche pratiquement tous les continents, mais selon une intensité variable (GIEC, 2007).

Pour parvenir à la délimitation géographique de ces zones, nous avons donc consulté un ensemble de sites internet relatifs aux organismes et instituts de recherche mondialement reconnus et fournissant des informations fiables ainsi que des études scientifiques ciblées.

2^{ème} Phase:

Procéder à une analyse critique des critères retenus par les différents travaux disponibles pour délimiter les zones. Parmi ces critères importants, figurent évidemment l'horizon temporel. En effet, il semble bien qu'il n'y ait pas de consensus à ce niveau-là. C'est pourquoi, de nombreuses études travaillent sur plusieurs horizons temporels, ce qui leur permet de définir

des scénarios alternatifs, correspondant à des degrés différents de risques. L'analyse critique des critères nous permettra à notre tour de sélectionner nos propres critères afin de délimiter précisément nos zones d'étude.

3^{ème} Phase:

Compte tenu de l'ampleur du phénomène, nous avons été amenés à limiter notre étude sur deux régions en nous concentrant sur l'Europe. S'il est souvent admis que ce sont les régions et en particulier les îles de l'océan pacifique qui sont les plus directement et rapidement touchées par les risques d'immersion, il n'en demeure pas moins que l'Europe comme d'autres régions du monde ne sont pas épargnées et que les conséquences de la hausse du niveau de la mer génèrent des perturbations importantes.

C'est ainsi qu'il est apparu, au fil de l'analyse, que l'un des impacts majeurs en Europe concernait les risques d'inondation et de salinisation des eaux dans les estuaires et ce, d'autant plus que les phénomènes extrêmes de tempête et grandes crues semblent non seulement s'intensifier mais devenir plus fréquents. On entend par inondation, « la submersion temporaire par l'eau de terres qui ne sont pas submergées en temps normal ». Il s'agit aussi bien d'inondations provoquées par les crues des fleuves et rivières que des inondations dues à la mer dans les zones côtières (Directive INSPIRE, Article 2).

Cette submersion engendre un risque d'inondation, c'est-à-dire « la combinaison de la probabilité d'une inondation et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées à une inondation » (Directive INSPIRE, Article 2).

Ainsi, la question des inondations a pris une telle ampleur que

- (i) certains Etats ont en effet commencé à établir des plans nationaux et régionaux de protection et de prévention des inondations, tandis que
- (ii) l'Union Européenne au travers de la directive 2007/06/CE, dite Directive « INSPIRE »⁵⁰, portant sur les inondations, incluant d'ailleurs la préparation à l'aléa submersion marine, s'est fixée de mettre en place une «interopérabilité» de l'information géographique au sein de l'Europe et ce, par la mise en œuvre des services en réseau standardisé. Cela reflète bien une véritable prise de conscience des enjeux inondation. Cependant, cette directive précise clairement que « les dommages causés

⁵⁰ Voir www.inspire.igr.fr/directive/presentation.

par les inondations peuvent varier d'un pays et d'une région de la Communauté à l'autre. Par conséquent, les objectifs en matière de gestion des risques d'inondation devraient être fixés par les Etats-membres eux-mêmes et devraient tenir compte des particularités locales et régionales⁵¹ (Paragraphe 10, Directive « INSPIRE »). Soulignons que cette directive stipule clairement que les plans de gestion des risques d'inondation doivent mettre l'accent sur le triptyque : Prévention, Protection et Préparation, il va alors de soi que cela ne peut être réalisé qu'au travers d'une approche régionale ou plus encore locale.

- (iii) Au niveau de la Méditerranée, le Conseil Européen a mis en place le protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières de la Méditerranée (convention sur la protection du milieu marin et du littoral méditerranéen) au sein duquel le risque de submersion et d'inondation des terrains occupe une place central. Ce protocole a été signé par 22 pays dont la France et la Grèce.

Le choix de travailler sur deux pays tels la France et la Grèce et sur une région au sein de chaque pays permet :

- (i) de prendre au moins partiellement en compte la diversité de situation soulignée par la directive «INSPIRE». Il aurait été sans doute plus enrichissant de travailler sur un plus grand nombre de zones mais cela était matériellement difficile voire même risqué, compte-tenu du temps imparti,
- (ii) les deux pays et les régions retenues ne sont pas épargnées par les risques mais l'état d'élaboration des mécanismes et politiques de prévention-protection y est bien différent. Quoi qu'il en soit, ces deux régions entrent, comme cela a déjà été souligné dans l'espace européen présentant un risque réel (IDDRI, 2009) et,
- (iii) le choix de ces deux régions : Aquitaine et Macédoine Centrale est également justifié par le fait qu'il s'agit de deux contextes géographiques et climatiques différents. Plus encore, cela nous permet de prendre en compte l'Océan Atlantique et la Méditerranée (deux façades maritimes bien différentes).

Enfin, notre thèse s'effectuant dans le cadre de l'accord de cotutelle entre ces deux pays, il nous a semblé quasi-évident qu'une partie du travail de recherche devait être lié à ces deux pays.

⁵¹ Souligné par nous-même.

4^{ème} Phase:

La délimitation des zones littorales et d'estuaire présentant un risque dans les deux régions d'étude retenues, s'est effectuée en trois temps.

Dans un premier temps, nous nous sommes basés sur les documents et outils cartographiques existants. Plus précisément :

- Dans le cas de la France, nous avons eu recours aux cartes produites par et/ou pour le compte des instances publiques concernées (le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et préfecture régionale). Nous avons ainsi utilisé les cartes produites par Cartorisque (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Site-Cartorisque.html>). Il s'agit d'un outil informatique et cartographique, accessible à tous qui fournit à l'échelle départementale et pour l'ensemble des communes du pays, les cartes relatives aux risques naturels et technologiques majeurs. Ces cartes sont produites grâce aux informations publiées par les services déconcentrés de l'Etat, sous l'autorité des préfets concernés. Les cartes sont produites dans un triple objectif :
 - ✓ Favoriser la prise de conscience des populations au travers de la diffusion d'informations préventives.
 - ✓ Faciliter la mise en œuvre de « l'obligation d'information » de tout acheteur ou locataire potentiel d'un bien immobilier situé dans un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé ou encore en zone de sismicité.
 - ✓ Fournir une cartographie détaillée des Plans de Prévention des Risques (PPR) qui génèrent des interdictions et prescriptions spécifiques pour les territoires concernés. Il s'agit donc de représentations de servitudes d'utilité publique.
- Dans le cas de la Grèce, nous avons travaillé sur les cartes produites dans le cadre de travaux scientifiques portant sur le Golf Thermaikos. Ces cartes interactives ont pu être exploitées à l'aide de Google Earth afin de délimiter précisément les contours de la zone d'étude. Les principales sources utilisées dans le cadre de la Grèce sont les suivantes :
 - 1/ <http://climategem.geo.arizona.edu/slr/world/index.html>,
 - 2/ <http://www.globalwarmingart.com/wiki/Special:SeaLevel>,
 - 3/ <http://flood.firetree.net/>, et
 - 4/ <https://msc.fema.gov/portal>.

Dans un deuxième temps, nous avons procédé à la délimitation administrative des zones concernées.

- Dans le cas de la France, les cartes relatives aux zones à risque comportaient les limites administratives des communes tandis que les documents accompagnant ces cartes fournissent la liste exhaustive des communes concernées. Il nous a simplement fallu insérer les codes géographiques des communes pour pouvoir produire par la suite nos propres cartes.
- Dans le cas de la Grèce, nous avons procédé à un super posage du découpage administratif pour définir la liste des collectivités territoriales composant notre zone d'étude. Nous avons retenu deux niveaux : les subdivisions administratives des dèmes, appelées en grec « Dimotika Diamerismata » (D.D.) et les dèmes en eux-mêmes, bien que ceux-ci contiennent des D.D. ne présentant pas de risque d'inondation. Cela nous a permis de définir la zone d'étude stricto sensu (71 D.D.) et la zone élargie (101 D.D., 21 dèmes).

Nous nous devons, par la force des choses, d'introduire ce découpage même si la question se pose en termes géographiques et non pas administratifs. Cependant pour évaluer les flux éventuels de migration dus à l'élévation du niveau de la mer, il se pose immédiatement la question de l'accessibilité aux données démographiques. Les données relatives à la population se réfèrent en effet au découpage administratif de ces pays. Certes, dans le cas de la France, nous aurions pu travailler sur un découpage plus fin (IRIS) mais cela aurait provoqué un véritable déséquilibre par rapport à l'analyse faite dans la zone d'étude grecque. Nous avons opté pour un découpage administratif le plus fin possible pour les raisons suivantes :

- a) Nous devons, compte tenu du problème relatif à la production des données démographiques, délimiter les zones d'étude au travers de la combinaison des espaces géographiques concernés - tels que définis par les études réalisés jusqu'à nos jours - et des espaces administratifs afférant.
- b) L'objectif est de parvenir à rendre le plus possible compatible ces deux sources de données cartographiques. Plus on peut descendre à une échelle fine de découpage du territoire administratif, plus il est possible de produire une délimitation précise des zones en termes de population, ce qui constitue l'un de nos objectifs majeurs.

Dans un troisième temps, dès lors que les deux types d'information furent combinés, nous avons procédé à une classification des entités administratives (communes et D.D. respectivement) selon leur degré de vulnérabilité face au risque éventuel d'inondation, considérant effectivement que les déplacements potentiels de personnes sont directement corrélés à ce degré de vulnérabilité.

- Dans le cas de la zone d'étude en France, l'insertion d'une commune dans un Plan de Prévention des Risques naturels et technologiques (PPR) passe par une étude technique et la production de cartes. Plus précisément, le PPRi (volet inondation) exige la production d'une carte des zones à risque au sein de chaque commune, cette carte délimitant précisément plusieurs niveaux de risque (les zones rouges étant les plus vulnérables). C'est d'ailleurs sur la base de ce travail qu'est mise en place la réglementation plus au moins stricte en matière de permis de construire.

Nous avons donc procédé à un traitement des 229 communes initialement retenues, compte-tenu du document « Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) ».

A la lecture de chaque carte, sur la base des critères que nous nous sommes fixés, nous avons pu qualifier chaque commune selon trois degrés de risque : faible, moyen, élevé.

La définition de ces trois niveaux est présentée dans l'**encadré** suivant :

Degré de risque d'inondation	Caractéristiques du risque
Risque 1 (Risque Faible)	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Seule une petite zone est classée rouge (*). ✚ Elle ne comprend pas d'habitat. ✚ Le chef-lieu de la commune n'est pas touché. <p>(voir en Annexe 3, la carte de la commune de Bagas)</p>
Risque 2 (Risque Moyen)	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Une partie de la superficie communale est touchée. ✚ L'habitat y est très dispersé et peu dense. ✚ Le chef-lieu de la commune est à proximité de la zone rouge et bien souvent entouré par la zone rouge. <p>(voir en Annexe 3, la carte de la commune d'Anglade)</p>
Risque 3 (Risque Élevé)	<ul style="list-style-type: none"> ✚ La grande majorité de la superficie communale est en zone rouge. ✚ L'habitat est directement touché.

	<p>✚ Le chef-lieu de la commune est également concerné. (voir en Annexe 3, la carte de la Commune de Ambès)</p>
--	---

(*) La zone rouge correspond aux terrains les plus exposés à des risques élevés, mettant ainsi en péril les habitants de même que les constructions (définition du DDRM).

Dans certains cas, parce que **(i)** les zones à risque étaient si peu étendues et **(ii)** elles ne comportaient aucun habitat, nous avons considéré que la vulnérabilité pour les populations n'engendrerait aucun déplacement, même temporaire, en cas d'inondation. En conséquence de quoi, ces communes n'ont pas été retenues dans notre liste. C'est ainsi qu'en définitif, la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde comporte 167 communes. Ce travail de codification systématique est retranscrit en Annexe 3 (voir Liste des communes).

- Dans le cas de la zone d'étude en Grèce, nous avons classé les communes selon trois niveaux de risque, liés aux scénarios alternatifs de submersion/inondation des terres tels que définis par les études scientifiques. Ces scénarios sont liés aux hypothèses de hausse du niveau de la mer au cours du temps. Pour chacune des hypothèses, les cartes interactives utilisées sur Google earth font apparaître les zones concernées. Ayant procédé à la superposition des limites des D.D. sur ces cartes interactives, il nous a été possible d'attribuer à chacun des 71 D.D., son degré de vulnérabilité à savoir : risque éloigné, risque relativement faible ou risque moyen élevé.

5^{ème} Phase:

Méthode de quantification – évaluation des populations concernées

Les données utilisées sont celles des recensements de population de façon à mettre en évidence l'évolution démographique passée de ces zones et à évaluer la population actuelle concernée selon les niveaux de vulnérabilité tels que définis lors de la précédente étape. Dans le cas de la Grèce plus particulièrement, il se pose un problème méthodologique évident du fait que, si le dernier recensement remonte à 2011, peu de résultats sont disponibles, ce qui rend nos données quelque peu obsolètes. A l'échelle des subdivisions administratives, seules les populations permanentes, de facto et légales ont été publiées. A l'échelle des dèmes, nous disposons par contre de la structure par sexe et âge ainsi que les données sur le nombre de ménages et leur taille. Nous nous proposons donc de procéder à une quantification puis à une évaluation à l'aide de méthodes simples, des populations aux horizons 2025 et 2050. Pour

cela nous avons au préalable procédé à un diagnostic sociodémographique des zones d'étude dans leur ensemble ainsi que pour chaque groupe de communes à niveau de risque différent. Ce diagnostic s'est basé sur un nombre limité de critères, eu égard à l'accessibilité des données à l'échelle territoriale retenue ainsi qu'à la nécessité d'appliquer une méthodologie commune dans les deux régions. Il va de soi que nous aurions pu développer le champ d'analyse dans le cas de la zone d'étude de la France, compte-tenu de la diversité et richesse des données de recensements disponibles sur le site de l'INSEE.

Le **Tableau 4.1** qui suit, répertorie les critères et les variables qui leur sont afférentes :

Tableau 4.1 : Critères – Variables - Signification

CRITERES	VARIABLES	SIGNIFICATION
1. Quantification et Répartition de la Population	Taille de la Population	Ampleur actuelle des populations vulnérables
	% par Zone de Risque	
2. Trajectoire Démographique	Taux moyen annuel de croissance démographique sur 20 ans	Accentuation de la pression démographique
	Taux moyen annuel de croissance démographique, lors de la dernière décennie	
	Part du Solde Naturel (SN) et Solde Migratoire Apparent (SMA) dans la Variation de Population	
3. Structure Démographique	Indice de Vieillessement	Caractérisation des populations
	Age moyen	
	Structure par grandes tranches d'âge	Détection des types de migration passée
4. Population Active	Taux d'activité (Population 15-64 ans)	Degré d'implication des populations dans la vie économique
	Taux d'activité des jeunes (Population 15-24 ans)	
	Taux d'activité des seniors (Population 55-64 ans)	
5. Habitat	Croissance du nombre de Résidences principales	Accentuation de la pression anthropique
	Croissance du nombre de Résidences secondaires	
	Part des Résidences secondaires pour 100 principales	
	% de propriétaires de Résidences principales (*)	

(*) Cette variable ne peut être construite dans le cas de la Grèce.

6^{ème} Phase:

S'il est désormais relativement facile de quantifier les populations directement concernées par les risques d'inondation, spécialement lorsque l'on dispose de données locales, il est plus hasardeux de prévoir quel pourrait être le nombre de personnes contraintes à se déplacer

temporairement ou définitivement. L'ampleur de ces migrations est en effet corrélée non seulement à la soudaineté et l'intensité de la catastrophe naturelle – ce qui est quasiment impossible de prévoir – mais également aux mesures préventives qui existent déjà. Nous avons pu constater en France (en particulier, en Aquitaine) que la répétition des événements catastrophiques depuis la tempête de 1999 et surtout l'accentuation de leur fréquence depuis 2009, eurent par résultat, une véritable prise de conscience politique. Celle-ci s'est concrètement traduite par la mise en place des Plans de Protection et de Prévention, accompagnés d'une réglementation de plus en plus stricte dans ces zones vulnérables. Cette intervention directe sur la pression anthropique devrait à terme contribuer à réduire les menaces de déplacement de personnes et même freiner la croissance démographique, au niveau de sa composante « mouvements migratoires », c'est-à-dire l'installation de nouveaux résidents.

Cela signifie-t-il que les tentatives de projections locales soient une tâche superflue ? La réponse est bien évidemment « Non ». Disposer d'information – même approximative – sur les trajectoires démographiques des territoires menacés est essentiel si l'on souhaite réellement adopter les mesures les plus appropriées et organiser les mécanismes d'assistance et secours aux personnes, lorsqu'une catastrophe intervient.

C'est dans cet esprit que nous avons tenté d'apporter un éclairage sur les évolutions possibles du nombre d'habitants dans nos zones d'étude. En prolongeant les tendances des deux dernières décennies, nous avons pu estimer quelle serait la taille des populations dans nos deux régions d'étude aux horizons 2025 et 2050. En d'autres termes, nous obtenons un premier ordre de grandeur en supposant que les trajectoires démographiques des vingt dernières années se reproduisent à l'identique dans les années à venir.

Compte-tenu aussi bien du vieillissement des populations que des évolutions des comportements démographiques, cette prolongation des tendances passées est un scénario « virtuel ». Plus encore, la forte attractivité des zones littorales et d'estuaire (spécialement en Gironde) risque bien de se ralentir. Il est peu probable qu'on assiste à un renversement de tendance mais plutôt à un ralentissement du rythme de croissance de la migration. A l'inverse en Grèce, on pourrait fort bien envisager que la faible croissance démographique observée lors de la dernière décennie ne soit qu'un accident et qu'ainsi, l'on revienne à des rythmes quelque plus accentués.

C'est pourquoi avons-nous effectué une deuxième tentative d'évaluation des évolutions futures en nous basant sur les données des scénarios de projections de population effectuées d'une part par l'INSEE pour la Gironde (OMPHALE) et d'autre part, par ELSTAT pour la Grèce. Là encore, il s'agit de fournir des indications supplémentaires, car il va de soi que la structure et l'évolution de la population de nos deux zones présentent des divergences par rapport au territoire de référence utilisé.

Enfin, à partir des résultats obtenus grâce aux deux traitements statistiques ci-dessus mentionnés, nous avons procédé à l'application du modèle logistique de croissance de la population, afin de tenir compte des limites de la croissance, ce qui nous semble tout à fait justifié lorsque l'on travaille sur des zones vulnérables. Ce modèle bien connu, appelé « Modèle de Verhulstè », renvoie à une courbe de croissance sigmoïde, basée sur deux paramètres : r = taux de croissance dans le temps et S renvoie à la capacité maximale du territoire ou selon Verhulstè à l' « extrême limite de la population ».

Ce travail d'approche des évolutions futures de nos territoires nous permettra finalement d'évaluer l'ampleur des enjeux à venir, en matière de pression anthropique.

Chapitre 5. Le Littoral de la France et de la Grèce

Introduction

L'objectif du présent chapitre est d'une part de mettre en évidence l'enjeu pour l'Europe et l'espace méditerranéen du risque de submersion des terres par suite de la hausse du niveau de la mer et/ou d'inondations durables, spécialement dans les zones d'estuaire puis dans un second temps, d'aborder de façon plus approfondie l'enjeu démographique dans l'espace littoral de la France et la Grèce, les deux pays sur lesquels nous avons choisi de nous concentrer. Pour ce faire, nous avons procédé à une exploitation systématique des études scientifiques et techniques ainsi que divers rapports récents, portant sur les risques de submersion puis nous tenté d'estimer l'importance du littoral – en termes de population - pour ces deux pays.

Nous devons néanmoins souligner l'existence d'un déséquilibre certain entre les deux pays en matière d'accessibilité à la documentation, ce qui se ressent dans l'analyse qui suit. Si pour la France, nous pouvons quasiment caractériser la documentation de « pléthorique » avec les risques inhérents qui en découlent, en revanche le manque d'études scientifiques en Grèce – en grande partie lié à l'absence de structures spécialisées tel l'Observatoire du littoral en France – rendit le travail plus complexe et par voie de conséquence moins approfondi, voir même dans certains cas plus approximatif.

5.1. L'enjeu pour l'Europe et l'espace méditerranéen

Le littoral dont l'origine du terme vient du latin « litus » signifiant la rive, est un espace de transition entre la terre et la mer dont l'étendue est variable. Il peut s'étendre de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres de part et d'autre de la limite terre/eau. En tant qu'espace de transition, il est fragile tout en étant très attractif comme le prouve la densité d'habitants et d'activités qu'il héberge, augmentant par voie de conséquence les pressions qui s'y exercent. Ceci étant, cette attractivité et la concentration d'activités dépendent beaucoup de la qualité des eaux et des milieux naturels littoraux.

Le littoral n'est pas un espace homogène, il présente de multiples formes comme les dunes, les falaises, les plages, les estuaires, les côtes rocheuses, les marais, les lagunes, les vasières, les baies, les pointes, les presqu'îles, les rades, les rias, les abers. Tous ces termes ne font que désigner les multiples paysages et milieux naturels qui constituent le littoral. La diversité de formes du continent (estuaires, côtes sableuses, côtes rocheuses, reliefs plus ou moins

accentués, etc...) ainsi que la diversité des conditions maritimes (température, vents, houle, intensité des marées, etc...) créent une multitude d'interactions qui forment des écosystèmes et des paysages à la fois riches et fragiles (<http://www.lesagencesdeleau.fr/>).

5.1.1. Importance du littoral européen

L'Europe – sans compter la Russie et la Turquie⁵² - est constituée de 44 pays et compte de nos jours près de 600 millions de personnes vivant sur une superficie totale de près de 5,85 millions de km². La majeure de cette population vit au sein des pays de l'Union Européenne, soit près de 500 millions sur une superficie de 4 millions de km² de personnes. Avec une densité moyenne de 101,4 habitants au km², l'Europe est l'une des régions les plus peuplées au monde. Sa répartition présente néanmoins un fort déséquilibre spatial puisqu'environ 75% de la population vit dans les seules zones urbaines (AEE, 2007; AEE, 2010; Eurostat, 2009). Si les grandes agglomérations urbaines continuent d'exercer un effet indéniable d'attractivité, il est également important de souligner que bon nombre de ces agglomérations se situent à proximité du littoral. Ainsi, en l'espace de 50 ans, la population résidant dans les municipalités côtières européennes a plus que doublé, atteignant les 70 millions d'habitants en 2001.

Aussi surprenant soit-il, il est difficile de fournir des données précises quant à la longueur des côtes européennes. Selon les sources statistiques employées, cette information présente, au moins pour certains pays, d'importantes variations, eu égard à la prise en compte ou non, par les services statistiques, de certaines caractéristiques côtières tels les estuaires. De plus, la mesure du trait de côte n'est pas stable du fait des marées, de la délimitation de la côte dans les embouchures de fleuve, de la nature fractale de la côte et bien entendu de la hauteur du niveau de la mer. De la même façon, le poids relatif du littoral (superficie, population) dépend de son mode de délimitation. Bien souvent, cette dernière repose sur un découpage administratif. Celui-ci permet d'avoir accès à de nombreuses données qui de plus sont comparables entre les pays, condition essentielle pour mettre en place les politiques d'aménagement et de sauvegarde de ces zones soumises à de multiples pressions. C'est ainsi que dans le cadre de la mise en place, en 2007, de sa politique maritime intégrée (Livre Bleu, 2007), l'Union Européenne a retenu comme critère de définition des régions côtières, les Unités Territoriales de niveau 3 dans la nomenclature NUTS, celles-ci étant en effet

⁵² Si l'on prend en compte que près de 80% et 17% respectivement de la population de la Russie et la Turquie vivent en Europe, la population européenne aurait dépassé les 715 millions d'habitants en 2010 (A.E.E., 2010; Eurostat, 2009).

considérées comme des «*petites régions pour des diagnostics particuliers*» (Eurostat)⁵³. Plus précisément, les régions côtières européennes répondent à l'un des deux critères suivants: (i) région ayant une façade maritime et (ii) régions où plus de 50% de la population habite à moins de 50 km de la mer. 372 régions européennes répondent au 1^{er} critère auxquelles il faut ajouter les 73 régions du second critère ainsi que la région de Hambourg qui a été introduite du fait de la forte influence maritime qui s'y exerce (Collet, 2010:11). Si en 2011, près de 41% de la population de l'U.E. habite dans ces régions côtières, on note toutefois de fortes divergences entre les pays (**Table 5.1**). Hormis les 5 Etats-membres qui ne bénéficient pas de façade maritime, huit (8) pays ont moins de 33% de leur population vivant dans les régions côtières alors que ce pourcentage est d'environ 75% ou plus dans neuf (9) pays, les six (6) autres se situant entre ces deux seuils.

⁵³La notion de « petites régions » est sujette à critique dans la mesure où les NUTS3 correspondent à des unités telles les départements (France) ou les nomos (Grèce). Plus encore le nombre de NUTS3 est logiquement très variable selon les pays et leur découpage administratif. Il varie d'une unité à Chypre et au Luxembourg, deux unités à Malte alors que 4 pays (Allemagne, France, Italie et Royaume-Uni) ont plus de 100 unités, le maximum concerne l'Allemagne avec 412.

Tableau 5.1 : La population des régions côtières européennes

Pays	Population		(%)
	Totale	Régions Côtières	
Union Européenne (28)	506.660.540	206.133.532	40,7
Allemagne	81.751.602	7.102.219	8,7
Autriche	8.404.252	-	-
Belgique	11.000.638	3.546.141	32,2
Bulgarie	7.369.431	1.080.547	14,7
Chypre	839.751	839.751	100,0
Croatie	4.412.137	1.466.689	33,2
Danemark	5.560.628	5.560.628	100,0
Espagne	46.152.926	27.524.598	59,6
Estonie	1.340.194	995.673	74,3
Finlande	5.375.276	3.393.335	63,1
France	64.994.907	24.806.757	38,2
Grèce	11.309.885	10.586.206	93,6
Hongrie	9.985.722	-	-
Irlande	4.570.727	4.288.020	93,8
Italie	60.626.442	36.497.812	60,2
Lettonie	2.074.605	1.302.513	62,8
Lituanie	3.052.588	340.047	11,1
Luxembourg	511.840	-	-
Malte (1)	414.372	414.372	100,0
Pays-Bas	16.655.799	8.237.685	49,5
Pologne	38.529.866	4.033.879	10,5
Portugal	10.572.157	8.765.651	82,9
République Tchèque	10.486.731	-	-
Roumanie	21.413.815	969.798	4,5
Royaume-Uni	62.396.044	46.414.243	74,4
Slovaquie	5.392.446	-	-
Slovénie	2.050.189	282.193	13,8
Suède	9.415.570	7.684.775	81,6

Source: Eurostat.

(1) Pour Malte, il s'agit de la population de 2010.

La longueur des côtes européennes au sens anglo-saxon de «coastline» est estimée à 65.993 km⁵⁴ tandis que selon IFREMER, cette même longueur s'élèverait à 38.000 km⁵⁵. Il est donc évident que selon la définition et l'approche retenue, les résultats présentent des divergences majeures.

L'Agence Européenne pour l'Environnement (AEE, 2007: 104) définit l'espace littoral comme la zone s'étendant sur 10km depuis la ligne de côte. La longueur du trait de côte de l'UE-27 est alors estimée à 136.106 km dont près de 60% se situe dans 4 pays: Suède, Royaume-Uni, Finlande et Grèce (**Tableau 5.2**). Cet espace couvre 416.446 km², soit 9,6% de la superficie totale de l'Europe⁵⁶.

⁵⁴Source : Central Intelligence Agency-CIA, The World Factbook, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ee.html>, (site consulté en juin 2013).

⁵⁵http://envlit.ifremer.fr/infos/actualite/2004/l_environnement_littoral_dans_l_elargissement_de_l_union_europeenne.

⁵⁶Comme mentionné dans le Rapport de l'AEE (2006), ces données ont été calculées à partir de la Base de Données Corine. Elles n'incluent pas la Croatie qui n'était pas, à l'époque du rapport, membre de l'UE.

Tableau 5.2 : Le littoral européen en quelques chiffres

Pays	Longueur du Trait de côte (km) ⁽¹⁾	Surface littorale (km ²) ⁽¹⁾	Surface totale (km ²) ⁽²⁾	Part du Littoral dans l'espace national (%)	Répartition du littoral au sein de l'U.E. (%)
Allemagne	3.204	13.727	357.137	3,8	3,3
Autriche	-	-	83.879	-	-
Belgique	307	1.920	30.528	6,3	0,5
Bulgarie	501	2.950	110.900	2,7	0,7
Chypre	931	4.743	9.251	51,3	1,1
Danemark (hors Groenland)	7.259	25.648	42.895	59,8	6,2
Espagne	9.082	38.596	505.991	7,6	9,3
Estonie	3.197	9.362	45.227	20,7	2,2
Finlande	19.463	21.299	338.432	6,3	5,1
France (Métropole)	8.411	35.334	552.000	6,4	8,5
Grèce	18.090	49.442	131.957	37,5	11,9
Hongrie	-	-	93.024	-	-
Irlande	7.711	21.857	69.797	31,3	5,2
Italie	9.136	47.267	301.336	15,7	11,4
Lettonie	645	4.842	64.562	7,5	1,2
Lituanie	46	639	65.300	1,0	0,2
Luxembourg	-	-	2.586	-	-
Malte	253	315	316	99,7	0,1
Pays-Bas	1.571	6.181	41.540	14,9	1,5
Pologne	698	4.449	312.679	1,4	1,1
Portugal	2.476	11.863	92.212	12,9	2,8
République Tchèque	-	-	78.866	-	-
Roumanie	428	2.323	238.391	1,0	0,6
Royaume-Uni	21.058	75.024	248.528	30,2	18,0
Slovaquie	-	-	49.036	-	-
Slovénie	48	409	20.273	2,0	0,1
Suède	21.591	38.256	438.576	8,7	9,2
Union Européenne des 27	136.106	416.446	4.325.218	9,6	100,0

Sources: (1) Agence Européenne de l'Environnement (Rapport 6/2006).

(2) Eurostat.

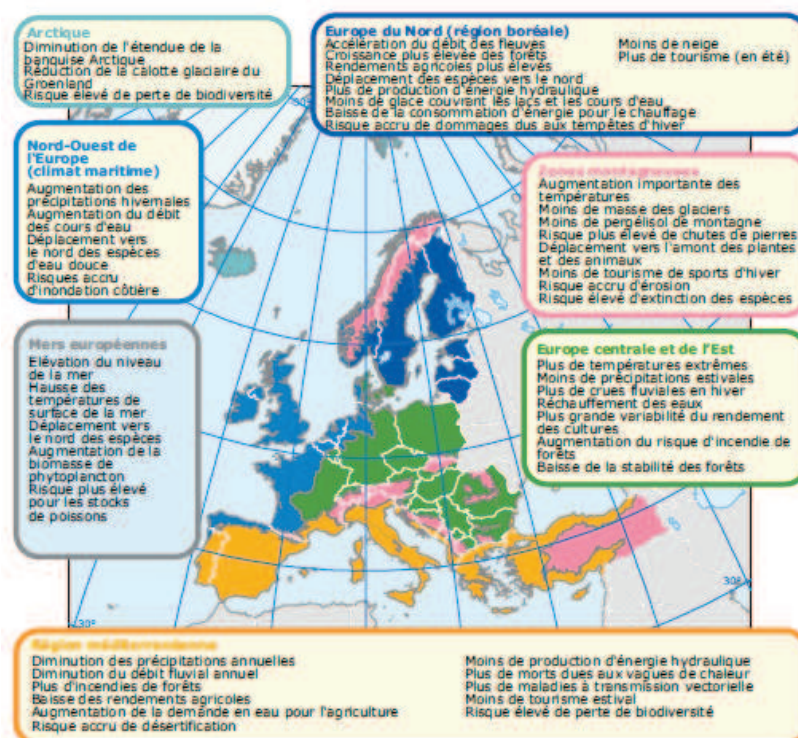
Notes: Le trait de côte et la surface littorale, correspondant aux zones situées à moins de 10 km de la ligne de côte, ont été calculés à partir de la Base de Données Corine.

Il ressort de la lecture du tableau précédent que l'importance de l'espace littoral au sein de chaque pays est très variable mais il est un enjeu majeur pour bon nombre des pays ayant une façade maritime.

Compte-tenu de la problématique générale du présent travail, les quelques données présentées ci-dessus, acquièrent une importance indéniable. En effet, les évolutions relatives au changement climatique de la planète auront pour l'Europe comme pour les autres continents des conséquences importantes se traduisant entre autres par un risque accru d'inondations des terres à proximité des côtes et des fleuves, portant préjudice non seulement à l'habitat et aux conditions de vie des populations mais également au fonctionnement de secteurs économiques clefs pour l'Europe tels l'agriculture et le tourisme.

Certes, les conséquences du changement climatique devraient considérablement varier d'une région à l'autre en Europe. De récentes études sur l'état de l'environnement en Europe (A.E.E.: 2010) soulignent que les effets attendus qui devraient être les plus prononcés, concernent avant tout le bassin méditerranéen, le nord-ouest de l'Europe, la zone Arctique ainsi que certaines régions de montagne. Les impacts et les effets du changement climatique passés et à venir sont donc nombreux et variés mais surtout ils divergent d'une région biogéographique d'Europe à l'autre (**Figure 5.1**).

Figure 5.1: Principaux impacts et effets du changement climatique, passés et projetés, pour les principales régions biogéographiques d'Europe.



Source : AEE, 2010.- «L'environnement en Europe : Etat et perspectives 2010 – Synthèse », Agence Européenne pour l'Environnement, Copenhague.

Il semblerait que les zones côtières et les zones d'Europe présentant des risques - déjà constatés au cours des dernières décennies - d'inondation, soient plus particulièrement vulnérables aux changements climatiques. Cette vulnérabilité concerne également les zones urbaines du fait que nombre d'entre elles se situent soit sur le littoral (Londres, Athènes – Le Pirée, Naples, Rome, Marseille, Barcelone etc.) soit à proximité immédiate de grands bassins fluviaux qui risquent d'être soumis à des inondations de plus en plus fréquentes, spécialement en hiver et au printemps (AEE, 2010a).

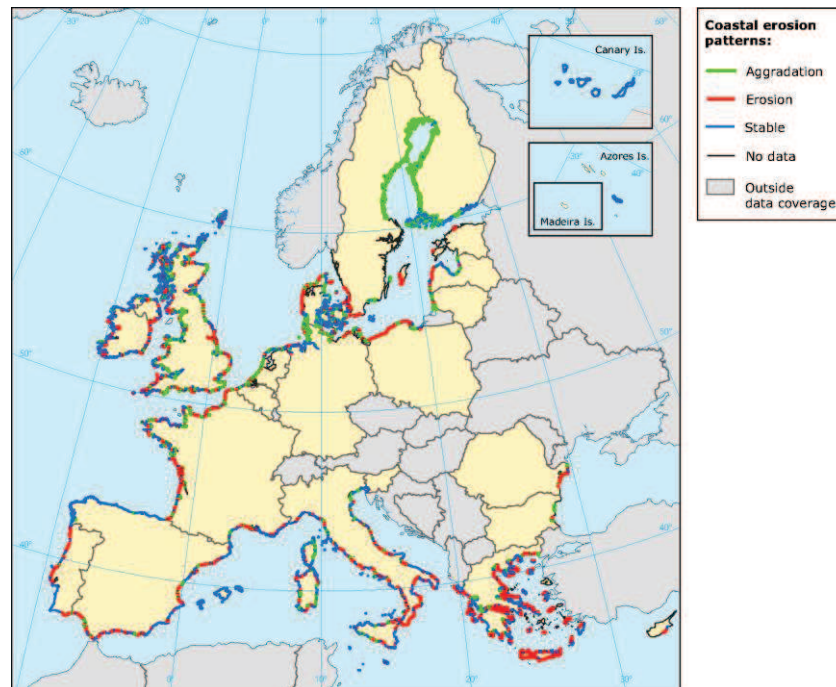
Hormis les risques d'inondation, il faut également souligner que les zones littorales d'Europe sont de plus en plus confrontées à des problèmes d'érosion. Même si ceux-ci ne présentent

pas un caractère spectaculaire et n'ont pas la soudaineté des inondations, il s'agit pourtant d'une catastrophe progressive et durable pour les terres. Selon les résultats d'une étude effectuée pour le compte de l'Union Européenne portant sur la gestion de l'érosion côtière en Europe dans une perspective de développement durable (EuroSION, 2004), environ 1/5^{ème} des côtes européennes est sérieusement endommagé par ce processus d'érosion, largement lié à la submersion croissante des côtes européennes. Cette submersion varie entre 0,5 à 2m par an alors que dans certains cas, on a pu constater des valeurs extrêmes de l'ordre de 15 m.

Les conséquences de l'érosion des zones littorales sur l'environnement et les activités humaines sont très sérieuses mais elles sont également très variées. Plus précisément, l'érosion provoque à terme un risque de dommages voir même de destruction de l'habitat et des infrastructures, menaçant la sécurité de la population et le développement des activités économiques comme le tourisme, tandis que parallèlement elle constitue le premier danger pour les biotopes naturels (AEE, 2010b). Si on admet que l'érosion est en grande partie provoquée par l'intervention humaine tant au niveau de la construction des bâtiments et des infrastructures qu'au niveau des autres activités relatives au développement économique, la hausse du niveau de la mer et l'augmentation en fréquence des tempêtes et des inondations des zones littorales en aggravent la situation (EuroSION, 2004), ce qui a malheureusement été confirmé lors des toutes dernières années.

Les zones côtières européennes touchées par l'érosion concernent, comme il ressort de la **Carte 5.1**, tous les pays pour lesquels on dispose de données fiables, spécialement ceux du Sud de l'Europe alors qu'au Nord de l'Europe (Suède et Finlande en particulier), le phénomène d'aggradation (accumulation de sédiments faisant monter le lit des fleuves et deltas) représente l'une des principales menaces.

Carte 5.1: L'érosion côtière en Europe



Source : Agence Européenne pour l'Environnement, Nov. 17, 2005-Coastal érosion patterns in Europe (2004).

L'augmentation des températures globales provoquera très certainement, comme nous l'avons examiné lors de la première partie du présent travail, une montée du niveau de la mer par expansion thermique de l'eau de mer et par la fonte des calottes glaciaires et des glaciers. Les diverses études récentes soulignent que les processus dynamiques des calottes glaciaires Antarctique et du Groenland pourraient apporter une contribution potentiellement plus grande que prévue à l'augmentation du niveau de la mer. Or ces phénomènes n'ont pas été entièrement inclus dans les modèles servant de support au 4^{ème} rapport d'évaluation du GIEC, ce qui signifierait qu'une sous-estimation des niveaux prévus d'augmentation du niveau de la mer.

5.1.2. Importance du littoral méditerranéen

La Méditerranée est une écorégion originale et unique par ses spécificités géographiques et historiques, son patrimoine naturel et culturel et le sentiment commun d'appartenance de ses populations au « monde méditerranéen ». Elle ne peut s'enfermer dans une définition unique. Fernaud Baraudel la qualifiait comme :

« [...] milles choses à la fois. Non pas un paysage, mais d'innombrables paysages. Non pas une mer, mais une succession de mers. Non pas une civilisation, mais plusieurs civilisation...La

Méditerranée est un carrefour antique. Depuis des millénaires, tout conflue vers cette mer, bouleversant et enrichissant son histoire... ».
(cité par Benoit & Comeau, 2005).

Elle est « *une passerelle entre les continents et un carrefour entre les peuples* » (Barat-Ginies, 2010:44) ce qui fait l'une des grandes originalités et forces de cet espace.

Située entre l'Europe et l'Afrique, le GIEC définit la région méditerranéenne comme « un rectangle allant de 30° N à 48° N et de 10° W à 38° E » (Magnan, Garnaud, Bille & Gemenne 2009). La plus grande richesse de la Méditerranée est son littoral qui est fortement accidenté et découpé en plusieurs mers de plus petite taille: l'Adriatique, l'Égée, l'Alboran, l'Ionienne (Plan Bleu, 2008).

La côte méditerranéenne quant à elle, totalise quelques 46.000 km à peu près également répartis entre les côtes rocheuses (54%) et les côtes d'accumulation (45%). Sur un total de 33.840 km, la côte Nord fortement découpée et incluant de nombreuses îles, représente 73% de ce linéaire. La rive Est et la rive Sud comptent respectivement 6.615 km (14%) et 5.735 km (13%, dont 3.000 km de côtes désertiques). Les îles totalisent, à elles seules, plus de 19.000 km de côte, soit 42% du total (PNUE/PAM-Plan Bleu 2009).

L'insularité de cette vaste région génère de nombreuses spécificités. On recense 162 îles de plus de 10 km² pour une population totale de 11 millions d'habitants, soit 7,6% de la population résidant dans l'espace méditerranéen. Parmi ces 162 îles, deux sont caractérisées comme « très grandes » : la Sicile et la Sardaigne, trois « grandes »: Chypre, la Corse et la Crète, alors que Chypre et Malte sont deux îles-Etats (Benoit & Comeau, 2005).

Dans son sens le plus large, la Méditerranée est composée de vingt-deux pays et territoires riverains produisant environ 13% du PIB mondial, pourcentage présentant une baisse progressive avec le développement économique rapide de l'Asie. Au total, les 22 pays regroupent 450 millions d'habitants, soit 7% de la population mondiale (contre environ 285 millions il y a une quarantaine d'années), sur près de 6% des surfaces émergées de la planète. 45% de cette population vit dans les pays de la rive Nord contre 33% dans ceux du Sud et 22% dans ceux de l'Est.

Benoit et Comeau (2005) préfèrent délimiter l'espace méditerranéen par ses 234 régions côtières⁵⁷ dont la population était de l'ordre de 143 millions en 2000. A cette échelle plus fine, l'espace méditerranéen est caractérisé par une occupation particulièrement forte et croissante des littoraux. Conformément à la base de données Geopolis grâce à laquelle on dispose de données relatives à la surface des villes littorales et qui peut ainsi être comparée à celle de la bande côtière de 0 à 10 km, l'urbanisation est effectivement élevée et atteignait déjà en 1995 des niveaux supérieurs à 50% dans certains pays tels l'Espagne et le Liban.

Selon les projections du Plan Bleu en prenant pour hypothèse que le citoyen en 2025 consommera un espace supérieur de 1,2 % à celui de 1995 (réduction de la taille des ménages, croissance des revenus, multiplication des infrastructures), le phénomène devrait donc s'amplifier. Pour l'Espagne et l'Égypte, les prévisions du Plan Bleu (**Tableau 5.3**) montrent que l'urbanisation pourrait dépasser en 2025 les 70 % alors qu'au Liban, le pourcentage serait encore plus élevé, à la limite de la saturation.

Tableau 5.3 : Urbanisation dans la bande côtière dans certains pays, 1995 et 2025

Pays	Linéaire côtier méditerranéen (km)	Superficie bande côtière 0-10 km (km ²)	Superficie cumulée des villes littorales (km ²)		Rapport entre superficie cumulée des villes littorales et superficie de la bande côtière (%)	
			1995	2005	1995	2025
Espagne	2.580	25.800	14.182	18.886	55	73
France	1.703	17.030	4.042	7.538	24	34
Italie	7.375	73.750	28.320	33.366	38	45
Grèce	15.021	150.210	3.041	4.072	2	3
Liban	225	2.250	1.287	2.286	57	102
Egypte	955	9.550	3.116	7.468	33	78

Source : *Geopolis*, 1998 ; Attané et Courbage, Plan Bleu, 2001 et 2002.

Il n'est point surprenant que dans les pays disposant d'une forte part de territoire littoral comme la Grèce, Israël et le Liban, plus de 80% des habitants vivent à proximité de la mer. Au total, le Plan Bleu (Benoit & Comeau 2005) estime qu'un tiers des habitants des pays riverains de la Méditerranée est effectivement concentré dans les régions côtières où la densité moyenne de population avoisine les 130hab/km², correspondant à une concentration démographique 2,6 fois plus élevée que les moyennes nationales, sans bien entendu prendre en compte la pression démographique endogène, générée par les importants flux touristiques internationaux et nationaux (Magnan et.al, 2009). La population du bassin méditerranéen

⁵⁷Ces auteurs entendent par région, l'équivalent des unités administratives correspondant dans la Nomenclature des Unités Territoriales utilisée par Eurostat (NUTS), le niveau 3 équivalent aux départements en France, aux Nomes en Grèce ou encore les willayas. Ces régions sont certes des découpages administratifs mais elles se rapprochent nettement plus de la notion d'écorégion contrairement à la définition basée sur les pays / territoires.

vivant sur le littoral est parfois surnommée population de la « côte bétonnée » pour mettre en évidence l'urbanisation intense et dans certains cas peu ou mal contrôlée (Thibault, 2007).

En définitif, la concentration démographique est corrélée à des phénomènes d'urbanisation qui sont particulièrement prégnants sur les zones côtières. Plus précisément, le nombre de villes littorales d'au moins 10.000 habitants a quasiment doublé au cours de la seconde moitié du XX^{ème} siècle. Par ailleurs, la tendance à la littoralisation et à l'urbanisation est corrélée à l'évolution négative de la population rurale qui suit globalement la courbe déclinante de la population agricole, diminuant de 25% entre 1960 et 2000.

Au-delà de cet aspect bien connu, il faut également souligner que cette région du globe est marquée par la présence d'une proportion élevée de population dite « pauvre en eau ». On entend par population « pauvre en eau », les personnes vivant dans des territoires où les ressources naturelles renouvelables en eau sont inférieures à 1000 m³ par an et par habitant. 60% de la population mondiale ainsi caractérisée vit autour de la méditerranée. (Hallegatte, Somot & Nassopoulos, 2008: 9 et 12).

Ces évolutions justifient l'intérêt croissant des scientifiques mais également des aménageurs face aux risques d'élévation du niveau de la mer méditerranée ainsi qu'aux risques d'érosion des sols spécialement dans les zones de Delta, compte-tenu des diverses formes de pression auxquelles le littoral peut être soumis comme cela est résumé schématiquement à la **Figure 5.2** qui suit.

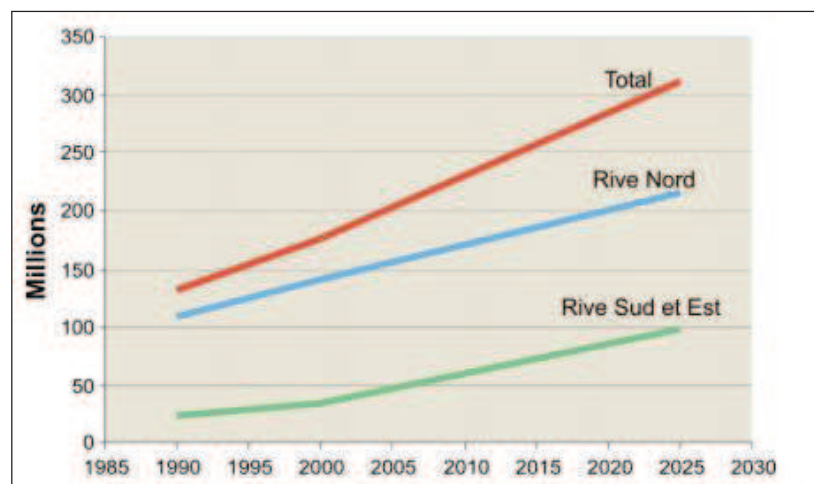
Figure 5.2: Les formes alternatives de pressions sur le littoral



Source : Plan Bleu, p. 304.

L'enjeu ne concerne pas uniquement les conditions d'habitat des populations, il est également d'ordre purement économique, compte-tenu de la structure et l'organisation de l'économie méditerranéenne. La part du secteur primaire dans l'activité économique de l'ensemble des pays méditerranéens décroît, de sorte que le secteur secondaire a dépassé le secteur primaire. Cependant l'industrie et l'artisanat restent largement en retrait derrière le secteur tertiaire, tant au niveau de la contribution au PIB régional et national qu'au niveau de l'emploi et des débouchés sur le marché du travail. Les activités touristiques ont véritablement explosé lors des 50 dernières années de sorte que le secteur des services (commerce, tourisme, transports, etc...) contribue à plus de 50% au PIB de la grande majorité des pays en bordure de la méditerranée (atteignant les 70% et plus en France et en Grèce). Cette tertiarisation de l'économie est largement due au développement continu du tourisme (hôtels et restaurants) qui place la Méditerranée à la première place des régions touristiques du monde, tant au niveau du nombre de touristes qu'au niveau des recettes touristiques. Selon les estimations du Plan Bleu, la fréquentation touristique sur le littoral méditerranéen pourrait même dépasser les 300 millions à l'horizon 2025, soit 137 millions de touristes supplémentaires (Thibault, 2007). Cette forte croissance concernerait aussi bien la rive nord de la méditerranée que la rive Sud et Est (**Figure 5.3**), le rythme d'accroissement serait plus accentué pour cette dernière. Mais on ne manquera pas de souligner que ces estimations ont été réalisées avant que n'éclatent dans plusieurs pays de la région, divers conflits qui ont largement freiné voir quasiment stoppé la fréquentation touristique.

Figure 5.3 : Fréquentation touristique dans les régions côtières de la méditerranée à l'horizon 2025

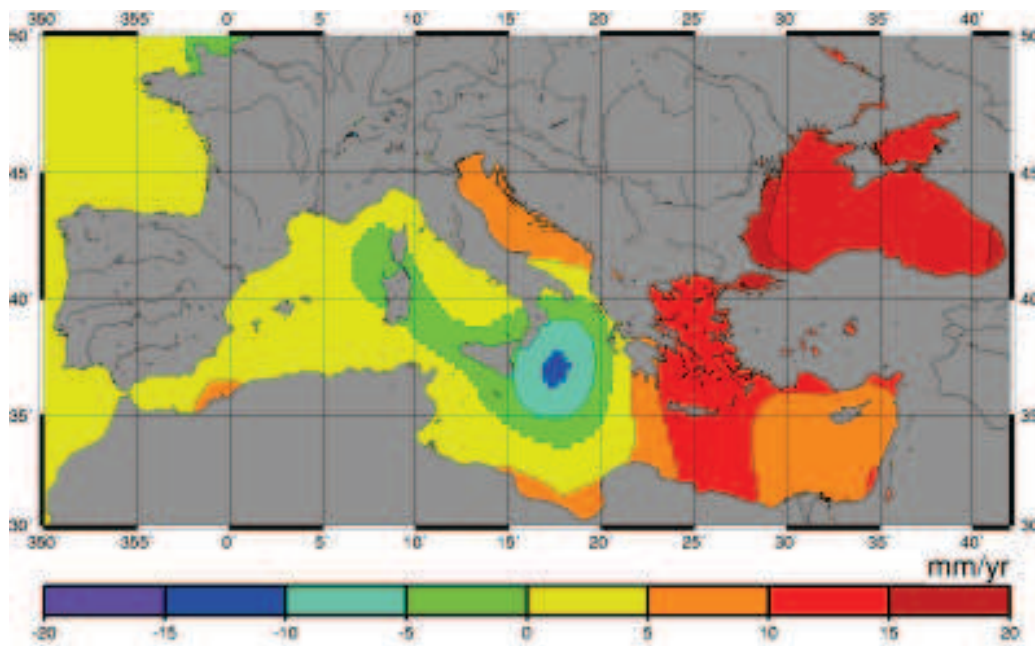


Source : Estimations du Plan Bleu, figure tirée de Thibault (2007)

Dans ce contexte de croissance démographique continue et de fréquentation touristique accrue, la hausse du niveau de la mer déjà largement constatée dans plusieurs zones de la méditerranée (**Carte 5.2**) et plus généralement les impacts du changement climatique seront particulièrement décisifs pour l'économie méditerranéenne (Magnan A., et al, 2009). Et ceci d'autant plus que l'Europe du sud s'enfonce lentement (un enfoncement de 5cm est prévu d'ici les années 2080) en raison d'ajustements tectoniques à la suite de la dernière période glaciaire (Parry, 2000). Cela signifie que de nombreuses zones côtières et fluviales sont en cours d'affaissement (Plan Bleu, 2008), ce qui rendra la situation beaucoup plus alarmiste et extrême dans les années à venir.

Parmi les travaux réalisés au cours des dernières années, Georgas (2000) a procédé à une récapitulation systématique des impacts potentiels majeurs sur les infrastructures identifiées dans le bassin méditerranéen (**Tableau 5.4**). On notera à quel point les deltas des fleuves de cette vaste région sont des zones exposées à de multiples risques.

Carte 5.2: Variations observées du niveau de la mer méditerranée durant les sept premières années (1992-1998) du projet TOPEX/Poséidon, en mm/année



Source : Laboratoires et organisations LEGOS-GRGS-CNES, Plan Bleu 2008.-« Changement climatique et énergie en Méditerranée», Plan Bleu, Centres d'Activités Régionales, Sophia Antipolis Juillet 2008).

Notes : Des valeurs négatives (bleu sombre au vert sombre) aux valeurs positives (du vert pâle au rouge sombre). La différence est-ouest est évidente, avec une tendance claire à l'augmentation du niveau de la mer de l'EM.

Tableau 5.4: Les impacts majeurs sur les cycles hydrologiques de certains deltas, golfes, pays, zones humides, traits de côte dans la Méditerranée

Zones considérées	Impacts majeurs
Delta de l'Ebre	Érosion côtière accrue ; évolution du trait de côte ; perte et inondations.
Delta du Rhône	Érosion des parties instables ou menacées du trait de côte.
Zones humides de France	Impact accru des vagues.
Delta du Pô	Dégâts causés aux infrastructures côtières.
Delta du Nil et Égypte	Érosion côtière ; débordement des défenses côtières, inondations accrues en Égypte ; dégâts causés au port et aux infrastructures citadines.
Grèce	Dégâts causés aux structures protégeant le littoral et prolongement de la saison touristique.
Golfe de Thermaïkos	Inondation des basses terres côtières.
L'île de Rhodes	Augmentation de l'érosion côtière.
Baie de Kastela, Croatie	Dégâts causés aux installations et aux infrastructures côtières ; dégradation accélérée des bâtiments historiques.
Littoral syrien	Érosion des plages avec dégâts causés aux structures côtières et aux établissements humains continus, causés par des ondes de tempêtes exceptionnelles.

Source : Georgas, projet CAMPS, 2000.

En guise de conclusion, il apparaît que les populations directement ou indirectement concernées par les risques d'élévation du niveau de la mer et d'érosion du littoral, sont suffisamment nombreuses pour qu'une véritable réflexion (comme nous avons essayé d'en poser les bases au Chapitre 3) soit engagée - au moins à titre préventif - sur l'éventualité de déplacements de certaines de ces populations.

Il ressort également des données précédentes que l'intensité et la nature des risques sont très différents d'une écorégion à l'autre, en Europe tout comme en Méditerranée. Il ne suffit plus de parler des changements climatiques et des risques d'élévation du niveau de la mer à l'échelle planétaire. Il est tout aussi essentiel de considérer et d'évaluer les risques à l'échelle régionale voir même locale afin d'introduire les spécificités et enjeux propres à chacun des territoires mais également tenir compte de l'état d'avancement et de fonctionnement des mesures, réglementations et lois mises en place par les autorités publiques. A titre d'exemple, la Loi Littoral en vigueur depuis 1986 en France mais surtout la création en 1975 du Conservatoire du littoral dont on souligne souvent qu'il ne connaît pas d'équivalent dans d'autres pays⁵⁸, sans omettre l'importance pour la connaissance et la production de données,

⁵⁸Certes dans un récent référé (No 65737/28-01-2013), la Cour des Comptes ne manque pas de souligner que si les moyens humains et financiers mis à la disposition du Conservatoire ont sensiblement augmenté entre 2006 et 2011, "ils ne lui permettent pas d'assurer l'ensemble de ses missions",

de l'Observatoire du Littoral⁵⁹ constituent un cadre d'action spécifique que l'on ne retrouve pas dans un pays telle la Grèce même s'il existe là-aussi, une loi propre au littoral et aux côtes (Loi 2971/2001). Si dans les deux pays, ces lois ont pour premier objectif d'encadrer l'aménagement de la côte pour éviter en particulier les excès de la spéculation immobilière, la loi grecque couvre un champ plus limité tandis que son application réelle se heurte à de nombreux obstacles dont le manque de mécanismes d'accompagnement et de contrôle (Stamatiou, 2003; Arampatzis, E., 2003, Bittis, 2005).

C'est dans ce contexte qu'il nous semble hasardeux de chercher à estimer les impacts potentiels de l'élévation du niveau de la mer sur de vastes zones littorales, y compris même au sein d'un territoire national. Les phénomènes ne sont pas homogènes et donc les impacts sur les activités humaines, l'urbanisation et l'environnement des zones littorales ne pourront avoir la même amplitude ni le même caractère d'urgence. C'est dans cet esprit que notre analyse empirique va se limiter à deux régions d'Europe, baignées l'une et l'autre par un estuaire, l'une située en Gironde et l'autre en Macédoine Centrale en Grèce. Avant de se focaliser sur ces deux régions et de tenter d'en évaluer les risques futurs, nous nous proposons de fournir un rapide profil des zones littorales des deux pays.

5.2. L'espace littoral en France et en Grèce

Tant en France qu'en Grèce, les territoires littoraux occupent une place prépondérante dans le développement et l'aménagement territorial mais surtout, ils renvoient à des réalités complexes, des paysages et écosystèmes très diversifiés. Aussi, pour mieux délimiter nos zones d'étude, avons-nous cherché dans un premier temps à rendre compte de cette complexité et à mettre en exergue les enjeux que représentent pour ces deux pays, le littoral. Si en France, une étude récente propose une typologie détaillée du littoral et de son arrière-pays, aucun travail similaire n'a été accompli dans le cas de la Grèce. C'est pourquoi nous nous proposons ici, d'adopter une méthode commune afin de dégager les caractéristiques dominantes mais également le degré d'attractivité des communes littorales des deux pays. Par rapport à notre problématique générale de risque de déplacements de population, la question de l'attractivité et de la densification de ces territoires représente ainsi un enjeu fondamental.

⁵⁹L'Observatoire du Littoral a évolué en Observatoire National de la Mer et du Littoral (ONML). Il est totalement révélateur à notre sens que parmi les organismes et institutions assurant la codirection et animation de l'ONML, figurent IFREMER et l'Agence des Aires Maritimes Protégées.

5.2.1. Caractéristiques dominantes de l'espace littoral en France

En France métropolitaine, les côtes s'étendent sur quelques 5.840 km réparties sur trois façades maritimes : la Manche – Mer du Nord, l'Atlantique et la Méditerranée. Comme nous l'avons déjà souligné, il n'existe pas de définition unique du littoral maritime, universellement admise. Pour l'économie maritime, le littoral correspond aux zones d'emploi littorales qui intègrent l'arrière-pays tandis que pour l'écologie, il s'agit d'une bande plus ou moins large suivant les types de côtes. Dans le cas des marais atlantiques, des estuaires et des deltas, le littoral s'étend loin dans l'arrière-pays alors que dans le cas des littoraux montagneux, comme en Corse ou dans les Alpes-Maritimes, il est très restreint (IFEN, 2006).

En France néanmoins, la *loi Littoral (no 86-2 du 3 janvier 1986) relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral*, stipule clairement que «le littoral est une entité géographique qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur» (*Art. 1^{er}, codifié à l'article L321-1 du Code de l'environnement*). Dans ce contexte, le législateur a pris soin de déterminer avec précision les communes concernées par l'application de la loi.

Plus précisément, le littoral au sens de la loi comprend les communes maritimes (les communes directement en bord de mer ou en aval de la limite transversale à la mer sur les fleuves), les communes d'estuaires (les communes comprises entre la limite de salure des eaux et la limite transversale à la mer, comme elles ont été définies par décret en 2004) ou riveraines de lagunes. On dénombre ainsi 885 communes littorales et lacustres dont 785 sont des communes en bord de mer alors que les 98 restantes sont des communes d'estuaires, en aval de la limite transversale de la mer (Eurosion, 2004). Ces 885 communes réparties sur 11 régions, 26 départements et 286 cantons, forment le littoral au sens strict du terme. A cela, on peut ajouter les 1178 communes formant l'arrière-pays littoral. Il s'agit des communes non littorales des cantons littoraux⁶⁰ (Tableau 1 en Annexe 1).

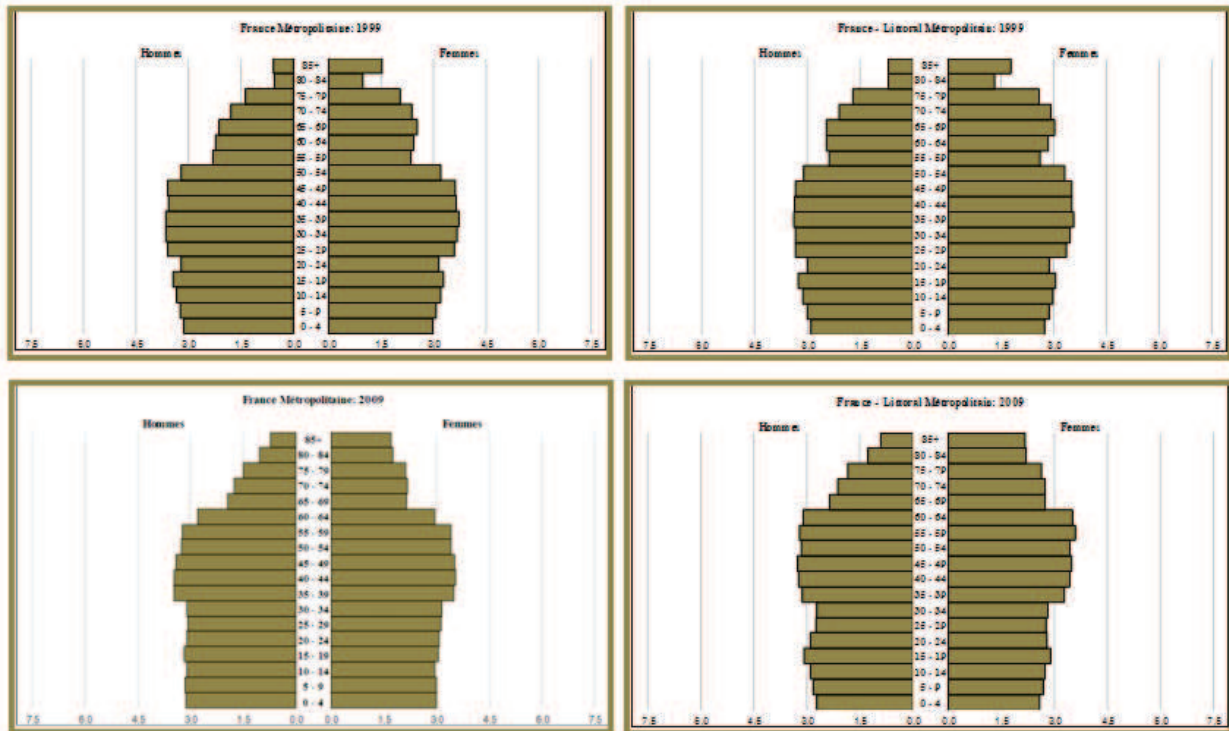
La démographie du littoral français

Les communes littorales ne couvrent que 4,0% du territoire mais elles représentent 9,9% de la population, selon les données du recensement de 2009. La densité de population y est ainsi deux fois et demie plus forte (**Tableau 5.5**). Comparativement à la moyenne nationale, la population y est plus âgée et cette tendance s'accroît, comme le montrent l'évolution des

⁶⁰ Selon l'Observatoire National de la Mer et du Littoral (ONML), « un Canton littoral est un canton possédant au moins une commune littorale sur son territoire ». Pour cet organisme, il est en effet nécessaire de prendre en compte cet arrière-pays littoral pour « appréhender correctement les évolutions du bord de mer, et mieux contextualiser les données ».

pyramides d'âges ainsi que les principaux indicateurs démographiques (Figure 5.4, Tableaux 2 et 3 en Annexe 1).

Figure 5.4 : Pyramides des âges de la France Métropolitaine et de son Littoral, 1999-2009



Source : INSEE, notre propre traitement.

La part des personnes âgées de plus de 65 ans passent de 19,3% à 21,0% entre 1999 et 2009 (15,9% et 16,8% respectivement pour la France). Ainsi, le littoral compte, en 2009, un peu moins de 130 personnes âgées pour 100 jeunes, alors que ce même ratio n'est que de 92 pour l'ensemble du territoire⁶¹.

⁶¹ Voir Annexe 1 pour la présentation détaillée de l'ensemble des indicateurs démographiques.

Tableau 5.5 : Importance du Littoral de la France Métropolitaine

Façades Maritimes	Communes	Nombre de Communes	Population	% de la France Métropolitaine		Densité (Hab/km ²)	
		2009	2009	Surface	Population	1999	2009
Toutes Façades maritimes confondues	Littoral	885	6.159.864	4	9,9	269	285
	Arrière-pays littoral (*)	1.178	1.410.330	3	2,3	75	86
	Non littoral (**)	9.062	15.086.291	23	24,2	112	121
Manche – Mer du Nord	Littoral	264	964.832	0,5	1,5	366	358
	Arrière-pays littoral (*)	619	463.900	0,9	0,7	90	96
	Non littoral (**)	4.339	6.185.852	6,4	9,9	173	177
Atlantique	Littoral	405	2.013.967	1,9	3,2	184	197
	Arrière-pays littoral (*)	349	620.359	1,4	1	68	82
	Non littoral (**)	2.984	5.514.472	10,4	8,8	87	97
Méditerranée	Littoral	216	3.181.065	1,6	5,1	339	365
	Arrière-pays littoral (*)	210	326.071	0,7	0,5	70	81
	Non littoral (**)	1.739	3.385.967	6,2	5,4	89	101
FRANCE		36.568	62.465.709	100	100	108	115

Source : INSEE, Recensements de Population 1999-2009, Chiffres clés - Évolution et structure de la population.

Notes : Pour produire ces données, nous avons utilisé la liste nominative des communes littorales et de l'arrière-pays littoral fournie par l'ONML dans son outil de cartographie. Cette liste étant accompagnée du Code géographique officiel de l'INSEE, l'agrégation des données fut aisée. Pour la population et le calcul des densités, nous avons retenu la population principale.

(*) Communes non littorales des Cantons Littoraux.

(**) Communes non littorales des cantons non littoraux des départements littoraux.

Si au cours de la dernière décennie, la population littorale a augmenté à un rythme inférieur à la moyenne nationale (5,8 contre 6,7%), l'arrière-pays littoral semble autrement plus attractif avec un taux de variation intercensitaire approchant les 15% (Tableau 5.6). Les données récentes confirment « l'étalement progressif de la population dans l'arrière-pays littoral » souligné par Béoutis et al. (2004). De nos jours, l'essor démographique de l'arrière-pays est particulièrement prononcé sur la façade atlantique, ce qui n'était pas le cas avant les années 2000 tandis qu'en Méditerranée, le développement de l'arrière-pays est un phénomène beaucoup plus ancien comme en témoignent les taux successifs de variation intercensitaire de la population (Tableau 4 en Annexe 1).

L'attractivité et l'artificialisation des façades maritimes en France

Avec près de 3,2 millions d'habitants, la façade maritime de la Méditerranée est, en termes de population, la plus importante: elle regroupe plus de 51% de la population littorale du pays contre 32,7% sur l'Atlantique malgré sa plus grande superficie.

Comme dans de nombreux autres pays, l'urbanisation des zones littorales françaises est un processus largement avancé; la densité de population y est 2,5 fois plus élevée que dans l'ensemble des zones non littorales, atteignant en 2009, les 285 habitants au km² pour une moyenne nationale de 115hab/km². Sur la côte basque, la densité atteint les 800 hab/km² alors que dans les Alpes-Maritimes, elle dépasse les 2500 hab/km². La construction de logements et la part du territoire artificialisé sont également 2,6 fois plus importantes sur le littoral par rapport à la moyenne nationale tandis que les zones urbanisées représentent 23% des terres situées à moins de 250 m des côtes en recul (Eurosion, 2004). Avec une densité légèrement inférieure à 200, la façade atlantique, comparativement aux deux autres, présente dans son ensemble une pression urbaine de moindre intensité (**Carte 5.3**), même si sa croissance démographique (+6,9% entre 1999 et 2009) y est nettement plus forte que sur la façade maritime de la Manche et Mer du Nord (Tableau 1 en Annexe 1).

Afin de mieux discerner l'attractivité et l'essor des zones littorales en France, nous avons calculé pour la période 1999-2009, les soldes naturels et migratoires apparents, composantes de base de la dynamique de population. L'examen des taux bruts confirme non seulement que la croissance démographique et ses causes majeures sont loin d'être uniformes mais également que l'arrière-pays littoral présente systématiquement, quel que soit la façade maritime, des taux bruts de migration apparente supérieurs à ceux du littoral (**Tableau 5.6**).

Tableau 5.6 : Attractivité du Littoral de la France Métropolitaine

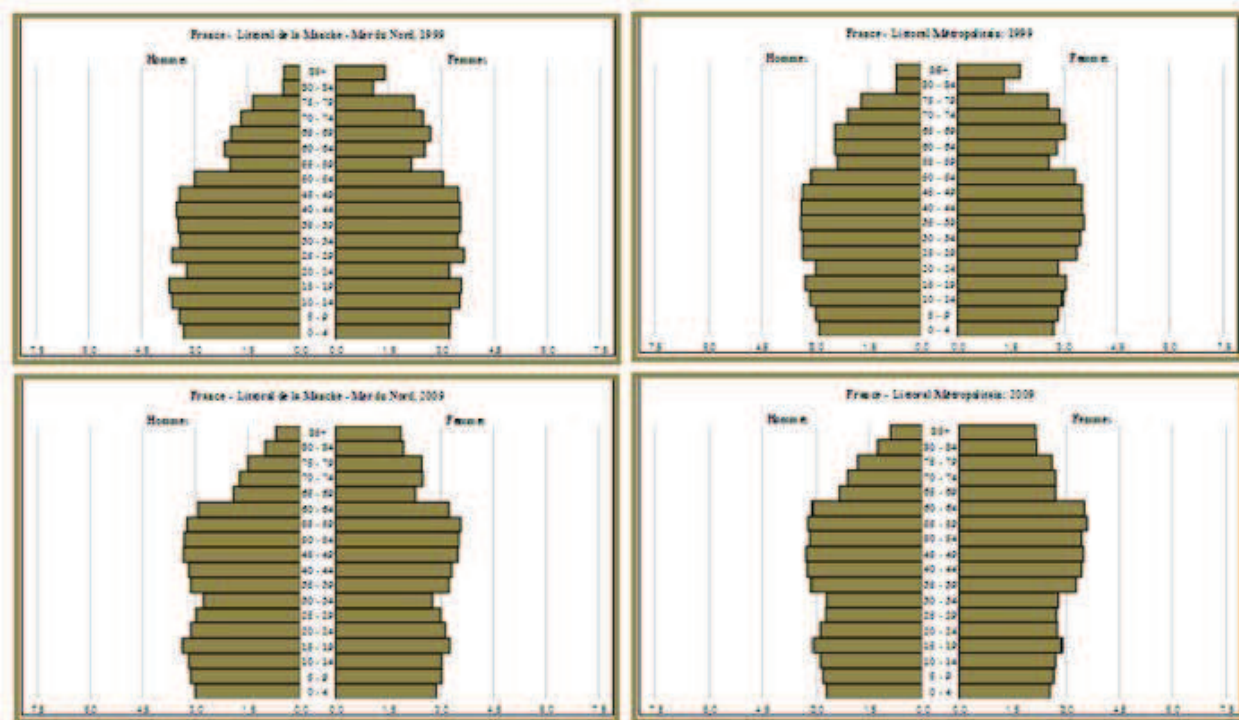
Façades Maritimes	Communes	Population		% de variation	Solde Naturel 1999-2009	S.N. en % de la population de 1999	Solde Migratoire Apparent (S.M.A.) 1999-2009	S.M.A. en % de la population de 1999	100 x S.M.A. / Différence absolue 1999-2009
		1999	2009						
Toutes Façades maritimes confondues	Littoral	5.822.108	6.159.864	5,8	82.261	1,4	255.495	4,4	75,6
	Arrière-pays littoral	1.229.569	1.410.330	14,7	36.442	3	144.319	11,7	79,8
Manche – Mer du Nord	Littoral	986.037	964.832	-2,2	32.955	3,3	-54.160	-5,5	255,4
	Arrière-pays littoral	432.888	463.900	7,2	16.599	3,8	14.413	3,3	46,5
Atlantique	Littoral	1.883.055	2.013.967	7	-15.208	-0,8	146.120	7,8	111,6
	Arrière-pays littoral	516.568	620.359	20,1	15.114	2,9	88.677	17,2	85,4
Méditerranée	Littoral	2.953.016	3.181.065	7,7	64.514	2,2	163.535	5,5	71,7
	Arrière-pays littoral	280.113	326.071	16,4	4.729	1,7	41.229	14,7	89,7
FRANCE		58.520.688	62.465.709	6,7	2.444.853	4,2	1.500.168	2,6	38

Source : INSEE, Recensements de Population 1999-2009, Chiffres clés - Évolution et structure de la population.

Le littoral de la Manche et la Mer du Nord voit sa population diminuer suite à un solde migratoire nettement négatif. Ce sont d'ailleurs les seules zones littorales confrontées à une quasi-stagnation démographique, en dépit d'une relative dynamique de la composante naturelle. Si le vieillissement est moins prononcé que sur l'ensemble du littoral métropolitain (les plus de 65 ans représentent moins de 18% contre 21%), on observe que le poids de la population âgée de 45 à 64 ans s'accroît fortement au détriment des tranches d'âges 15 à 44 ans qui marquent un net recul lors de la dernière décennie (**Figure 5.5**, Tableaux 5 et 6 en Annexe 1).

De nos jours, cette façade maritime présente une attractivité limitée, peu nombreux sont les nouveaux résidents ce qui s'explique entre autres par la présence de vieilles villes industrialo-portuaires (Béoutis et al, 2004), caractérisées par un ensemble d'aménités négatives (pollution, dégradation de l'environnement naturel et artificialisé). Quant aux territoires ruraux, ils souffrent bien évidemment d'un climat moins attirant que celui en vigueur sur les deux autres façades maritimes. Tout cela contribue à un développement limité de l'économie résidentielle alors que les activités structurées autour de la sphère productive (essentiellement l'agriculture, l'industrie, l'énergie ainsi que le transport de marchandises) restent dominantes (Tableaux 5 et 6 en Annexe 1).

Figure 5.5 : Pyramides des âges du littoral de la Manche-Mer du Nord, 1999-2009

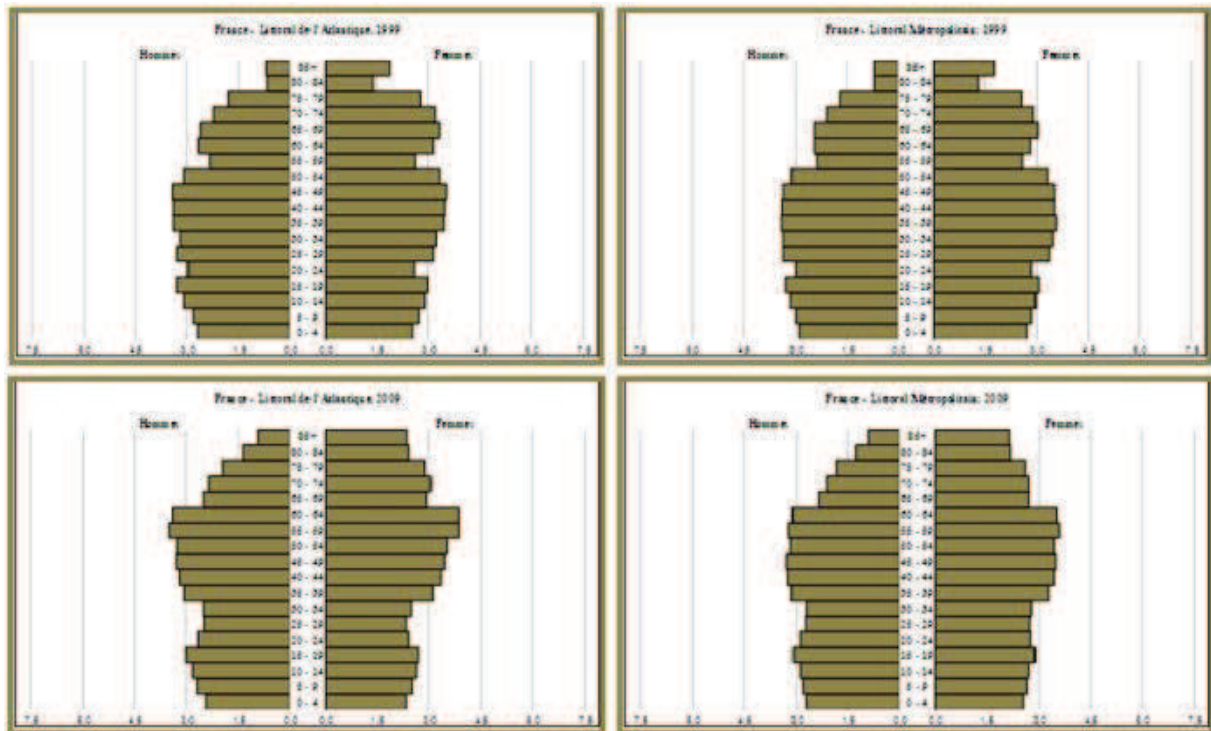


Source : Recensements de Population, 1999-2009.

La façade atlantique présente au cours de la dernière décennie, l'attractivité la plus prononcée mais l'essor démographique est uniquement dû à l'installation de nouveaux résidents, le solde naturel étant négatif. Ainsi, comme il ressort du **Tableau 5.6**, la contribution relative du solde migratoire à l'accroissement de population dépasse les 110%. La comparaison des pyramides d'âges du littoral atlantique (1999-2009) suggère effectivement que cette attractivité concerne avant tout des ménages proches de la retraite ou déjà à la retraite, la base de la pyramide de 2009 s'étant amplement rétrécie alors que comparativement au littoral métropolitain français, les tranches d'âge 20-34 sont sous représentées. L'âge moyen (plus de 44 ans) y est d'ailleurs largement supérieur aux deux autres façades maritimes (41 pour la Manche-Mer du Nord et un peu plus de 42 ans pour la Méditerranée). Il résulte de cette structure démographique, un ratio de dépendance spécialement élevé (62,5%), ce qui n'est pas sans soulever un véritable questionnement dans le cadre des politiques de prévention face aux risques naturels.

Si comparativement à la Méditerranée, le littoral atlantique (**Figure 5.6**) connaît une moindre saturation, il est important de souligner qu'au cours des dernières décennies, il est soumis à une croissance démographique continue. En termes de taux de croissance, il y a donc une tendance au rattrapage par rapport à la Méditerranée tandis que certaines zones, tel le Bassin d'Arcachon, sont de plus en plus confrontées à une forte pression démographique. Cette attractivité relativement récente s'est largement diffusée vers l'arrière-pays littoral : le solde migratoire apparent pour la période 1999-2009 dépasse les 17% (**Tableau 5.6**, Tableaux 7 et 8 en Annexe 1) contre un peu moins de 8% pour le littoral en lui-même. Il s'en suit donc, un développement incontestable de l'économie résidentielle (Béoutis et al, 2004).

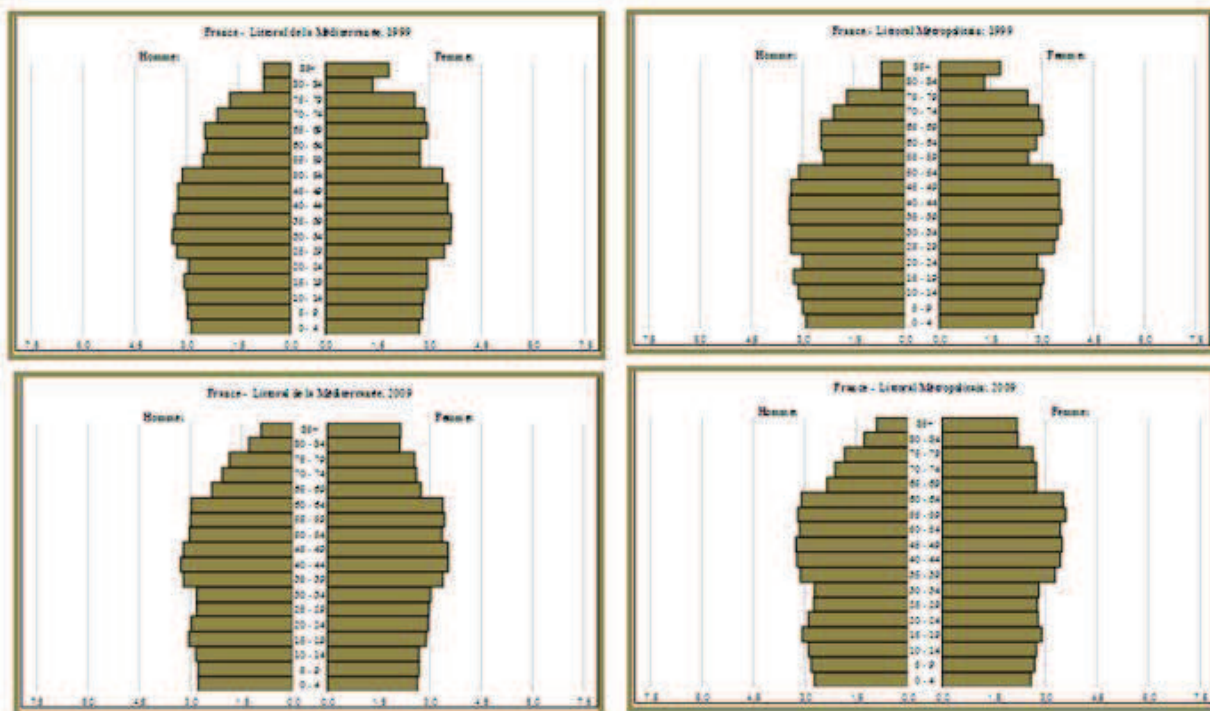
Figure 5.6 : Pyramides des âges du littoral Atlantique versus Littoral métropolitain, 1999-2009



Source : Recensements de Population, 1999-2009.

En Méditerranée, l'attractivité reste forte quoique moins prononcée que sur l'Atlantique: l'installation de nouveaux résidents représenterait plus de 70% de l'accroissement démographique au cours de la période étudiée contre 110% sur l'Atlantique (**Tableau 5.6**). Cette zone – contrairement à la façade atlantique - bénéficie d'un solde naturel positif, ce qui lui confère une structure démographique plus équilibrée comparativement à l'ensemble du littoral métropolitain (**Figure 5.7**, Tableaux 9 et 10 en Annexe 1).

Figure 5.7 : Pyramides des âges du littoral Méditerranéen, 1999-2009

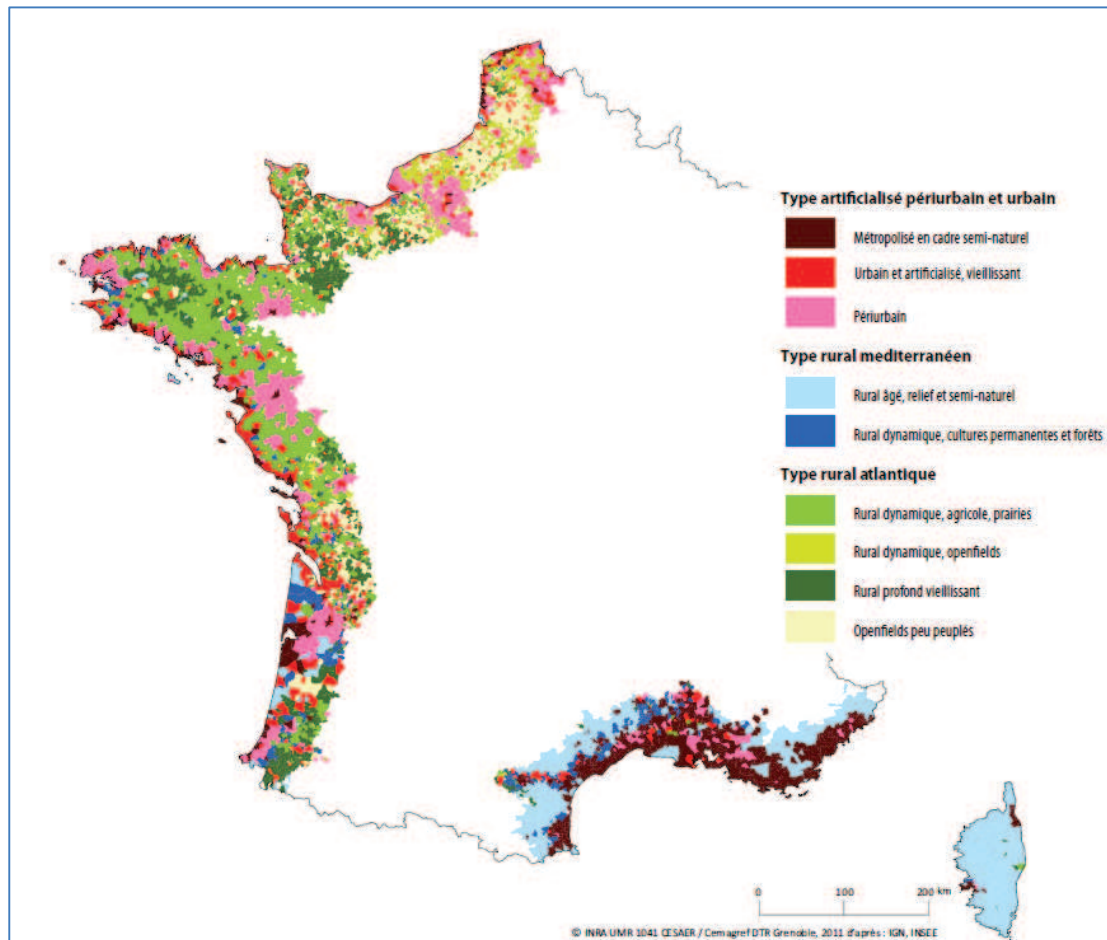


Source : Recensements de Population, 1999-2009.

La pression urbaine et l'artificialisation sur cette côte sont excessivement fortes car à la croissance démographique viennent s'ajouter le développement des résidences secondaires et des infrastructures touristiques. Parmi les trois façades maritimes, il s'agit de celle qui est la plus dépendante du tourisme. Comme le soulignent Béoutis et al. (2004 :5), cette artificialisation qui se traduit par un niveau important de construction de logements, de locaux professionnels et d'équipements collectifs, s'est faite au détriment non seulement des terres agricoles mais également des milieux naturels. L'urbanisation a ainsi largement modifié et morcelé les paysages littoraux.

Ce processus de mitage a été clairement mis en évidence par la Datar qui, dans une étude récente (2012), propose une typologie en trois groupes de l'espace littoral français, au travers d'une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) suivie d'une classification ascendante hiérarchique. Le type «artificialisé périurbain et urbain» couvre la quasi-totalité du littoral méditerranéen continental alors qu'en Corse, le littoral reste un territoire rural et âgé, hormis les deux grands centres urbains. Plus encore, ce qui caractérise cette façade maritime, c'est qu'il s'agit de territoires artificialisés «en cadre semi-naturel» pour reprendre les termes mêmes de cette typologie (**Carte 5.3**). Sur la façade atlantique, on ne manquera pas d'observer l'importance de l'artificialisation en Gironde et spécialement sur le bassin d'Arcachon.

Carte 5.3: Typologie du littoral français selon la DATAR



Source : INRA UMR 1041 CESAER/Cemagref DTR Grenoble, 2011, d'après : IGN, INSEE.

Notes : La carte a été reprise du document intitulé « Typologie du littoral », DATAR, 2012.

La typologie proposée par la Datar a le mérite de retranscrire la diversité du littoral français et par voie de conséquence, les enjeux multiples que représentent (i) la hausse du niveau de la mer, (ii) l'érosion marine qui touche près de 25% du littoral métropolitain ainsi que (iii) le recul des côtes sableuses: 48% d'entre elles reculeraient de nos jours, alors que dans certains départements tels le Pas-de-Calais, la Seine-Maritime, les Pyrénées-Atlantiques et le Gard, le recul des côtes atteint des proportions encore plus importantes (EuroSION, 2004). L'artificialisation du littoral français est effectivement un problème de grande envergure du fait même qu'avec l'accentuation des intempéries, ce sont des populations et activités économiques de plus en plus nombreuses qui sont sujettes aux risques d'inondation, comme cela a été malheureusement vérifié lors des deux derniers hivers marqués par une suite d'intempéries dévastatrices.

5.2.2. Caractéristiques dominantes de l'espace littoral en Grèce

Avec plus de 18 000 km de trait de côte, le littoral est une composante majeure du territoire. La Grèce est l'un des pays d'Europe où les côtes sont le plus développées: on compte 1 km de côte pour une superficie de 51 km² seulement (contre 110 km² en France). La superficie de la bande côtière 0-10 km représente 37,5% du territoire national. Plus encore, la superficie cumulée des villes littorales atteindrait en 2025, les 4.072 km², soit une augmentation de 34% par rapport à 1995 (Geopolis, 1998, Attane et Courbage, Plan Bleu, 2001 et 2002). Une des spécificités du littoral grec est son caractère insulaire : 1/5 de la superficie de la Grèce est constitué d'îles. On dénombre 9.835 îles, ilots et îlots rocheux mais seules 227 îles sont habitées et dispersées en mer Égée et mer Ionienne, phénomène unique en Europe. Les îles grecques s'étendent sur plus de 7.500 kilomètres de côtes et présentent une grande diversité: plages de plusieurs kilomètres de long, golfes et criques de petite taille, plages sablonneuses bordées de dunes, plages de galets, grottes marines surplombées de pics rocheux, plages de sable noir typiques des sols volcaniques, zones humides côtières. Les espaces lagunaires sont surtout présents sur certains territoires du littoral de la mer Egée.

En Grèce comme plus généralement en Méditerranée, les délimitations officielles du littoral font souvent défaut et si elles existent, elles sont généralement imprécises. Les « bandes côtières » reposent souvent sur des distances physiques limitées: au mieux elles s'étalent sur quelques kilomètres mais plus souvent sur quelques centaines de mètres tandis qu'elles ne coïncident pas forcément avec les territoires des sociétés littorales. Côté mer, la délimitation, lorsqu'elle existe, englobe l'ensemble de la mer territoriale, ce qui déborde du littoral proprement dit. En Grèce, la délimitation- côté mer - est de 6 milles nautiques (identique à la Turquie) tandis que pour les autres pays méditerranéens, elle s'élève à 12 milles nautiques.

La protection du littoral grec repose sur deux lois majeures :

- La loi 2508/1997 «Développement urbain durable des villes et des communes du pays et autres dispositions » constitue l'instrument principal en matière d'aménagement urbain du pays et donc du littoral du fait que les plus grandes agglomérations du pays ont une façade maritime. Huit (8) des 10 plus grands dèmes du pays se situent sur le littoral.
- La loi 3937/2011 «Conservation de la biodiversité et autres dispositions» est la première loi qui comprend des dispositions spécifiques pour les zones littorales, spécialement en matière de protection.

Afin de procéder à une analyse similaire à celle présentée ci-dessus pour la France, nous avons procédé à une transposition de la méthode mise en place en France grâce à laquelle on dispose d'une liste officielle des communes littorales mais également des communes constituant l'arrière-pays littoral.

Proposition de définition des communes littorales et de l'arrière-pays littoral de la Grèce

Le travail a été effectué à partir du découpage administratif de la Grèce tel que défini par le Programme Kapodistria (Loi 2539/97), considérant que ce découpage est plus approprié que celui en vigueur de nos jours (Programme Kallikrati, Loi 3852/2010) qui a débouché sur la fusion des anciens 1033 dèmes et communes⁶² en 326 nouveaux dèmes. L'ancien découpage permet en effet, une délimitation plus précise et plus appropriée de l'espace littoral dans la mesure où les nouveaux dèmes sont, dans de nombreux cas, si étendus qu'ils comprennent des territoires très différents, pouvant aller de la plaine littorale à de réelles zones de montagne.

Dans une première phase, nous avons caractérisé les 6.133 subdivisions administratives, dénommées « *Dimotika Diamerismata* » (D.D.), composant les 1.033 dèmes et communes, selon leur caractère littoral ou non, c'est-à-dire selon qu'ils possèdent ou non une façade maritime, indépendamment de sa longueur. Parmi ces 6.133 D.D. du pays, 1.349 (22%) bénéficient ainsi d'une façade maritime. Ces 1349 D.D. permettent ainsi de délimiter la **zone littorale stricto-sensu**.

A partir de là, il a été possible de définir les dèmes littoraux de Grèce. Il s'agit de tout dème ayant au moins un D.D. possédant une façade maritime. Ainsi, nous avons pu dénombrer 449 dèmes littoraux⁶³ sur un total de 1.033 (43,5%).

Dans une seconde phase, nous avons pu délimiter l'arrière-pays littoral grec correspondant à l'ensemble des D.D. non littoraux des dèmes littoraux; ils sont au nombre de 1.229 (20%).

Définitions :

Zone littorale stricto-sensu : elle est formée par l'ensemble des *Dimotika Diamerismata* (subdivisions administratives des dèmes) qui bénéficient d'une façade maritime

Dème – commune littorale: toute unité administrative dont au moins une subdivision administrative bénéficie d'une façade maritime

Arrière-pays littoral : il correspond aux *Dimotika Diamerismata* des dèmes – communes littorales qui ne bénéficient pas de façade maritime.

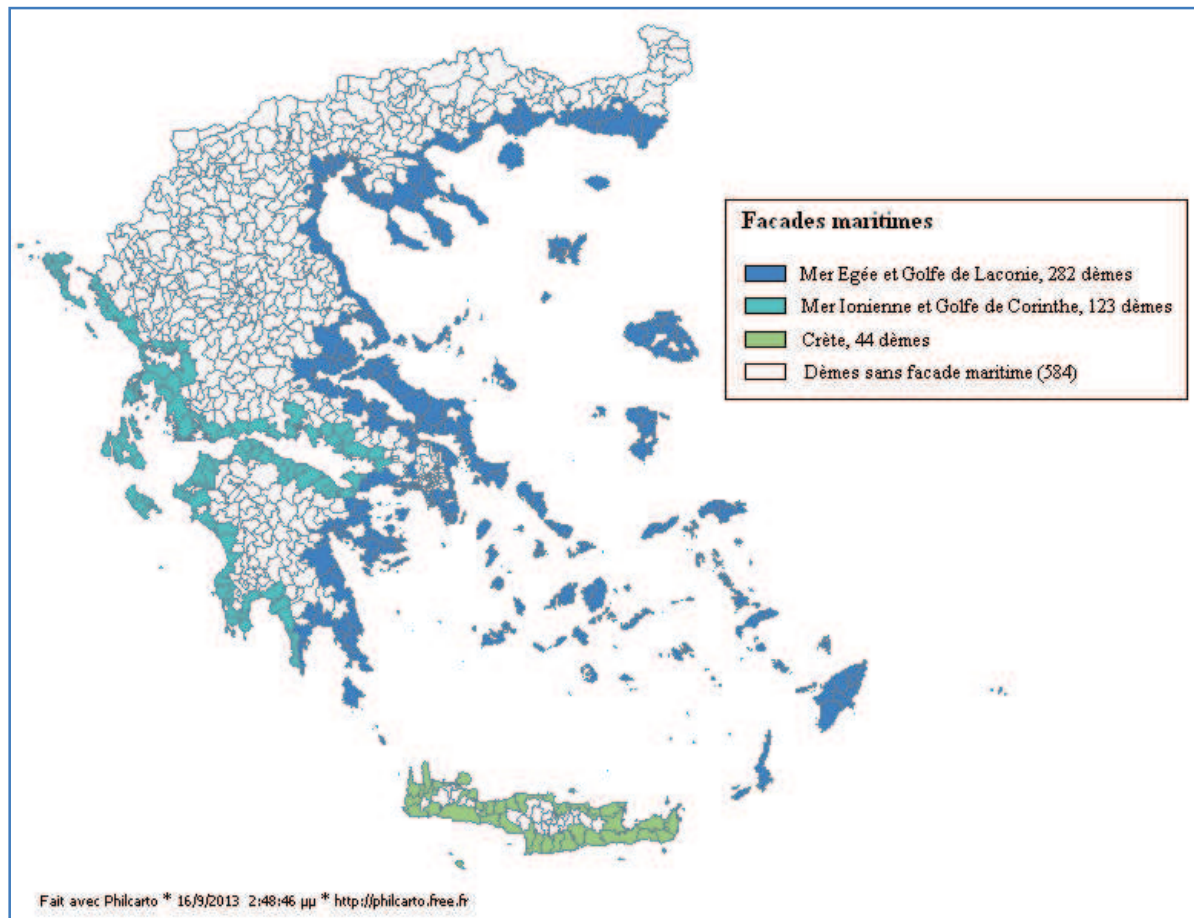
⁶²Selon la loi Kapodistria, les collectivités locales comprenaient 900 dèmes ainsi que 133 communes traditionnelles qui n'avaient pas fait l'

⁶³Par simplification, nous parlons ici de dèmes alors qu'en réalité, parmi ces 449, figurent 41 communes.

Dans une troisième et ultime phase, nous avons affecté les 449 dèmes littoraux aux trois grandes façades maritimes de la Grèce et plus précisément (**Carte 5.4**):

- La façade maritime de la Mer Egée et du Golfe de Laconie, soit 282 dèmes.
- La façade maritime de la Mer Ionienne, incluant le Golfe de Corinthe, soit 123 dèmes.
- La façade maritime de la Crète, soit 44 dèmes.

Carte 5.4: Délimitation du littoral Grec et façades maritimes



La démographie du littoral grec

Compte-tenu de la classification décrite ci-dessus, les dèmes littoraux couvrent un quart de la superficie du pays et représentent, selon les données officielles du recensement de 2011, plus de 38% de la population (**Tableau 5.7**, Tableaux 11 et 12 en Annexe 1). Parmi ces dèmes, figurent 18 des 46 dèmes du pays dont la population est supérieure à 50.000 habitants et plus particulièrement Thessalonique, Le Pirée, Patras ou encore Héraklion en Crète mais également 20 grandes villes portuaires qui assurent le transport de plus d'un million de tonnes de marchandises par an (Kontogianni et al, 2012).

Deux tiers des dèmes littoraux se situent sur la façade maritime de la mer Egée, un grand nombre d'entre eux (109) étant situé dans l'espace insulaire. Avec près de 2,9 millions d'habitants, les 282 dèmes littoraux de la Mer Egée regroupe près de 69% de la population littorale du pays (67% de la surface littorale) alors que les 123 dèmes littoraux de la Mer Ionienne concentre 21% de la population (22% de la surface).

Tableau 5.7 : Importance du Littoral de la Grèce

Façades Maritimes	Dèmes et communes(*)	Nombre de Dèmes (*)	Nombre de D.D. (*)	Population 2011	% de la Grèce (2011)		Densité (hab/km2)	
					Surface	Population	2001	2011
Toutes Façades maritimes confondues	Littoral	449	1.349	4.157.409	25,8	38,4	122	123
	Arrière-pays littoral (**)		1.229	684.652	14,6	6,3	36	36
	Total		2.578	4.842.061	40,4	44,8	91	92
Mer Egée - Golfe de Laconia	Littoral	282	750	2.861.947	17,4	26,5	126	126
	Arrière-pays littoral (**)		441	361.865	7,7	3,3	35	36
	Total		1.191	3.223.812	25,1	29,8	98	98
Mer Ionienne - Golfe de Corinthe	Littoral	123	439	859.092	5,8	7,9	115	113
	Arrière-pays littoral (**)		542	228.228	4,8	2,1	39	36
	Total		981	1.087.320	10,6	10,1	81	79
Crète	Littoral	44	160	436.370	2,6	4	117	126
	Arrière-pays littoral (**)		246	94.559	2,1	0,9	35	35
	Total		406	530.929	4,7	4,9	81	86
GRECE		1.033	6.133	10.815.197	100	100	84	83

Source: ELSTAT, Recensements de Population 2001 et 2011.

Notes : (*) Conformément à la Loi Kapodistria, Structure administrative en vigueur en 2001.

(**) D.D. non littoraux des dèmes littoraux.

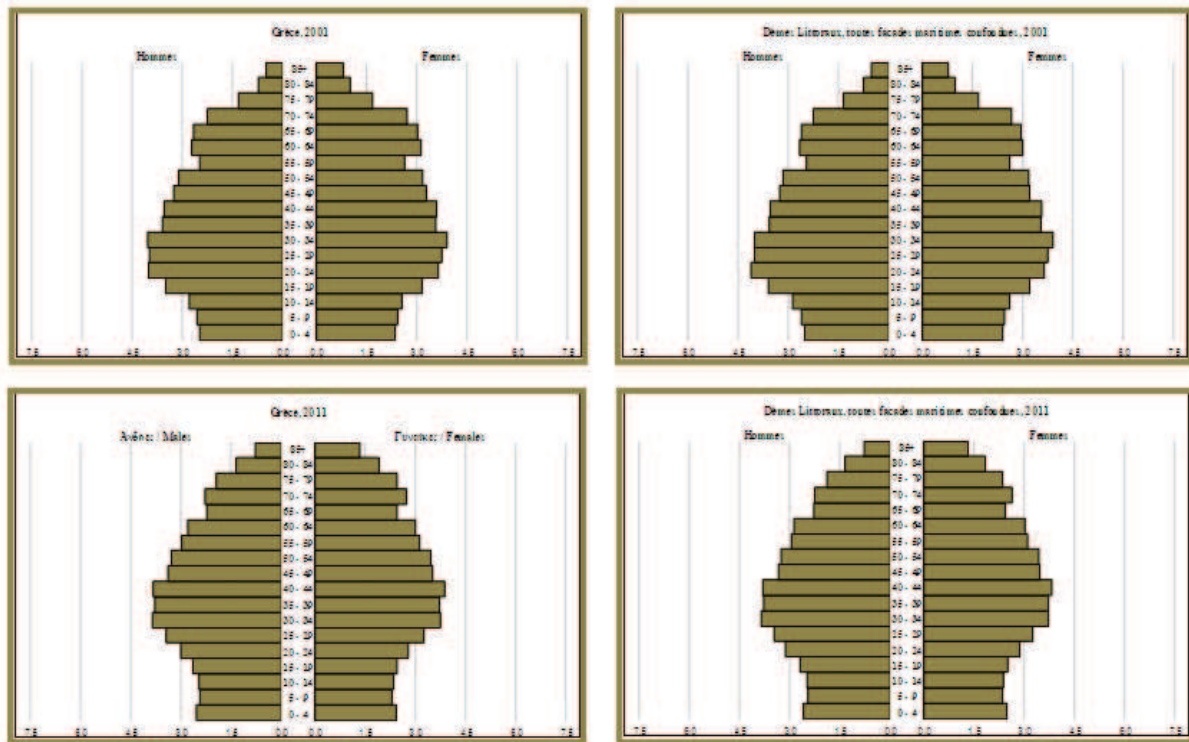
Comparativement à l'ensemble du pays, la structure par âge des dèmes littoraux⁶⁴ et son évolution entre 2001 et 2011 ne présentent pas de différences significatives. Cela était à prévoir dans la mesure où un grand nombre de grandes agglomérations se situent sur le littoral et de ce fait, la structure par âge du littoral est largement calquée sur celle du pays. Au cours de la dernière décennie, le vieillissement de la population littorale, comme dans tout le reste du pays, s'est nettement accentué : en 2011, les personnes âgées de plus de 65 ans y représentent 19,2% de la population (19,5% à l'échelle nationale) contre 16,5% (16,7% respectivement) dix ans auparavant. Le littoral compte désormais 130 personnes âgées pour 100 jeunes, ce ratio ne dépassait pas les 107 en 2001⁶⁵. Plusieurs facteurs expliquent une telle

⁶⁴Rappelons qu'au sein des dèmes littoraux, sont comprises les subdivisions (D.D.) non littorales, formant l'arrière-pays littoral.

⁶⁵ Voir Annexe 1 pour la présentation détaillée de l'ensemble des indicateurs démographiques.

évolution: d'une part le déclin de la natalité qui semble s'accélérer lors des dernières années, conséquence probable de la crise économique que traverse le pays depuis 2009 (Duquenne, 2014) mais surtout, l'accroissement continu de la durée de vie (Duquenne, Kotzamanis, 2012), expliquant d'ailleurs que la part du « grand âge » au sein des 65 ans et plus ait augmenté (Figure 5.8, Tableau 13 en Annexe 1).

Figure 5.8 : Pyramides des âges de la Grèce et de son Littoral, 2001-2011



Source : ELSTAT, notre propre traitement.

Au cours de la dernière décennie, les zones littorales semblent être plus dynamiques comparativement au reste du pays. Selon les données des deux derniers recensements, la population littorale stricto sensu aurait très légèrement augmenté (+0,6%)⁶⁶ contrairement au pays qui marque un recul de l'ordre de -1,1%. Plus encore, le recensement de 2011 est entaché de taux d'erreur de couverture de la population conduisant à une sous-estimation de l'ordre de 2,84% à l'échelle nationale, atteignant les 3,1% en zones urbaines. En d'autres termes, pour 10.000 résidents, 9.716 auraient effectivement été recensés. Mais ce taux présente d'importantes variations selon les régions. S'il est estimé à 0,85% en Crète ou encore 1,18% pour les îles Ioniennes, il serait de l'ordre de 7,90% dans la région du Sud de l'Égée et de 3,94% en Attique.

⁶⁶Notons que ce pourcentage est plus faible lorsque l'on raisonne sur les démos littoraux (+0,3%).

Néanmoins, du fait de l'importance relative des zones littorales au sein du pays et de leur caractère largement urbain (la population urbaine des communes littorales atteint les 84%⁶⁷), on peut admettre qu'en dépit des divergences observées entre les régions quant aux erreurs de couverture, les taux de variation de la population reflètent – en tendance - une plus forte attractivité de l'espace littoral, même si son ampleur ne peut être précisément évaluée.

Contrairement à la France, l'arrière-pays littoral grec ne bénéficie pas de sa quasi-proximité aux côtes: il continue en général de perdre de la population (**Tableau 5.7**). Avec un recul de -1,5%, il n'aurait donc pas d'«étalement» visible de la population vers l'arrière-pays littoral, à l'exception peut-être de certaines zones proches du littoral de la Mer Egée. Cela est en effet plausible dans la mesure où de nombreux dèmes de cette façade maritime se situent à proximité de grandes agglomérations urbaines et bénéficient ainsi de leur situation périurbaine. Cela est particulièrement vrai pour la côte Est de l'Attique, pour le littoral des départements qui lui sont contigus ainsi que pour le littoral situé à proximité de Salonique, au-delà même de ce département (Duquenne, 2014).

Finalement, si l'on tient compte que l'arrière-pays littoral correspond essentiellement à des zones rurales pour lesquelles le niveau de sous-estimation lors du dernier recensement est nettement plus faible (1,9%), notre constat n'en est que renforcé.

L'attractivité et l'artificialisation du littoral grec

De même qu'en France, les régions littorales grecques présentent une densité de population largement supérieure à la moyenne nationale (123 et 83 hab/km² respectivement) néanmoins sans différence majeure d'une façade maritime à l'autre. Depuis le 18^{ème} siècle avec le développement du commerce maritime en Méditerranée, les villes littorales de Grèce se développent rapidement, expliquant que de nos jours, l'espace littoral concentre une partie essentielle de la population et des activités économiques. L'attractivité du littoral grec est donc intimement lié au processus d'urbanisation du pays qui s'est largement accéléré dans les années 1960-1970, période marquée par un intense exode rural. L'artificialisation d'une grande partie de cet espace n'est donc pas un phénomène nouveau et la concentration des activités le fragilise de plus en plus. Il faut à cet égard souligner que les défaillances observées dans l'application du cadre juridique de protection de ces territoires et la mise en œuvre des plans d'aménagement (Oikonomou, 2005) accentuent cette fragilisation.

⁶⁷En d'autres termes, seuls 16% de la population littorale réside dans des communes rurales telles que caractérisées par EL.STAT.

Afin de mieux discerner l'attractivité et l'essor de l'espace littoral grec, nous avons adopté une méthode similaire à celle suivie dans le cas de la France, en procédant au calcul des soldes naturels et migratoires apparents pour la période intercensitaire 2001-2011. Cependant, les données relatives aux naissances et décès ne sont disponibles qu'à l'échelle des dèmes (Kapodistria). En conséquence de quoi, il est impossible de calculer les taux bruts d'une part pour les zones littorales stricto-sensu et d'autre part, pour l'arrière-pays littoral.

Une fois de plus, l'examen de ces taux montre néanmoins que la croissance démographique des dèmes littoraux ainsi que les causes majeures ne sont pas uniformes (**Tableau 5.8**, Tableaux 13 et 17 en Annexe 1).

Tableau 5.8 : Attractivité du Littoral de la Grèce

Façades Maritimes	Population (*)		% de variation	Solde Naturel	S.N. en % de la population de 2001	Solde Migratoire Apparent (S.M.)	S.M.A. en % de la population de 2001	100 x S.M.A. / Différence absolue 2001-2011
	2001	2011		2001-2011		2001-2011		
Toutes Façades maritimes confondue	4.827.920	4.842.061	0,29	27.706	0,57	-13.565	-0,28	-95,9
Mer Egée - Golfe de Laconia	3.212.697	3.223.812	0,35	16.069	0,5	-4.954	-0,15	-44,6
Mer Ionienne - Golfe de Corinthe	1.116.154	1.087.320	-2,58	-7.717	-0,69	-21.117	-1,89	73,2
Crète	499.069	530.929	6,38	19.354	3,88	12.506	2,51	39,3
Grèce	10.934.097	10.815.197	-1,09	37.647	0,34	-156.547	-1,43	131,7

(*) Les données portent sur les dèmes littoraux dans leur totalité. La non disponibilité des données à l'échelle des D.D. ne permet pas de calculer les indicateurs pour le littoral au sens strict du terme et l'arrière-pays littoral.

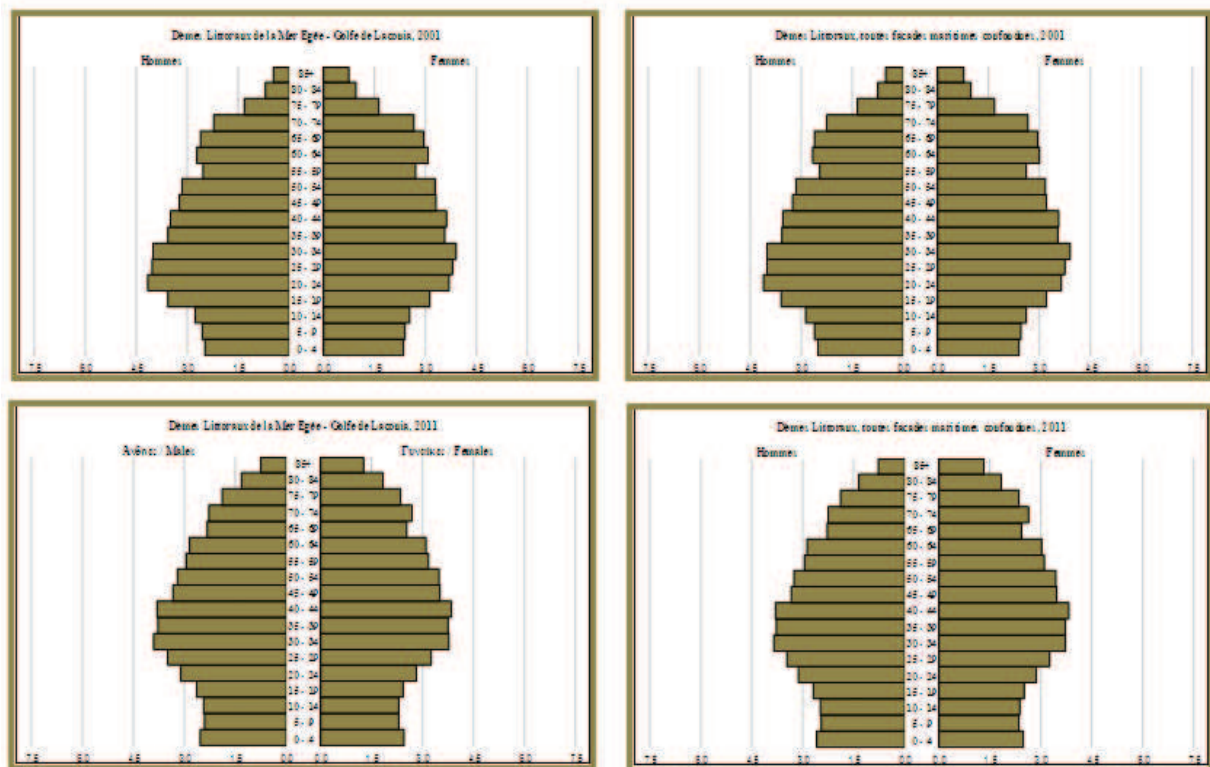
Source: ELSTAT, Recensements de Population, 2001 – 2011, et Données sur le Solde Naturel.

Le littoral de la Mer Egée qui est de loin le plus important tant en termes de population que de superficie, voit globalement sa population se maintenir grâce à un solde naturel positif tandis que le solde migratoire est légèrement négatif. Du fait que les deux tiers de la population littorale soient concentrés sur cette vaste façade, il n'est point surprenant que sa structure et son évolution démographique ne présente aucune différence majeure par rapport à l'ensemble du littoral grec (**Figure 5.9**, Tableau 14 et 18 en Annexe 1).

Plus encore, les indicateurs structurels avoisinent ceux de l'ensemble du pays; ainsi la part des personnes âgées de 65 ans et plus atteint les 19,2% (19,5% pour la Grèce) tandis que le pourcentage des moins de 14 ans est dans les deux cas de l'ordre de 14,5%.

En termes d'attractivité, le littoral de la mer Egée présente de fortes disparités qui s'expliquent non seulement par la présence de grandes agglomérations urbaines mais également par la multitude de territoires insulaires. Si globalement on ne peut détecter une tendance à l'installation de nouveaux résidents (**Tableau 5.8**), il faut cependant souligner qu'un bon tiers des dèmes situés sur ce littoral, présente un solde migratoire nettement positif. Il s'agit principalement de dèmes bénéficiant d'une relative proximité à la capitale – sans faire partie de l'agglomération urbaine en elle-même - ainsi que de certains dèmes insulaires à forte vocation touristique, spécialement dans les Cyclades et le Dodécanèse.

Figure 5.9 : Pyramides des âges du littoral de la Mer Egée et du Golfe de Laconia, 2001-2011



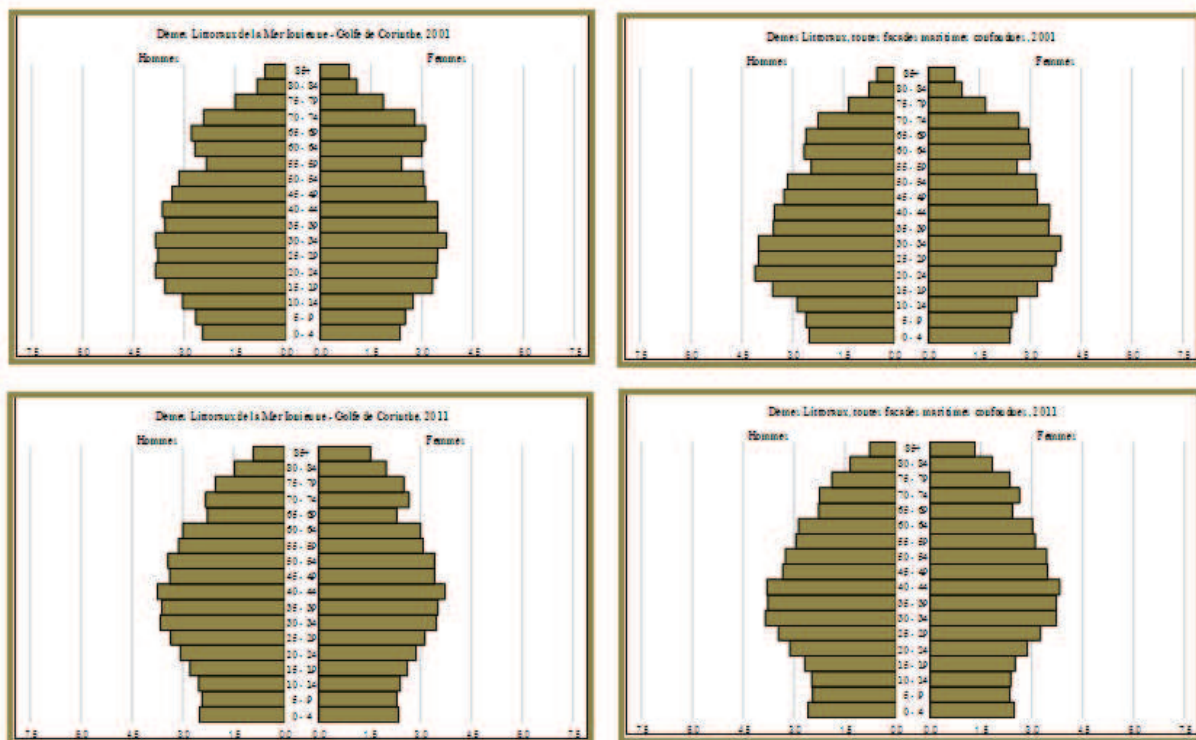
Source : ELSTAT, notre propre traitement.

Le littoral de la mer Ionienne et du Golfe de Corinthe se distingue globalement des autres zones littorales par un net recul de sa population, la diminution (en %) étant plus de deux fois supérieure à celle du pays (**Tableau 5.8**). Cette évolution négative est le résultat de la conjonction de deux phénomènes: le déficit naturel s'accompagnant d'un solde migratoire apparent quelque peu négatif. Il en résulte un vieillissement accentué de la population, tiré par le haut de la pyramide (**Figure 5.10**, Tableaux 15 et 19 en Annexe 1). On soulignera également qu'à la différence de nombreuses îles de la mer Egée, les îles Ioniennes ne

semblent pas bénéficier –eu égard à leur solde migratoire - d'un véritable apport en nouveaux résidents.

Comparativement au littoral de la mer Egée, le littoral de la mer Ionienne présente un caractère rural nettement plus prononcé. Hormis les deux agglomérations de Patras et de Kalamata, les autres dèmes correspondent à quelques petites-moyennes villes ne dépassant généralement pas les 30.000 habitants tandis que la majorité des dèmes sont en fait des communes de moins de 5.000 habitants. On retrouve donc sur ce littoral des traits caractéristiques de l'espace rural grec. En effet, moins d'un dème sur cinq présente un solde naturel positif tandis que si l'on ne tient pas compte des deux agglomérations de Patras et de Kalamata, le vieillissement de la population y est nettement plus prononcé.

Figure 5.10 : Pyramides des âges du littoral de la Mer Ionienne et du Golfe de Corinthe, 2001-2011



Source : ELSTAT, notre propre traitement.

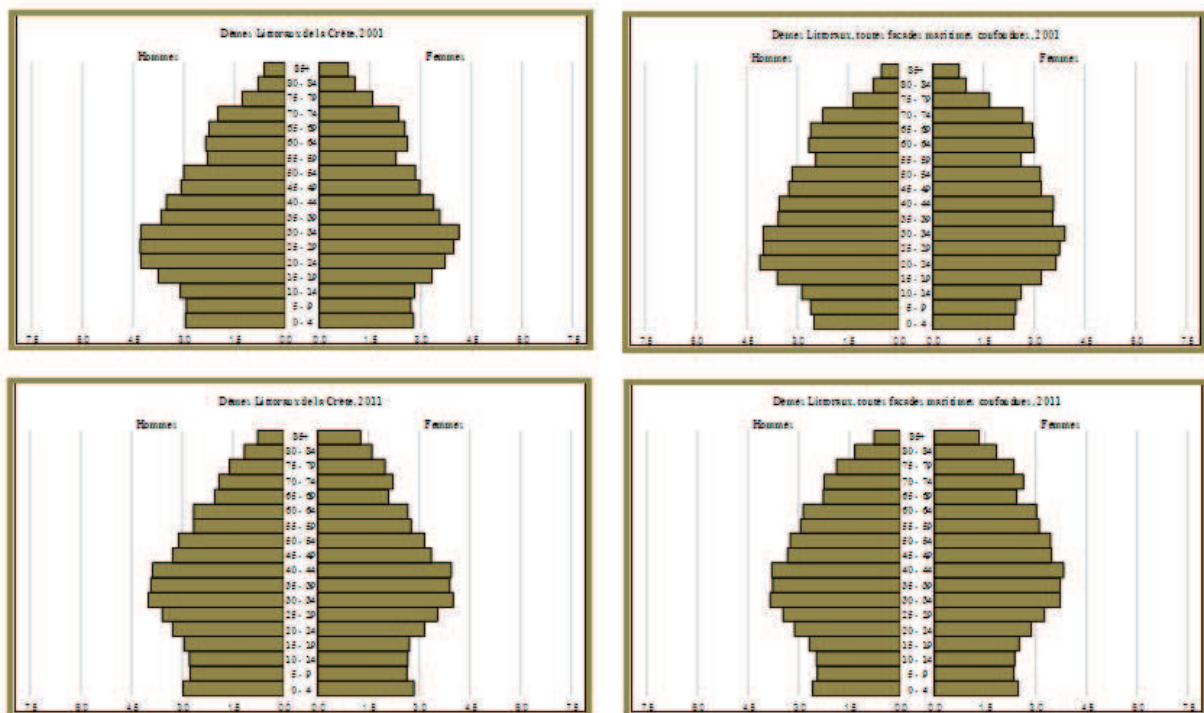
En règle générale, la côte ionienne présente une attractivité limitée qui a contribué à limiter l'artificialisation du littoral hormis quelques zones hautement touristiques qui n'échappent pas à ce processus.

Le littoral de la Crète tout comme l'île dans son ensemble bénéficie d'une véritable croissance démographique, même si cette dernière est nettement moins forte que lors de la précédente décennie 1991-2001. C'est en fait le littoral stricto-sensu qui est attractif au

détriment de l'arrière-pays. L'accroissement de population entre 2001 et 2011 dépasse les 6% et ce, grâce à un solde naturel et un solde migratoire apparent tous deux positifs (**Tableau 5.8**). Contrairement aux deux autres façades maritimes, il semblerait bien que le littoral crétois bénéficie de l'arrivée de nouveaux résidents. Par ailleurs, les indicateurs démographiques y sont systématiquement bien meilleurs que ceux observés sur les deux autres façades maritimes du pays, ce qui apparaît clairement au niveau des pyramides des âges (**Figure 5.11**, Tableaux 16 et 20 en Annexe 1). La population y est nettement plus jeune, l'âge moyen atteignant tout juste les 40 ans contre 42 ans pour l'ensemble des dèmes littoraux du pays.

La Crète bénéficie sans aucun doute d'une attractivité prononcée qui touche en particulier les populations relativement jeunes, la part des 65 ans et plus étant inférieure à 17% quand elle atteint quasiment les 20% au niveau du pays. Si effectivement le littoral de la Crète est des plus attractifs, cela est largement dû à ses multiples ressources naturelles, agricoles et touristiques mais aussi à un climat très propice. La contrepartie néanmoins de cette attractivité est la nette tendance à l'artificialisation des côtes, spécialement celles à forte fréquentation touristique.

Figure 5.11 : Pyramides des âges du littoral de la Crète, 2001-2011



Source : ELSTAT, notre propre traitement.

5.3. Conclusion

Même si le degré d'exposition des zones littorales dans les deux pays est très variable, il n'en demeure pas moins compte-tenu de l'analyse précédente que les zones littorales occupent une place prépondérante mais d'inégale intensité dans l'organisation et le fonctionnement des deux pays, ce qui apparaît clairement dans l'**encadré** qui suit.

En termes absolus, l'importance du littoral est autrement plus forte en Grèce, c'est plus d'un quart du territoire national qui est concerné mais surtout plus d'un tiers de la population contre un dixième pour la France. Hormis la population permanente, le caractère extrêmement touristique de nombreuses zones littorales, spécialement dans les îles, conduit durant la période estivale à une augmentation de la population présente de l'ordre de 2 à 10 fois, la population résidente (Kontogianni et al, 2012). C'est également un nombre élevé de collectivités territoriales locales et régionales qui sont directement concernées par la problématique du littoral et de son avenir. En effet, plus de 40% des dèmes du pays ont une façade maritime et l'on ne manquera pas de signaler qu'une grande partie d'entre eux se situent sur l'axe traditionnel de développement du pays, souvent appelé du fait de sa configuration « l'axe en S », partant de Patras, passant par l'Attique pour remonter le long des côtes vers Salonique, Kavala et Alexandroupolis. Enfin, une des spécificités du littoral grec est son fort caractère insulaire qui a fortement contribué au développement du tourisme estival, pilier de l'économie du pays.

Si en France, la longueur des côtes est, en termes relatifs, deux fois moins importante (1 km pour 110 km² contre 51 km² en Grèce), on comprend néanmoins que les enjeux autour du littoral soient également primordiaux et ce, pour de nombreuses raisons dont les plus importantes sont: **(i)** une densité de population deux fois et demi supérieure à la moyenne nationale, **(ii)** une croissance démographique soutenue, spécialement sur la façade atlantique qui contribue à l'accentuation de l'artificialisation du littoral et **(iii)** une économie résidentielle croissante conjointement au tourisme littoral essentiel pour l'économie des régions et du pays, puisqu'il représente 50% de l'économie maritime, soit près de 9 milliards d'euros de valeur ajoutée selon le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la mer (2009).

	<i>France Métropolitaine</i>		<i>Grèce</i>	
<i>Longueur des côtes</i>	5.840 km		18.000 km	
	1km / 110 km ²		1km / 51 km ²	
<i>Régions littorales</i>	11 (sur 22)		12 (sur 13)	
<i>Départements littoraux</i>	26 (sur 96)		39 (sur 51)	
<i>Nombre d'unités territoriales littorales</i>	885 communes		449 dèmes	
<i>Pourcentage du territoire national</i>	4%		26%	
<i>Pourcentage de la population nationale</i>	9,9% (2009)		38,4% (2011)	
<i>Densité (hab/km²)</i>	285		123	
	France: 115		Grèce : 86	
<i>Accroissement de population</i>	6,7% (1999-2009)		0,6% (2001-2011) ⁶⁸	
<i>Structure démographique du littoral</i>	<i>1999</i>	<i>2009</i>	<i>2001</i>	<i>2011</i>
<i>0 – 14 ans (%)</i>	18,3	16,4	15,5	14,7
<i>65 ans et plus (%)</i>	16,8	21,0	16,6	19,2
<i>Age moyen</i>	40,2	42,8	39,6	42,2

Il est donc évident que la protection du littoral pour les deux pays, dans le cadre de la stratégie proactive d'adaptation au changement climatique se doit d'être une priorité. On ne pourra néanmoins manquer de souligner que les deux pays n'ont pas avancé avec le même rythme, la même intensité dans la mise en place des mécanismes et outils de protection des zones littorales. En Grèce, la protection du littoral passe essentiellement par les outils juridiques tels que stipulés dans les lois relatives à la protection de l'environnement (Loi 1650/1986), aux plans d'aménagement et de développement durable (Loi 2742/1999) ainsi qu'à la loi concernant l'usage des sols sur le littoral et les côtes (Loi 2971/2001).

Comparativement à la Grèce, la France présente une avancée notable car elle s'est dotée d'organismes d'accompagnement spécifiquement dédiés aux zones littorales, soit à l'échelle nationale (l'Observatoire du Littoral, IFREMER, etc.) soit à l'échelle régionale tel par exemple l'Observatoire côte Aquitaine. Au travers de ces organismes, de nombreux programmes-projets sont financés ainsi que de multiples recherches scientifiques. Cela permet une production en continu de données, condition préalable à la connaissance des problèmes et enjeux mais surtout à la mise en place de toute politique proactive efficace.

⁶⁸Ce taux de croissance est sous-estimé, compte-tenu des problèmes de comparaison des résultats des deux derniers recensements.

Chapitre 6. Evaluation des enjeux selon les scénarios dominants - une étude sur deux zones en France et en Grèce

Introduction

S'il est désormais largement admis que les territoires littoraux et d'estuaire sont soumis à divers risques environnementaux qui peuvent à terme engendrer des mouvements de déplacement des populations résidentes et ce, spécialement selon une stratégie proactive d'adaptation, il serait erroné de concevoir la question de façon globale. Les études scientifiques s'accordent en effet unanimement sur un point: au-delà du changement climatique, appréhendé en termes de hausse moyenne d'élévation de la température et du niveau de la mer, la dimension locale est prédominante. Dans ces conditions, il est indispensable de se doter d'outils permettant de mettre en place des stratégies proactives adaptées aux spécificités régionales et locales. Même en cas de scénario alarmant, la stratégie ne sera être la même selon qu'il s'agit d'un territoire à forte densité et en plein essor (par voie de conséquence, présentant un degré d'artificialisation important), d'un territoire rural à faible densité mais qui peut être d'une importance majeure pour la région, compte-tenu de ses activités agricoles à forte valeur ajoutée tels le vignoble, les cultures maraîchères ou encore la présence d'un site naturel à forte valeur touristique.

Comme nous l'avons déjà mentionné, face à notre questionnement général, toute stratégie proactive pour un territoire donné présuppose deux types de connaissances afin d'être appropriée et efficace:

- (i) La connaissance de la nature réelle des risques environnementaux auxquels est confronté ce territoire, ce qui permet de définir les scénarios dominants, et
- (ii) la connaissance du tissu socio-économique du territoire et de son évolution dans le temps afin de pouvoir évaluer les pressions démographiques et économiques que rencontre ce territoire.

C'est dans cette optique que nous nous proposons d'étudier nos deux zones, l'une en France et l'autre en Grèce. Il s'agit effectivement de deux territoires à dimension relativement limitée qui ont pour point commun, de se situer en zone d'estuaire. Après une brève présentation des régions au sein desquelles se situent nos deux zones, l'étude empirique qui suit, respectant la méthodologie présentée au précédent chapitre, est articulée autour de nos deux grandes thématiques :

- ✓ La *vulnérabilité des zones face aux dangers de dégradation environnementale* directement liée au risque d'inondation. Après une première délimitation géographico-administrative des zones, nous procéderons à la qualification des unités territoriales (communes et dèmes) face à l'intensité de cette première forme de vulnérabilité. Cela nous permettra de définir plusieurs niveaux de risque. Cette typologie se base sur les scénarios dominants qui ont été formulés en matière de hausse du niveau de la mer et de risque de submersion et inondation des terres pour ces deux territoires.
- ✓ La *fragilisation accrue* de ces unités territoriales, du fait même de leur trajectoire démographique et des caractéristiques sociodémographiques et économiques de leurs populations (pression anthropique). Cette éventuelle fragilisation accentue en effet les impacts des risques d'inondation. Là encore, nous serons amenés à concevoir plusieurs niveaux de fragilisation et donc de superposer à la première typologie, une seconde classification.

Cette double qualification constitue ainsi, le support méthodologique des tentatives d'évaluation des déplacements potentiels des populations à l'horizon 2025 et 2050.

6.1. Localisation et caractéristiques générales des zones d'étude en Gironde (France) et en Macédoine Centrale (Grèce)

Comme nous avons pu le voir au Chapitre 2, l'élévation du niveau de la mer et ses impacts sur les mouvements potentiels de population se doivent d'être analysés à l'échelle régionale ou encore mieux locale, les variations n'étant pas spatialement uniformes. Parmi les régions françaises, la *Gironde en Aquitaine* (plus spécialement les communes situées le long de l'estuaire) fait partie des principaux sites sous la menace d'une montée des eaux et d'un processus accentué d'érosion. Depuis 1999, avec la tempête Martin, puis les tempêtes successives de 2009, 2010 et 2011 ont mis en évidence la vulnérabilité du département de la Gironde, spécialement le long de son estuaire et du bassin d'Arcachon. La tempête de 1999 a provoqué une surcote d'environ 2 mètres, qui non seulement inonda une bonne partie des marais à l'est de l'estuaire de la Gironde mais plus encore mit en danger le site de la centrale nucléaire du Blayais (Sepanso). Hormis donc les enjeux humains, la Gironde et son estuaire sont donc confrontés à des enjeux industriels majeurs du fait de la présence de la centrale nucléaire de Blaye, d'entrepôts pétroliers, d'usines chimiques et d'importantes zones industrialo-portuaires (CETMEF-CETE Méditerranée-CETE de l'Ouest, 2009).

Divers sites sont également menacés en Grèce, celle-ci étant par ailleurs le 4^{ème} pays le plus vulnérable en termes d'érosion côtière au sein des pays littoraux de l'U.E. (Eurosion, 2004 ; Kontogianni et al, 2012). Plus encore, les zones de Delta en Méditerranée sont reconnues comme des zones à haut risque, c'est à dire présentant une forte vulnérabilité face à la hausse du niveau moyen de la mer. Parmi ces zones vulnérables en Grèce, figurent en bonne place les *Deltas d'Axios, Loudias et d'Aliakmonas*, dans la région du Golfe Thermaikos, au sud-ouest de Thessalonique en Macédoine Centrale (Poulos et al, 2009).

Pour les deux régions retenues, l'Aquitaine (France) et la Macédoine Centrale (Grèce), le littoral est l'une de leurs composantes géographiques essentielles car il est jalonné de sites à forte valeur patrimoniale tandis qu'il est source d'activités économiques et bien entendu, moteur du développement touristique. On y retrouve également dans les deux cas, des activités agricoles à forte valeur ajoutée, tel le vignoble en Aquitaine ou la culture du riz en Macédoine Centrale.

De la sorte, le risque de submersion est une question fondamentale pour de nombreuses zones littorales de ces deux régions. Des sites, comme la dune du Pyla en France, pourraient même perdre une grande partie de leur surface. Ainsi, en Aquitaine, le Conservatoire du littoral procède à l'achat de terres dans une perspective de protection et de sauvegarde (Clus-Auby et al, 2004). Certes il s'agit de sites naturels qui ne sont pas en général habités mais leur sauvegarde est un véritable enjeu pour les territoires avoisinants car c'est bien l'avenir des activités touristiques autour de ces sites qui est en cause et par voie de conséquence, l'emploi. De la sorte, ces territoires pourraient être au moins indirectement confrontés à un risque de départ des populations locales. Comme nous l'avons déjà souligné, nous ne devons pas concevoir la question des déplacements éventuels de population selon une relation uni-causale. A la submersion des zones d'habitat qui peut engendrer directement un déplacement de population, on doit aussi prendre en compte le déplacement indirectement provoqué par la perte d'activités économiques, rendant moins attractifs ces territoires.

6.1.1. Localisation de la zone d'étude en France

Le littoral aquitain s'étend sur 270 km, de la pointe Nord du Médoc jusqu'à l'Espagne (**Carte 6.1**). En se déplaçant du nord au sud, il est constitué de 240 kilomètres de côtes sableuses, allant de l'embouchure de la Gironde, au nord, à celle de l'Adour, au sud, auxquelles succèdent des côtes rocheuses, entre l'embouchure de l'Adour et la barrière pyrénéenne

(Observatoire Côte Aquitaine). Il concentre l'un des potentiels environnementaux les plus importants d'Europe :

- ✓ Le plus long cordon dunaire d'Europe Occidentale, long de 230km.
- ✓ L'estuaire de la Gironde : le plus vaste estuaire européen.
- ✓ Le bassin d'Arcachon, une spécificité géographique, une lagune unique en Europe.
- ✓ Le plus vaste massif résineux d'Europe.

Cette géographie diversifiée lui permet de bénéficier de nombreux atouts, tant sur les plans économiques, touristiques, que naturels, paysagers ou culturels. Cependant, ce territoire est fragilisé: il est soumis à diverses attaques naturelles, notamment l'érosion, et à la pression humaine (flux touristique, croissance démographique, urbanisation du littoral, etc.).

Près de 70 communes riveraines de l'océan Atlantique et de l'estuaire de la Gironde sont protégées par la Loi Littoral de 1986 car elles possèdent des « espaces remarquables » conformément au décret No 2004-310 et pour lesquels le code de l'urbanisme a été modifié. On recense par ailleurs sur le littoral Aquitain (DRE Aquitaine, 2007):

- ✓ 370 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).
- ✓ 9 Zones importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).
- ✓ 6 réserves naturelles.
- ✓ 8 réserves de chasse maritimes.
- ✓ 12 sites classés auxquels il faut ajouter de vastes sites inscrits.

Le choix initial de travailler sur la région d'Aquitaine en France a été en partie guidé par la dynamique démographique de son littoral: lors des 30 dernières années (1982-2009), sa population a progressé deux fois plus que celle de l'ensemble du littoral métropolitain (**Tableau 6.1**), soit la deuxième plus forte progression après la région du Languedoc-Roussillon.

Plus encore, il semble bien que la dynamique démographique se soit intensifiée lors de la dernière décennie, avec un rythme moyen annuel de +1,31% contre +1,25% entre 1982 et 1990 ou +1,22% entre 1990 et 1999.

Tableau 6.1 : Croissance démographique des communes littorales par Région, 1982-2009

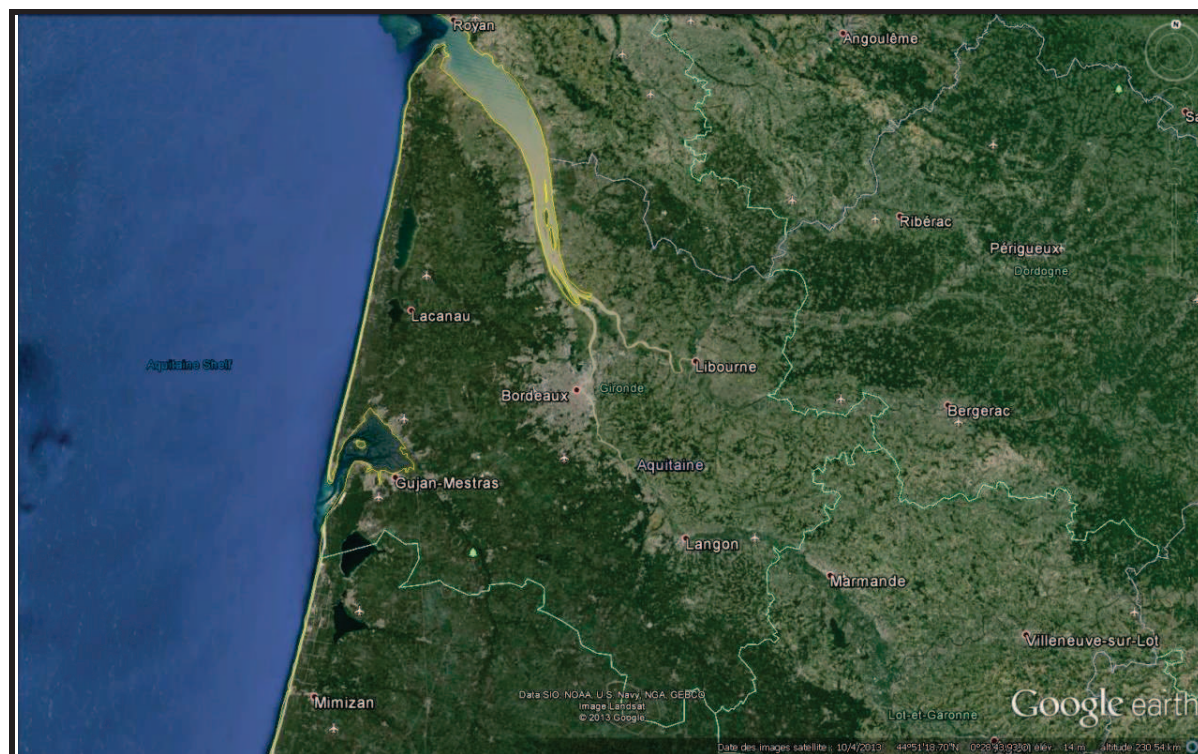
Régions (NUTS2)	Surface		Population			Croissance démographique (%)	
	Km ²	%	1982	1999	2009	1982-2009	1999-2009
Languedoc-Roussillon	1.594	7,4	257.417	349.404	407.330	58,24	16,58
Aquitaine	3.114	14,4	229.295	282.519	321.688	40,29	13,86
Corse	3.641	16,8	187.479	203.155	239.560	27,78	17,92
Pays de la Loire	1.347	6,2	237.258	270.225	295.911	24,72	9,51
Poitou-Charentes	902	4,2	193.377	215.185	228.506	18,17	6,19
Bretagne	4.874	22,5	1.047.903	1.115.126	1.167.862	11,45	4,73
Basse Normandie	1.393	6,4	248.519	269.452	275.218	10,74	2,14
P.A.C.A.	3.469	16,0	2.316.411	2.400.457	2.534.175	9,40	5,57
Nord – Pas de Calais	546	2,5	352.575	354.260	370.257	5,02	4,52
Picardie	272	1,3	22.531	22.090	22.434	-0,43	1,56
Haute Normandie	486	2,2	319.739	313.121	296.923	-7,14	-5,17
Littoral Métropolitain	21.637	100,0	5.412.504	5.794.994	6.159.864	13,81	6,30

Source : INSEE, notre propre traitement.

Compte-tenu néanmoins de l'ampleur du littoral aquitain, il nous a semblé judicieux de centrer notre analyse sur une zone plus restreinte quoique relativement importante. Nous avons donc choisi comme zone d'étude, *la Gironde (Carte 6.1)* dont le littoral représente près de 59% du littoral aquitain tandis que son estuaire⁶⁹, avec ses 75 km de long et une largeur pouvant atteindre les 12 km, est le plus vaste d'Europe. Cette zone joue un rôle fondamental pour le département de la Gironde car elle abrite de nombreuses activités, aussi bien traditionnelles telle la pêche et l'agriculture (spécialement le vignoble du Médoc) qu'industrielles et portuaires.

⁶⁹Il s'agit de l'estuaire commun aux deux fleuves de la Garonne et de la Dordogne. La superficie totale de la zone d'estuaire, située dans les deux régions d'Aquitaine et du Poitou-Charentes, est de 635 km² (Theseus project).

Carte 6.1 : La Région d'étude en France - la Gironde



Tout comme l'Aquitaine, le département de la Gironde attire de plus en plus de résidents si l'on en juge par le taux de croissance de leur population entre 1999 et 2009 (**Tableau 6.2**), de l'ordre de 11%. Cette attractivité est encore plus prononcée sur le littoral, spécialement celui de la Gironde. L'installation de nouveaux résidents sur le littoral girondin semble même s'amplifier puisqu'on y observe un taux moyen annuel de croissance de 1,84% contre +1,57% et 1,74% pour les périodes 1982-1990 et 1990-1999 respectivement.

Il faut néanmoins souligner que les données présentées dans le tableau ci-dessous ne concernent que les communes littorales telles que définies par la Loi Littoral. Ainsi, la majorité des communes de l'estuaire de la Gironde, même si elles sont vulnérables, ne sont pas prises en compte dans ces calculs. En effet, seules les communes de l'estuaire, en aval de la limite transversale de la mer, font partie de cette liste officielle, à savoir Grayan-et-l'Hôpital, Soulac-sur-Mer, Le Verdon-sur-Mer, Vendays-Montalivet et Vensac.

Tableau 6.2: Composantes de la croissance démographique de l'Aquitaine et la Gironde et de leurs communes littorales 1999-2009

	Population		Différence absolue 1999-2009	% de variation	Solde Naturel 1999-2009	S.N. en % de la population de 1999	Solde Migratoire Apparent (S.M.A.) 1999-2009	S.M.A. en % de la population de 1999	100 x S.M.A. / Différence absolue 1999-2009
	1999	2009							
Région Aquitaine	2.215.172	2.464.358	249.186	11,2	41.379	1,9	207.807	9,4	83,4
Dont communes littorales (*)	282.519	321.688	39.169	13,9	-4.462	-1,6	43.631	15,4	111,4
Département de la Gironde	1.287.532	1.434.661	147.129	11,4	42.339	3,3	104.790	8,1	71,2
Dont communes littorales (*)	106.693	128.051	21.358	20,0	-2.023	-1,9	23.381	21,9	109,5

Source: INSEE, Recensements de Population 1999-2009, Chiffres clés - Évolution et structure de la population.

(*) Seules les communes d'estuaire concernées par la Loi Littoral sont ici prises en considération.

Quoiqu'il en soit, la croissance rapide de la population littorale en Gironde entre 1999 et 2009 est due, en quasi-totalité, à l'installation de nouveaux résidents (**Tableau 6.2**), ces arrivées ayant en effet plus que compensé le solde naturel négatif. Ce phénomène n'est pas récent puisque l'INSEE (2002) aboutissait exactement au même résultat, concernant l'évolution démographique pour la précédente décennie 1990-1999. Plus encore, ce processus concerne la grande majorité des communes littorales, ce qui est effectivement une donnée essentielle en termes de mise en place de politiques proactives de protection des populations.

6.1.2. Localisation de la zone d'étude en Grèce

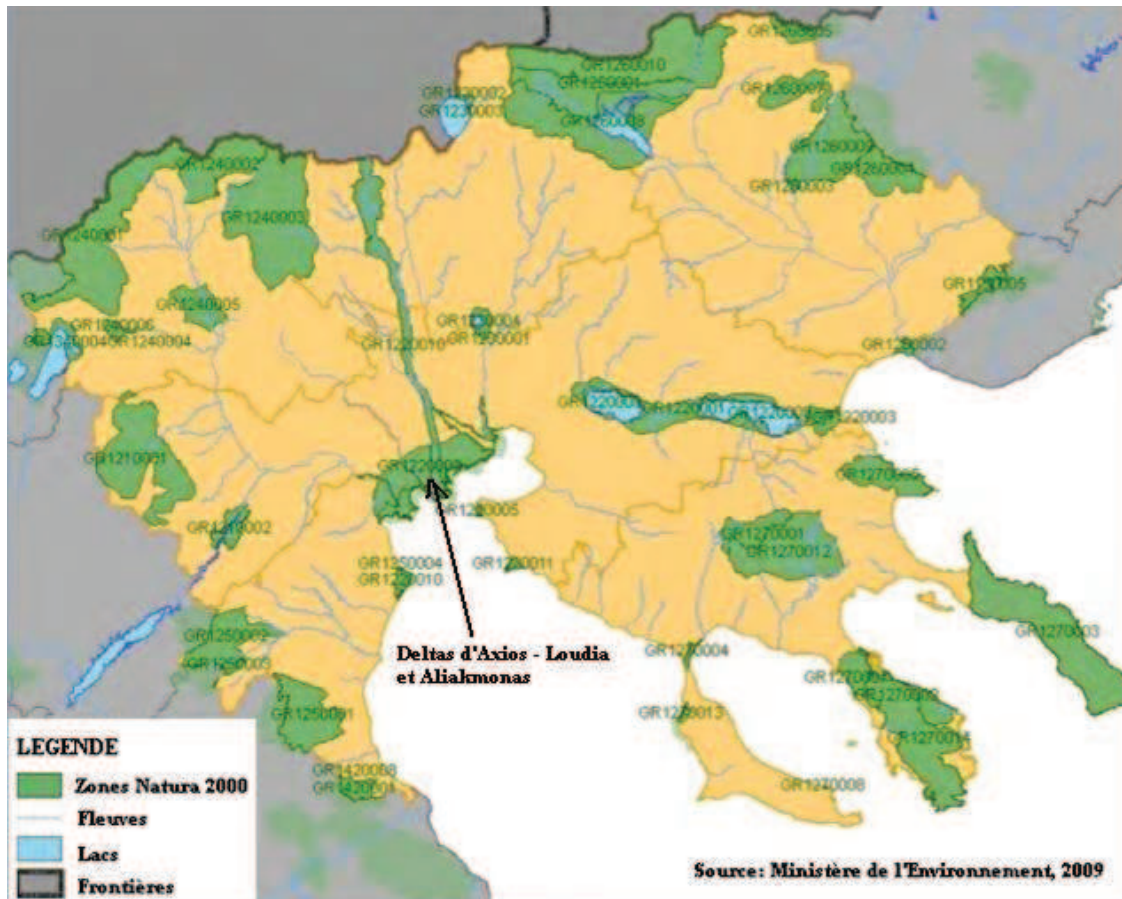
Le littoral de la Macédoine Centrale représente 9% du littoral grec. Il s'étend de la pointe sud du département de Serres (Golfe Strymonikos) jusqu'à l'étroite façade maritime du département d'Imathia, au nord des plages sableuses de Katerini, dans le Golfe Thermaïkos. Ce littoral est fortement découpé, du fait de l'existence de trois grandes presqu'îles en Chalkidi, région à forte vocation touristique, tant pour les grecs que pour les étrangers.

Cette région possède de nombreux sites à forte valeur patrimoniale dont 43 d'entre eux font partie du Réseau Natura 2000 de l'Union Européenne et certaines d'entre elles figurent dans la Convention de Ramsar et sont plus précisément classées comme suit (Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et du Changement Climatique, 2009):

- ✓ 31 Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- ✓ 8 Zones de Protection Spéciale (ZPS).
- ✓ 4 Zones bénéficient des deux statuts (ZSC/ZPS).

Parmi ces 43 sites classés, on ne manquera pas de souligner que 15 d'entre eux se situent sur le littoral dont en particulier toute la vaste région des deltas d'Axios – Loudias – Aliakmonas (Carte 6.2).

Carte 6.2 : Les zones Natura 2000 en Macédoine Centrale



La Macédoine Centrale est la deuxième région la plus importante de Grèce en termes de population et de contribution à la richesse nationale. On y retrouve la 2^{ème} agglomération du pays (Thessalonique) qui est également une des plus grandes villes-portuaires du pays et un pôle d'attractivité qui s'étend au-delà des frontières grecs. Il n'est donc pas surprenant qu'en termes de population, le littoral de cette région occupe également la 2^{ème} place (Tableau 6.3) juste après le littoral de l'Attique alors que sa densité de population (172 hab/km²) est quasiment deux fois plus élevée que la moyenne nationale du littoral.

Comparativement aux autres régions littorales du pays, la Macédoine Centrale présente une dynamique démographique modérée et ce, sur toute la période 1991-2011. Même lorsque l'on procède à une correction des données du recensement de 2011, en appliquant les taux régionaux d'erreur de couverture de la population (voir Tableau 1 en Annexe 2), la population littorale de la Macédoine Centrale n'aurait augmenté que de 1,2%, loin derrière certaines

régions insulaires (Egée du Sud, Crète) ou même l'Attique (**Tableau 6.3**). Plus encore, l'évolution démographique du littoral en Macédoine Centrale n'est pas homogène. Ce sont essentiellement les côtes de Chalkidiki qui présente, même lors de la dernière décennie, une véritable dynamique grâce à l'installation de nouveaux résidents.

Tableau 6.3 : Croissance démographique des communes littorales de Grèce par Région, 1991-2011

Régions (NUTS2)	Surface		Population				Croissance démographique (%)		
	km ²	%	1991	2001	2011	2011*	1991-2001	2001-2011	2001-2011*
Macédoine Est – Thrace	3.929	7,4	209.576	225.891	226.431	229.135	7,8	0,2	1,4
Macédoine Centrale	4.759	9,0	780.222	830.890	821.808	840.724	6,5	-1,1	1,2
Épire	1.145	2,2	71.360	76.717	77.644	80.202	7,5	1,2	4,5
Thessalie	2.369	4,5	160.185	166.393	163.708	167.151	3,9	-1,6	0,5
Iles Ioniennes	2.222	4,2	186.742	206.911	205.638	208.094	10,8	-0,6	0,6
Grèce de l'Ouest	5.232	9,9	484.458	511.977	485.777	492.824	5,7	-5,1	-3,7
Grèce Centrale	8.158	15,4	393.739	403.842	402.591	413.763	2,6	-0,3	2,5
Attique	2.419	4,6	876.043	995.413	1.018.087	1.059.845	13,6	2,3	6,5
Péloponnèse	7.472	14,1	382.199	412.571	406.512	416.764	7,9	-1,5	1,0
Mer Égée du Nord	3.693	7,0	195.198	199.784	193.961	198.223	2,3	-2,9	-0,8
Mer Égée du Sud	5.286	10,0	255.192	298.462	308.975	335.478	17,0	3,5	12,4
Crète	6.183	11,7	443.836	499.069	530.929	535.481	12,4	6,4	7,3
Littoral Grec	52.867	100	4.438.750	4.827.920	4.842.061	4.977.684	8,8	0,3	3,1

Source : ELSTAT, Recensements de Population 1991-2001-2011.

(*) Population corrigée, par application des taux d'erreurs de couverture de la population.

Tout comme pour l'étude de cas en France, il nous a semblé plus approprié de centrer notre étude sur l'une des zones vulnérables de la Macédoine Centrale, afin de procéder à une délimitation aussi précise que possible du territoire d'étude (**Carte 6.3**). En Méditerranée, l'élévation du niveau de la mer est fortement tributaire des mouvements de la terre (Karas, 1998). Les observations, ces dernières années, ne font pas apparaître d'importants mouvements, ce qui laisse supposer que l'augmentation du niveau de la mer serait quelque peu semblable à celle observée à l'échelle mondiale. Cependant, certaines régions côtières devraient connaître de réels problèmes et même un risque de disparition en raison de l'entrée de la mer dans la terre et de l'érosion des sols, tandis que le risque de salinité accrue de l'eau des fleuves et des eaux souterraines à proximité du littoral est lui-aussi fortement présent. Thessalonique et ses environs figurent parmi les zones de la Méditerranée les plus vulnérables, en raison de l'affaissement progressif de la terre qui intensifie la hausse du niveau de la mer (**Carte 6.3**). Plus encore, si le taux linéaire de hausse du niveau de la mer était de 3mm/an sur l'ensemble de la période 1969-2001, ce même taux après 1985 et 2001 a

fortement augmenté, atteignant les 7,5mm/an, l'un des plus élevés parmi les principales stations de relevés (Woodworth & Player, 2003)⁷⁰.

Carte 6.3 : Tendence à la hausse du niveau de la mer en Méditerranée

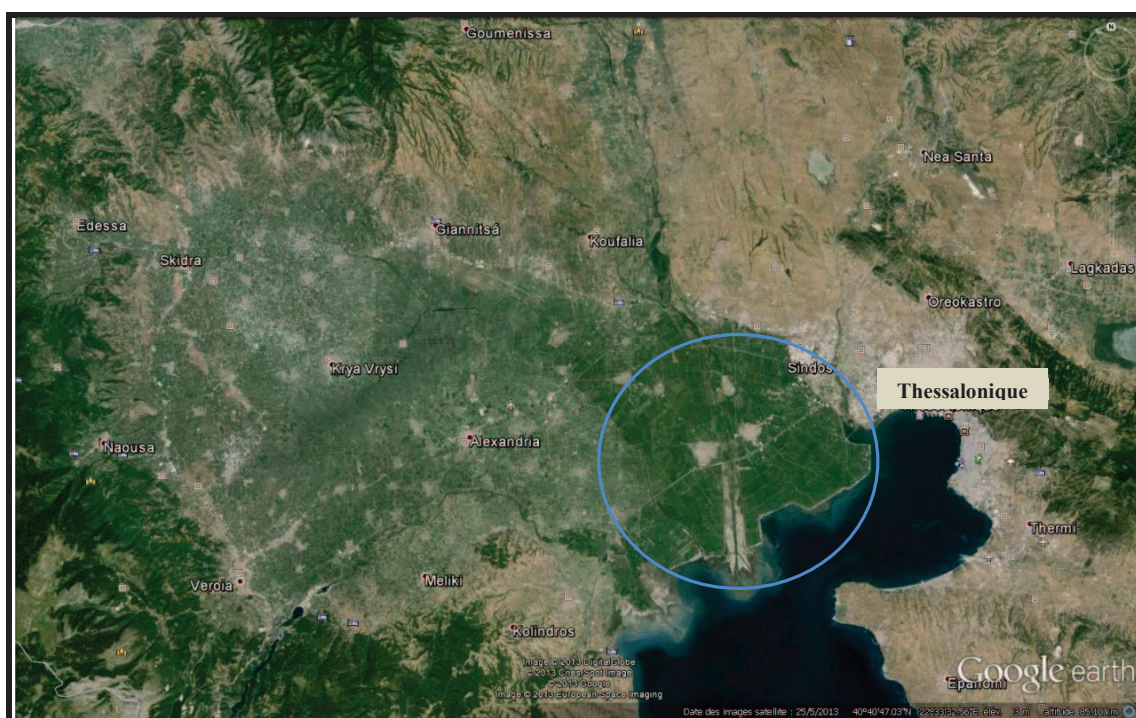


Sources: Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL, 2004); Woodworth & Player, (2003).

Compte-tenu de ces évolutions historiques, il nous a semblé intéressant de porter notre attention sur cette région de Thessalonique et plus spécifiquement sur la zone correspondant aux *Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas*, située au sud-ouest de l'agglomération dans le Golfe Thermaïkos (Carte 6.4).

⁷⁰ Voir Tableau 1 en Annexe 3, concernant l'évolution des taux linéaires de hausse du niveau de la mer dans 18 stations de la Méditerranée.

Carte 6.4 : La Région d'étude en Grèce – les Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas au Sud-ouest de Thessalonique



Eu égard aux données officielles, il semble que le littoral du département de Thessalonique ne soit pas soumis à une réelle pression démographique. Malgré un solde naturel positif, ce littoral aurait été confronté à une perte nette de population (-3,4%) nettement supérieure par ailleurs à celle de la région dans son ensemble (**Tableau 6.4**). Si l'on se permet de procéder à une réévaluation de la population littorale en 2011, en faisant l'hypothèse que le taux d'erreur de couverture de la population recensée est du même ordre de grandeur que celui en vigueur en Macédoine Centrale, la perte de population serait certes moindre, de l'ordre de -2,3% (contre -3,4%, selon les données officielles), mais le solde migratoire apparent continuerait d'être négatif (Tableau 2 en Annexe 2).

Tableau 6.4 : Composantes de la croissance démographique des communes littorales de Macédoine Centrale et de Thessalonique, 2001-2011

	Population		Différence absolue 2001-2011	% de variation	Solde Naturel 2001-2011	S.N. en % de la population de 2001	Solde Migratoire Apparent (S.M.A.) 2001-2011	S.M.A. en % de la population de 2001	100 x S.M.A. / Différence absolue 2001-2011
	2001	2011							
Macédoine Centrale	830.890	821.808	-9.082	-1,1	10.828	1,3	-19.910	-2,4	219,2
Département de Thessalonique	628.379	606.777	-21.602	-3,4	8.882	1,4	-30.484	-4,9	141,1

Source: ELSTAT, Recensements de Population 2001-2011, Données sur le Mouvement Naturel, 2001-2010.

Nous nous trouvons donc dans un schéma de configuration en matière d'« évolution et pression démographique » et surtout d'installation de nouveaux résidents, bien différent de celui de la zone d'étude en France. S'il est certain qu'en Gironde, l'enjeu démographique – compte-tenu des évolutions constatées - occupe une place primordiale (sans négliger bien entendu, le devenir des activités économiques), l'enjeu pour la zone d'étude en Grèce est lui-aussi important puisqu'il s'agit non seulement d'un site Natura à forte valeur patrimoniale mais plus encore, il s'agit de la plus grande zone rizicole du pays, marquée au cours des dernières années par une forte expansion de cette culture, permettant de faire vivre de nombreuses familles.

6.2. Délimitation des zones d'étude en fonction de leur vulnérabilité face au risque d'inondation

Avant d'entamer notre présentation, nous tenons à souligner que la présente analyse se limite au seul risque d'inondation. Cela ne signifie pas que les communes et dèmes étudiés ne puissent être confrontés à d'autres risques naturels. En effet, si notre travail se limitait à la zone d'étude en France, nous aurions pu, grâce aux nombreuses sources d'information⁷¹, prendre en compte l'ensemble des risques naturels. Ce travail étant matériellement impossible à mener dans le cas de la Grèce, il nous a alors semblé plus judicieux de centrer notre approche sur le risque d'inondation, restant parfaitement conscient des limites intrinsèques que contient notre analyse.

6.2.1. Délimitation géographique des zones à risque

Pour délimiter géographiquement nos deux zones d'études, nous avons eu recours dans le cas de la France, à l'outil **Cartorisque**, mis en place par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie ainsi qu'au Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Gironde (DDRM, 2005), tandis que pour la Grèce, nous avons dû faire appel aux seuls travaux scientifiques disponibles, la Grèce ne possédant pas d'outils comparables à ceux de la France.

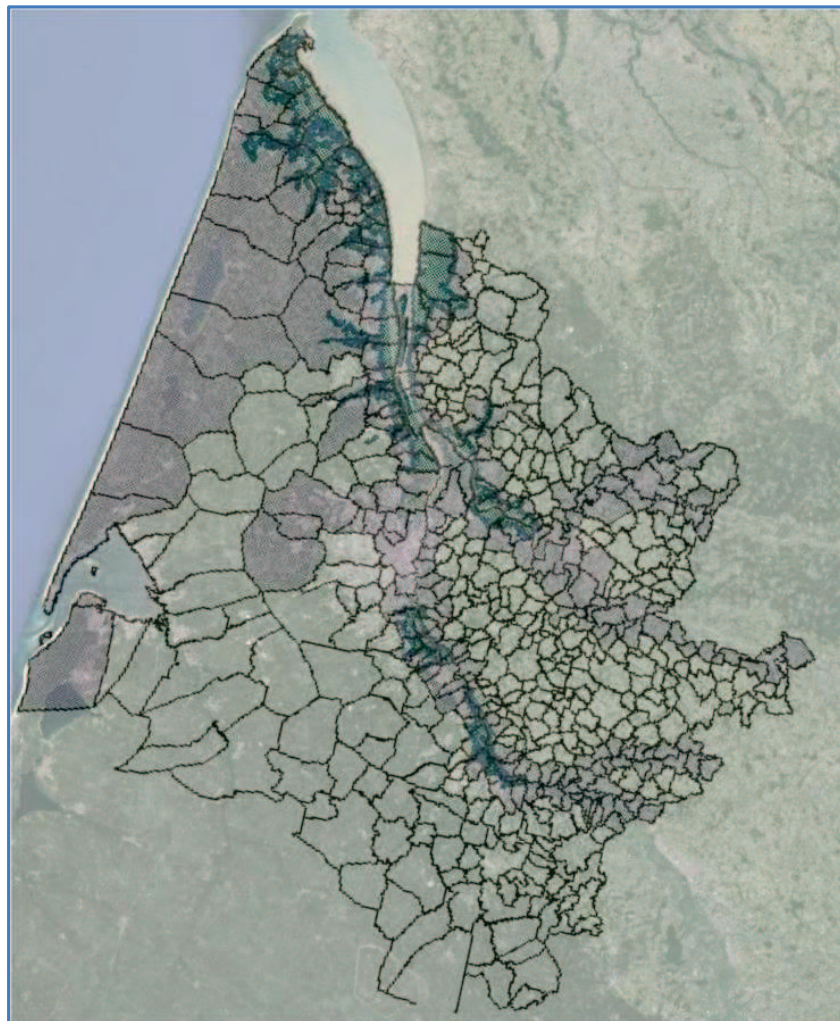
(a) Estuaire de la Gironde

La superposition de la Carte des risques de la Gironde telle que fournie par Cartorisque sur notre carte régionale (**Carte 6.1**) nous a permis une première détection des zones vulnérables

⁷¹ Citons plus particulièrement le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Gironde qui recense pour chacune des 542 communes du département, les types de risques majeurs naturels et technologiques auxquelles elles sont confrontées. Au total, 456 communes comportent au moins un risque majeur.

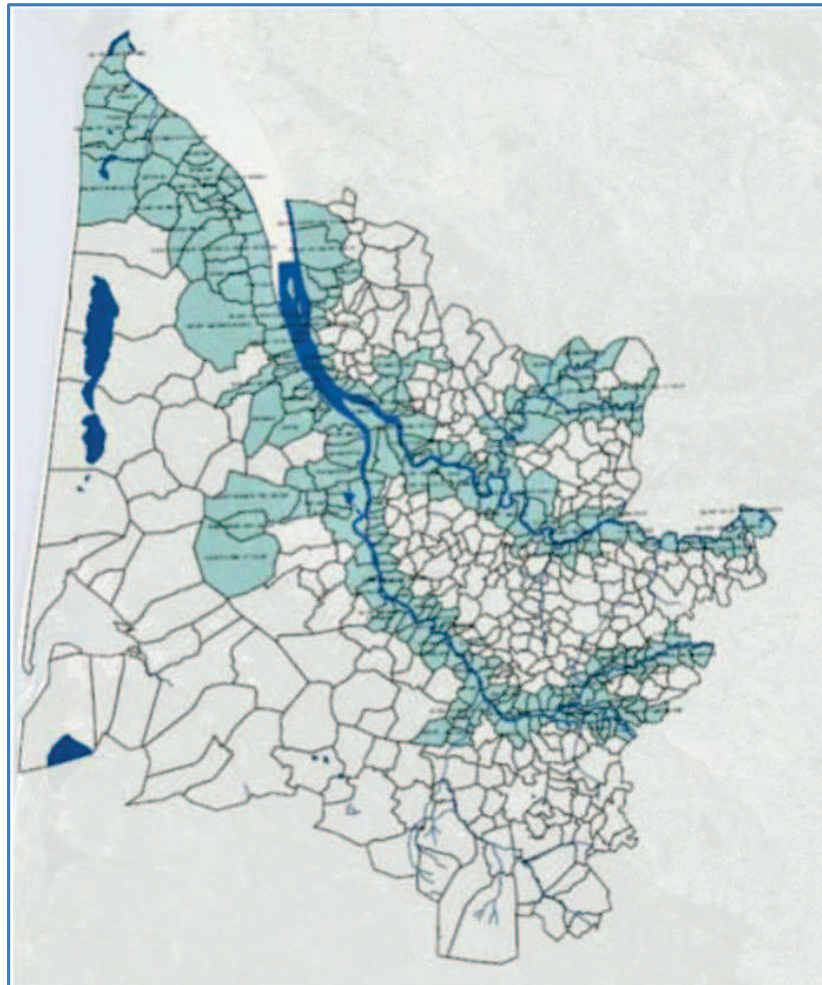
(**Carte 6.5**). Cependant, le Dossier Départemental des Risques Majeurs recense 229 communes concernées par le risque inondation (**Carte 6.6**, Tableau 3 en Annexe). Il s'agit en fait des 229 communes qui sont soumises aux Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRi). L'essentiel des communes est situé le long de l'estuaire de la Gironde, depuis la côte atlantique, pointe du Verdon, jusqu'aux communes situées au sud de Bordeaux, le long de la Garonne et à l'est de Bordeaux, le long de la Dordogne. Cette zone est donc plus étendue que celle retenue dans le Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI) de l'estuaire de la Gironde, initié par le SMIDDEST en 2006 puisque y sont introduites les communes du PPRi du secteur St Pierre d'Aurillac à la Réole, sur la Garonne ainsi que les communes du PPRi du secteur Castillon/Pujols et Pays Foyen le long de la Dordogne.

Carte 6.5 : Délimitation des zones à risques en Gironde, selon « Cartorisque »



Source: Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

Carte 6.6 : Délimitation des zones à risques en Gironde, selon le DDRM (2005)



Source: Préfecture de la Gironde, Dossier Départemental des Risques Majeurs.

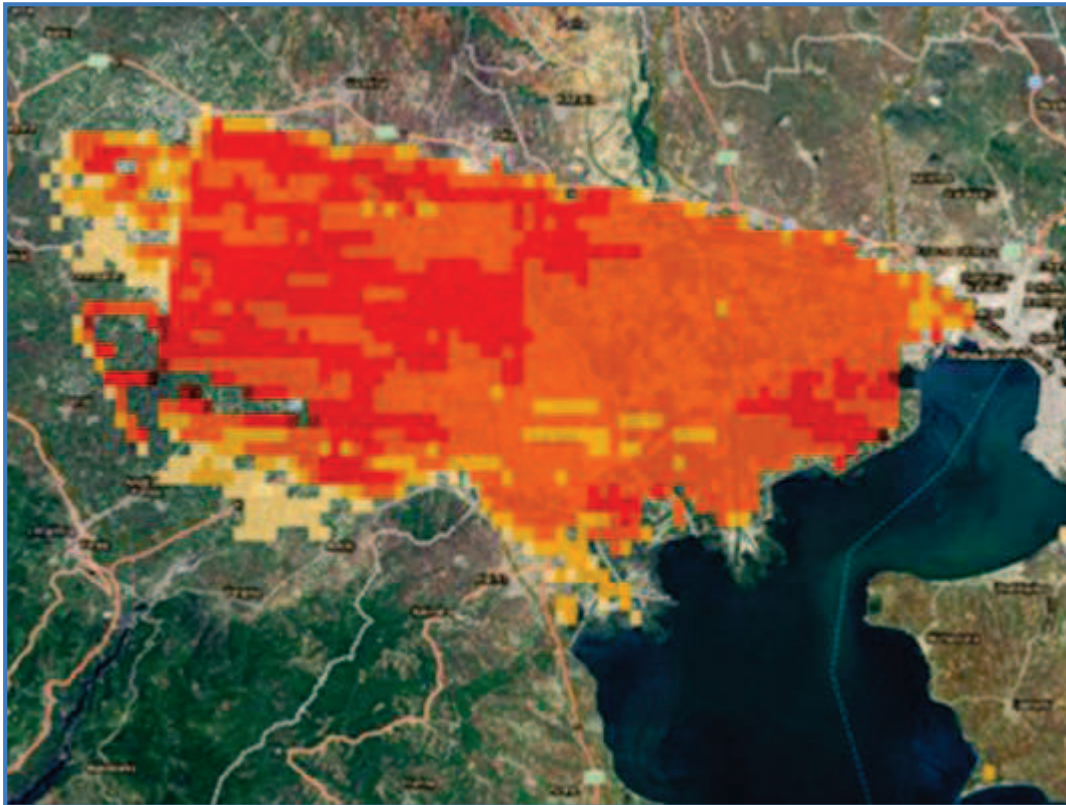
L'estuaire de la Gironde a fait l'objet de nombreuses études scientifiques montrant qu'à l'horizon 2100, l'impact du scénario pessimiste de changement climatique (élaboré par l'ONERC), correspondant à une élévation du niveau de la mer de 60 cm serait important et pourrait même toucher à cet horizon, des communes qui ne sont pas aujourd'hui situées en zone inondable (Laborie V. et al, 2012).

Plus encore, une récente évaluation des impacts du réchauffement climatique sur l'estuaire de la Gironde (SMIDDEST, 2008 :44) en arrive à la conclusion suivante: « Malgré la modestie des augmentations relatives du niveau de la mer, le risque de submersion semble significativement augmenter », soulignant même que des digues classées non submersibles ou faiblement submersibles pourraient changer de classe et se transformer en digues submersibles alors que d'autres caractérisées de nos jours, digues submersibles pourraient devenir digues fortement submersibles.

(b) Zone élargie des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas

Concernant la zone d'étude en Grèce, nous ne disposons pas d'un outil équivalent à Cartorisque. Par conséquent, nous avons procédé à une recherche bibliographique systématique. Celle-ci nous a amené à retenir les travaux récents (2011), effectués par une équipe de recherche américaine (Weiss, Overpeck, Strauss) grâce à laquelle il a été possible de délimiter les zones potentiellement concernées par l'élévation du niveau de la mer, au nord de la Grèce puisque ce travail – par l'intermédiaire de Google earth - s'accompagne de cartes dynamiques qui offrent la possibilité de voir l'expansion des zones à risques, selon divers scénarios d'élévation du niveau de la mer. Ces auteurs en effet examinent l'impact spatial d'une hausse du niveau de la mer, allant de 1 jusqu'à 6 mètres (**Carte 6.7**). Dans le cas des scénarios les plus catastrophiques et compte-tenu de l'affaissement progressif des terres, les risques d'inondation pourraient à terme, concerner un vaste territoire constitués de nombreuses communes situées principalement dans trois départements de la Macédoine Centrale (Thessalonique, Imathia et Pella). En conséquence de quoi, la région d'étude porte sur une zone allant du Nord au Sud, des dèmes de Kallithea et Echedorou, dèmes limitrophes de l'agglomération de Thessalonique au dème littoral de Aiginiou dans le département de Pieria tandis que d'Est en Ouest, elle remonte depuis le Golfe Thermaikos jusqu'aux communes du dème de Skydra dans le département de Pella (Annexe 2, Tableau 4).

Carte 6.7 : Délimitation des zones à risques dans les Deltas d’Axios –Loudias -Aliakmonas



Source: Weiss J.L., Overpeck J.T., Strauss B. (2011).

Note: bordeaux foncé = 1m d’élévation moyenne du niveau de la mer, jaune clair = 6m.

6.2.2. Délimitation administrative des zones à risque

Afin de pouvoir envisager la vulnérabilité sociodémographique de cette zone et d’en dénombrer la population concernée par les risques d’inondation, nous avons procédé à une superposition des fonds de carte, de façon à faire apparaître les limites administratives des collectivités territoriales locales (LAU1). Dans le cas de la France, nous avons retenu comme échelle administrative, les communes tandis que pour la Grèce, nous avons délibérément choisi les subdivisions administratives des dèmes, à savoir les Dimotika Diamerismata (D.D.). Si l’élévation du niveau de la mer et les risques d’inondation sont une menace évidente pour les zones habitées, ils le sont tout aussi pour les autres activités, en particulier pour l’agriculture qui reste dans les deux cas, un pilier du tissu économique de certaines communes. C’est pourquoi avons-nous délibérément choisi de raisonner à l’échelle des communes et de ne pas nous limiter aux seules zones habitées. Plus encore, spécialement dans le cas de la Grèce, cette délimitation administrative était inévitable en termes d’accessibilité aux données de population (évolution et structure), données indispensables pour quantifier et qualifier la population vulnérable qui pourrait potentiellement être amenée à se déplacer.

(a) Estuaire de la Gironde

L'ensemble des communes concernées par le risque d'inondation est précisément délimité par le Dossier Départemental des Risques Majeurs, volet inondation (**Carte 6.6**), ce qui évidemment a rendu le travail des plus faciles. Il s'agit de 229 communes (Tableau 3 en Annexe 2), couvrant une superficie de 3.172 km² dont la population en 2009, s'élève à un peu plus de 830.000 habitants, soit une densité de 262 hab/km². Au sein de cette vaste zone, figure une grande partie de la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB). Sur les 28 communes de la CUB, 21 d'entre elles sont en effet intégrées dans le PPRI Agglomération de Bordeaux, représentant en 2009, une population de 507.809 habitants, avec une densité de 1200 hab/km². Pour ce qui est des 208 communes hors CUB, avec une population d'environ 323.000 habitants, la densité ne dépasse pas les 118 hab/km², équivalente à celle de la France métropolitaine.

On ne manquera pas de souligner que bien que certaines communes de l'estuaire de la Gironde, situées dans la Région Charente-Poitou soient également vulnérables, elles ne furent pas prises en compte dans le présent travail.

Cette zone présente une croissance démographique moins accentuée que celle du département (**Tableau 6.5**), sa population ayant augmenté de 10% entre 1999 et 2009 (contre 11,4%), ce qui représente plus de 28.000 habitants supplémentaires en dix ans. Si la différence avec le département est peu marquée, on observe néanmoins une dynamique démographique nettement plus contenue au sein de l'agglomération urbaine de Bordeaux⁷², seules 7 des 21 communes présentent une croissance démographique supérieure à 10% (dont Bordeaux: 9,9%, Tableau 5 en Annexe 2), d'autres maintiennent tout juste leur population (Bassens, Floirac) alors que certaines présentent même une perte nette (Bouliac, Lormont). Globalement le nombre supplémentaire de résidents entre 1999 et 2009 dans l'agglomération est quasiment le même que celui observé sur les 201 communes hors CUB.

⁷² Rappelons ici que seules les 21 communes de la CUB concernées par les risques d'inondation sont prises en compte dans nos calculs.

Tableau 6.5 : Composantes de la croissance démographique de l'Estuaire de la Gironde 1999-2009

	Population		Différence absolue 1999-2009	% de variation	Solde Naturel 1999-2009	S.N. en % de la population de 1999	Solde Migratoire Apparent (S.M.A.) 1999-2009	S.M.A. en % de la population de 1999	100 x S.M.A. / Différence absolue 1999-2009
	1999	2009							
Département de la Gironde	1.287.532	1.434.661	147.129	11,4	42.339	3,3	104.790	8,1	71,2
229 communes du DDRM	755.798	831.032	75.234	10,0	28.465	3,8	46.769	6,2	62,2
21 communes de la CUB (*)	470.534	507.809	37.275	7,9	24.441	5,2	12.834	2,7	34,4
201 communes hors CUB	285.264	323.223	37.959	13,3	4.024	1,4	33.935	11,9	89,4

Source: INSEE, Recensement de Population, Chiffres clés – Evolution et Structure de la Population.

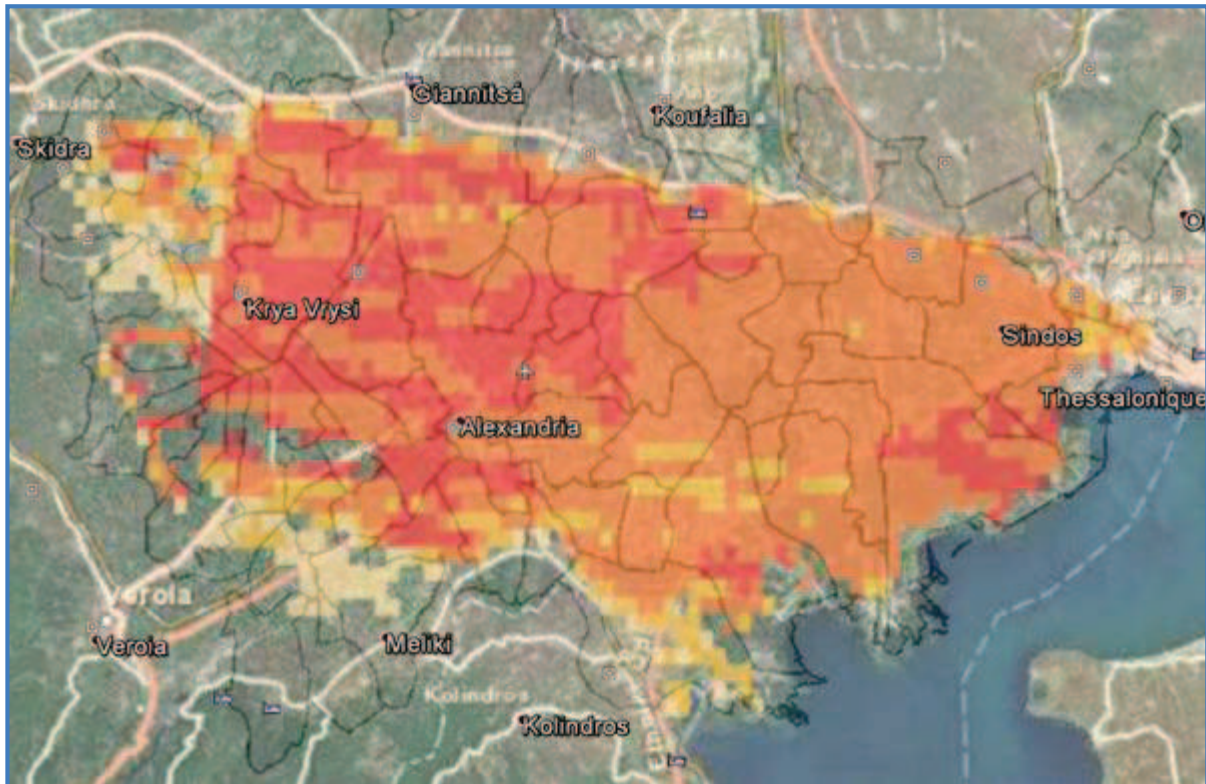
Hormis les communes de la CUB, le solde migratoire constitue la principale composante de la croissance démographique, confirmant l'attractivité de cette région qui accueille ainsi de plus en plus de nouveaux résidents. Plus encore, dans le cadre de notre problématique, il est important de souligner qu'il s'agit d'un phénomène qui s'est amplifié au cours de la dernière décennie. En effet, lors des précédentes décennies, la croissance démographique des 229 communes y était nettement plus limitée (+5,9% entre 1982 et 1990 et +4,3% entre 1990 et 1999).

(b) Zone élargie des deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas

Quant à la zone d'étude en Grèce (**Carte 6.8**), elle concerne 71 subdivisions administratives, réparties dans 21 Dèmes (Tableau 4 en Annexe 2), couvrant une superficie de 1.664 km² et dont la population en 2011, s'élève à environ 186.000 habitants, soit une densité de 112 hab/km² et représentant 81% de la population des 21 dèmes⁷³, pourcentage stable au cours des 20 dernières années.

⁷³ En effet, certaines subdivisions administratives de ces 21 dèmes ne font pas partie des zones vulnérables.

Carte 6.8 : Communes à risque dans les Deltas d’Axios – Loudias - Aliakmonas



Entre 1991 et 2001, la population des 71 D.D. a nettement augmenté (+7,2%) essentiellement grâce à l’installation d’une population étrangère (majoritairement en provenance d’Albanie⁷⁴). Avec un nombre total de résidents supplémentaires de l’ordre des 17.000, les ressortissants étrangers s’accroissent d’environ 11.000. Par contre, lors de la dernière décennie, la population résidente parvient tout juste à se maintenir (**Tableau 6.6**). A l’échelle des 21 dèmes, on observe un faible accroissement de la population et ce, uniquement grâce à un solde naturel positif alors que le solde migratoire apparent est quasiment nul (-0,5‰).

Tableau 6.6: Composantes de la croissance démographique des Deltas d’Axios-Loudias-Aliakmonas, 2001-2011

	Population		Différence absolue 2001-2011	% de variation	Solde Naturel 2001-2011	S.N. en % de la population de 2001	Solde Migratoire Apparent (S.M.A.) 2001-2011	S.M.A. en % de la population de 2001	100 x S.M.A. / Différence absolue 2001-2011
	2001	2011							
21 Dèmes	225.428	228.887	3459	1,53	3571	1,58	-112	-0,05	-3,23793
71 D.D. vulnérables	186.373	186.118	-255	-0,14	n.d.		n.d.		

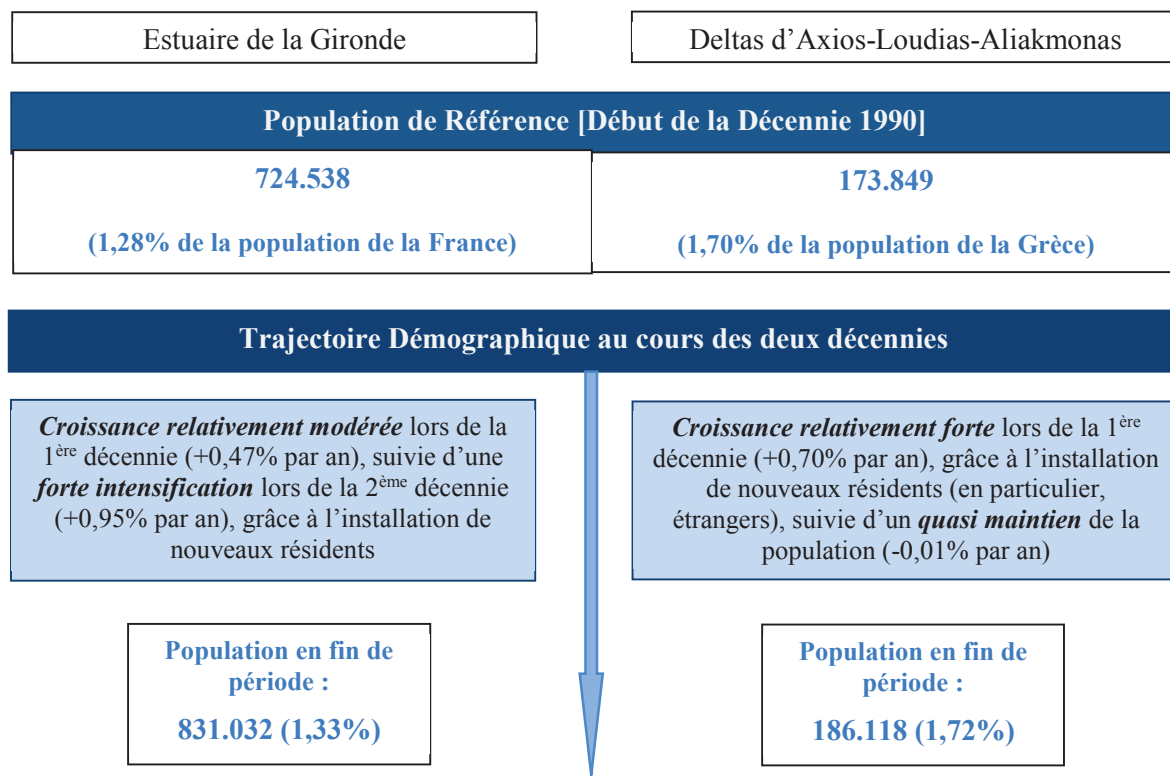
Source: ELSTAT, Recensements de Population 2001-2011, Données sur le Mouvement Naturel, 2001-2010.

⁷⁴Cette installation de ressortissants albanais après 1992, n’est pas une spécificité de la région. Elle concerna l’ensemble du pays, spécialement l’Attique mais également les zones rurales qui ont largement employé cette main d’œuvre tant dans l’agriculture et le bâtiment que dans les services tels le tourisme, et les services à la personne (Kaklamani, Androulaki, 2005).

En définitif, les deux zones vulnérables que nous étudions, ont toutes deux la particularité de se situer dans des zones d'estuaire. Elles bénéficient également de la proximité à l'un des principaux pôles urbains du pays, même si l'agglomération de Thessalonique ne fait pas partie de notre zone d'étude à la différence de la Communauté Urbaine de Bordeaux.

Bien que la taille des deux zones soit très différente, leur poids relatif par rapport à la population totale des deux pays est assez similaire. La densité de population dans la zone de l'estuaire de la Gironde est plus de deux fois supérieure à celle de la zone grecque (262 hab/km² contre 112), du fait de la présence d'une grande partie des communes de la CUB. Ce qui différencie clairement les deux zones d'étude, concerne leur trajectoire démographique quelque peu opposée et par voie de conséquence leur degré d'attractivité. Succinctement, leur trajectoire respective peut être schématisée comme suit:

Figure 6.1: Trajectoire démographiques des zones d'étude



Du fait de cette divergence de trajectoire, la pression démographique dans l'estuaire de la Gironde est nettement plus prononcée par rapport à celle de la zone en Grèce. L'estuaire a bénéficié entre 1990 et 2009, d'un supplément de population de l'ordre des 106.000 personnes, correspondant à un taux moyen annuel de croissance de 0,72% alors que ce même taux ne dépasse pas les 0,34% dans la zone des Deltas en Grèce.

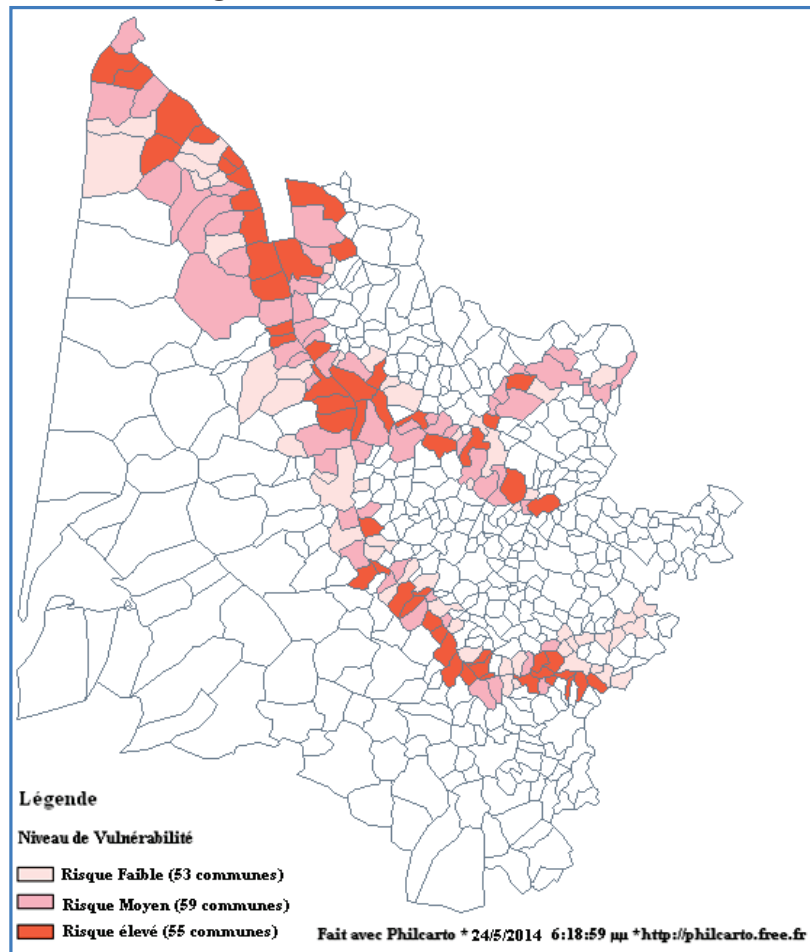
6.2.3. Délimitation des zones selon leur degré de vulnérabilité

Compte-tenu de la méthodologie adoptée pour déterminer le niveau de vulnérabilité des unités territoriales étudiées face aux risques d'inondation (voir Chapitre 4), il est apparu que 62 des 229 communes de l'estuaire de la Gironde que nous avons examinées présentaient, en termes de population résidente, un risque quasiment nul. Les zones concernées au sein de la commune représente une étendue très restreinte et généralement inhabitée. En conséquence de quoi, notre analyse s'est finalement focalisée sur 167 communes.

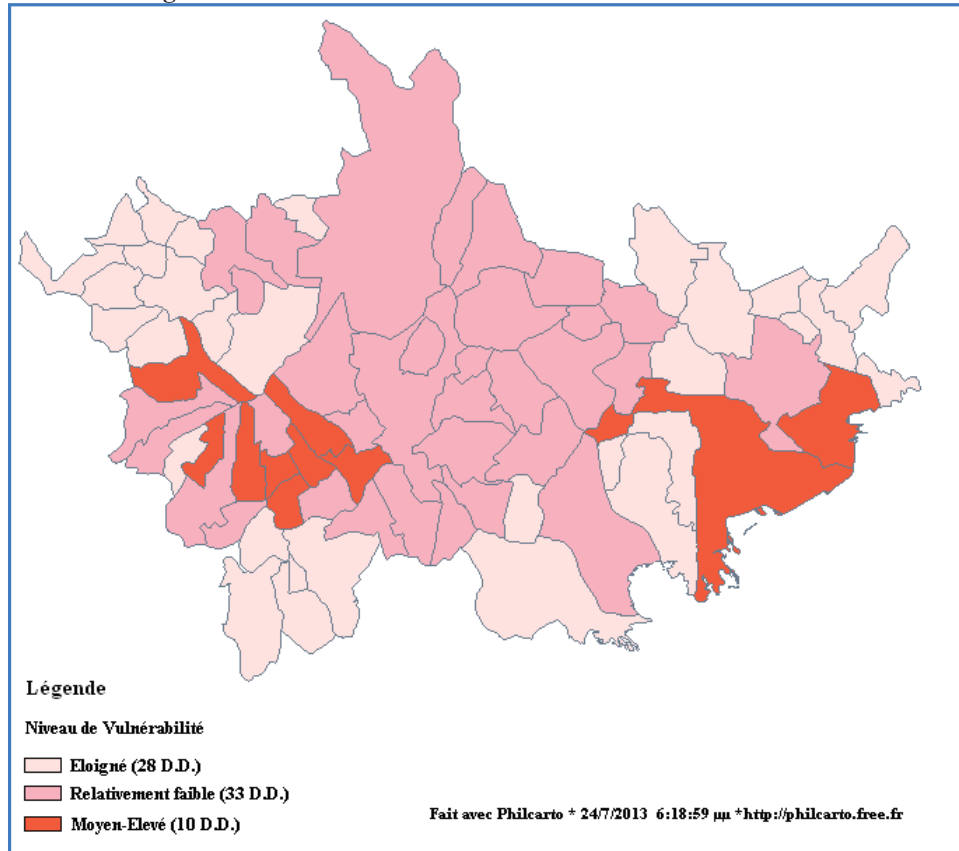
Pour les deux zones d'étude, nous avons retenu une classification du niveau de vulnérabilité selon une échelle de 1 à 3. Il en résulte ainsi:

- ✓ Concernant les 167 communes de l'estuaire de la Gironde, conformément au double critère d'évaluation que nous avons retenu (étendue des zones à haut risque et proximité à des zones d'habitat), 53 présentent un faible niveau de vulnérabilité, 59 sont caractérisées par un niveau moyen alors que les 55 autres sont confrontées à un niveau de vulnérabilité jugé élevé (**Carte 6.9**).
- ✓ Concernant les 71 subdivisions administratives (D.D.) des Deltas d'Axios – Loudias - Aliakmonas, les trois niveaux de vulnérabilité se sont basés sur les scénarios de hausse du niveau de la mer (**Carte 6.10**), conformément aux travaux de Weiss, Overpeck et Strauss (2011). Vingt-huit (28) subdivisions administratives présentent un risque éloigné, correspondant au scénario le plus catastrophique et donc peu probable car reposant sur l'hypothèse d'une hausse future du niveau moyen de la mer de plus de 3m. Il s'agit pour l'essentiel des communes situées aux limites de la zone d'étude, relativement éloignées de l'embouchure des Deltas. Elles se situent en majorité dans le département de Pella. Parmi les 43 autres D.D., 33 présentent un risque relativement faible (un à deux mètres) alors que 10 sont confrontées à un risque moyen-élevé et beaucoup plus probable (de l'ordre de 1m). Celles-ci se situent soit sur le littoral du Golfe Thermaikos, soit dans l'arrière-pays, en zone très basse avec des risques d'affaissement progressif des terres.

Carte 6.9 : Degré de vulnérabilité dans l'estuaire de la Gironde



Carte 6.10 : Degré de vulnérabilité dans la zone des Deltas d’Axios-Loudias-Aliakmonas



Cette mise en évidence de différents niveaux de vulnérabilité nous amène donc à examiner quels sont les véritables enjeux démographiques pour ces régions afin d’apporter des éléments de réponse quant à l’ampleur d’éventuels déplacements de population, en cas d’évènements catastrophiques locaux ou plus étendus.

6.3. Tentative d’estimation des populations potentiellement sujettes à déplacements

Même si, à court et moyen terme, on puisse envisager que les risques réels de déplacements « irréversibles » soient peu probables, spécialement dans la zone des Deltas d’Axios – Loudias - Aliakmonas, l’éventualité de déplacements provisoires – pour des périodes plus ou moins longues – ne peut être négligée ou passée sous silence. En effet, les perturbations climatiques ont accentué la fréquence des évènements météorologiques extrêmes qui, à leur tour, provoquent des inondations de plus en plus intenses, mettant en danger non seulement les populations concernées mais également leur patrimoine et bien entendu leurs activités économiques.

Il s’agit d’un constat désormais largement admis par la communauté scientifique et malheureusement confirmé par la succession de tempêtes dévastatrices. Plus encore, il

semble bien que l'un des facteurs importants soit la répétition des phénomènes car celle-ci finit par produire ce que nous appellerons un « effet de lassitude » qui peut finalement amener les populations à abandonner définitivement leur lieu habituel de résidence.

Face à ces événements de plus en plus probables, les autorités locales et les acteurs de la vie sociale et économique se doivent donc de prendre en compte deux aspects: **(i)** prévoir les mécanismes et infrastructures nécessaires en cas de déplacements temporaires, eu égard tant à la taille qu'à la structure de la population potentiellement concernée et **(ii)** envisager pour le devenir de leur territoire, les risques que pourraient provoquer à terme, l'effet de lassitude et le départ de ménages.

C'est selon une telle problématique que nous nous proposons de dresser un tableau récapitulatif des populations présentes et à venir de nos deux zones d'étude.

La taille des populations étudiées dans les deux zones d'étude renvoie à un ordre de grandeur très différent, la zone de l'estuaire de la Gironde étant plus de 3,5 fois supérieure à celle des Deltas d'Axios – Loudias - Aliakmonas tandis que le nombre de ménages y est près de 5 fois supérieur : plus de 310.000 dans la zone d'étude de l'estuaire (en 2009) alors que celui de la zone des Deltas d'Axios – Loudias - Aliakmonas (en 2001) ne dépassait pas les 57.600. Les données pour 2011 en Grèce n'étant pas encore disponibles, on admettra néanmoins que le nombre de ménages n'a pu varier que dans des proportions limitées, étant entendu que la population totale est restée stable lors de la dernière décennie⁷⁵. Ainsi, la taille moyenne des ménages en Gironde est sensiblement plus faible que celle de la zone de Grèce. Cela laisse à penser que la zone de l'estuaire de la Gironde est marquée par la présence de couples de retraités mais également de jeunes célibataires (en partie grâce à l'existence des universités de Bordeaux). La population âgée de 20 à 29 ans représente presque le quart de la population totale à Bordeaux. Plus encore, en examinant la variation de population de la cohorte 20-29 ans (en 2009) par rapport à 1999 (personnes alors âgées de 10 à 19 ans), on observe une augmentation spectaculaire qui dépasse les 120% à Bordeaux, ce phénomène touche également certaines communes avoisinantes telles Bègles et Bruges.

Il résulte de ces premiers éléments que les deux régions présentent des divergences majeures tant en termes de dynamique que de structure de la population, ce qui n'est pas sans conséquence quant aux scénarios d'évolution future du nombre de résidents ainsi qu'aux

⁷⁵Compte-tenu du vieillissement de la population (par le bas et le haut de la pyramide des âges), on pourrait même s'attendre à une légère hausse du nombre de ménages

mécanismes qu'il est opportun de mettre en œuvre pour gérer les éventuels déplacements de population qu'ils soient temporaires ou irréversibles (souhaités ou subis).

L'analyse qui suit permet de quantifier les populations de chaque zone d'étude, selon le degré de vulnérabilité au risque d'inondation (critère 1) alors que les caractéristiques majeures de ces populations sont abordées au travers de certaines variables correspondant aux critères d'analyse que nous avons retenus. Comme nous l'avons présenté au chapitre 4, ces critères tout comme les variables qui les décrivent, ont été sélectionnés dans un double souci: **(a)** fournir un diagnostic sociodémographique des populations et **(b)** développer une approche commune pour les deux zones, ce qui exigeait l'accessibilité aux mêmes types de données dans les deux pays.

6.3.1. Evolution et caractéristiques des populations concernées par les risques d'inondation, selon le degré de vulnérabilité, dans l'estuaire de la Gironde

Critère 1: Quantification et Répartition de la population selon le niveau de vulnérabilité

En 2009, 60% de la population résidant dans la zone vit dans les communes que nous avons qualifiées de communes à faible risque d'inondation, les trois quarts étant concentrés dans les communes de la CUB figurant dans ce groupe. Seul 13% serait menacé par un risque élevé, il s'agit essentiellement de petites communes, certaines d'entre elles ayant moins de 100 habitants alors que seules trois d'entre elles ont plus de 5.000 habitants (Pauillac, Izon et Parempuyre). Quant aux communes à risque moyen, leur taille présente une forte variabilité, d'eux d'entre elles ont moins de 300 habitants (Fours, Castillon-de-Castets) alors que quatre situées dans la CUB ont plus de 10.000 habitants dont Bègles qui non seulement avoisine les 25.000 mais présente lors de la dernière décennie une forte croissance démographique (10%).

Critère 2 : Trajectoire démographique

Au cours des vingt dernières années, la population de la zone d'étude a augmenté de 15%, soit plus de 87.300 résidents supplémentaires dont 64.800 sur la seule période 1999-2009. Cette dynamique démographique s'est donc fortement accentuée depuis 1999 (**Tableau 6.7**), phénomène que l'on observe également dans les trois groupes de communes, même si dans leur ensemble, les communes à faible risque d'inondation présentent une croissance moins prononcée. Au-delà de cette tendance générale, près d'un tiers de ces communes présentent une attractivité très prononcée avec un accroissement de population dépassant les 20% en l'espace de 10 ans.

Tableau 6.7: Croissance démographique selon le niveau de vulnérabilité des communes de l'estuaire de la Gironde (1990-2009)

Niveau de Risque	Nombre de communes	Population			Taux moyen annuel de croissance démographique (%)		
		1990	1999	2009	1990-2009	1990-1999	1999-2009
Faible	53	356.615	367.844	402.790	0,64	0,35	0,91
Moyen	59	144.849	153.036	173.797	0,96	0,61	1,28
Elevé	55	76.848	79.967	89.059	0,78	0,44	1,08
Zone d'Etude	167	578.312	600.847	665.646	0,74	0,43	1,03

Source : INSEE, Recensements de Population, Chiffres clés – Evolution et structure de la population.

La croissance démographique repose une fois de plus sur l'installation de nouveaux résidents qui est particulièrement forte pour les communes à risque d'inondation moyen et élevé, la contribution du solde migratoire apparent à l'augmentation du nombre d'habitants étant de l'ordre de 80%. Il semblerait ainsi que pour ces communes, à la vulnérabilité face au risque d'inondation vienne s'ajouter un risque anthropique supplémentaire, au moins en termes d'habitat (construction de résidences). On comprend alors que pour ces communes, la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) ait été une nécessité absolue (**Tableau 6.8**).

Tableau 6.8: Composantes de la Croissance démographique selon le niveau de vulnérabilité des communes de l'estuaire de la Gironde (1990-2009)

Niveau de Risque	Population		Différence absolue 1999-2009	% de variation	Solde Naturel 1999-2009	S.N. en % de la population de 1999	Solde Migratoire Apparent (S.M.A.) 1999-2009	S.M.A. en % de la population de 1999	100 x S.M.A. / Différence absolue 1999-2009
	1999	2009							
Faible	367.844	402.790	34.946	9,5	15.664	4,3	19.282	5,2	55,2
Moyen	153.036	173.797	20.761	13,6	4.479	2,9	16.282	10,6	78,4
Elevé	79.967	89.059	9.092	11,4	1.562	2,0	7.530	9,4	82,8
Zone d'Etude	600.847	665.646	64.799	10,8	21.705	3,6	43.094	7,2	66,5

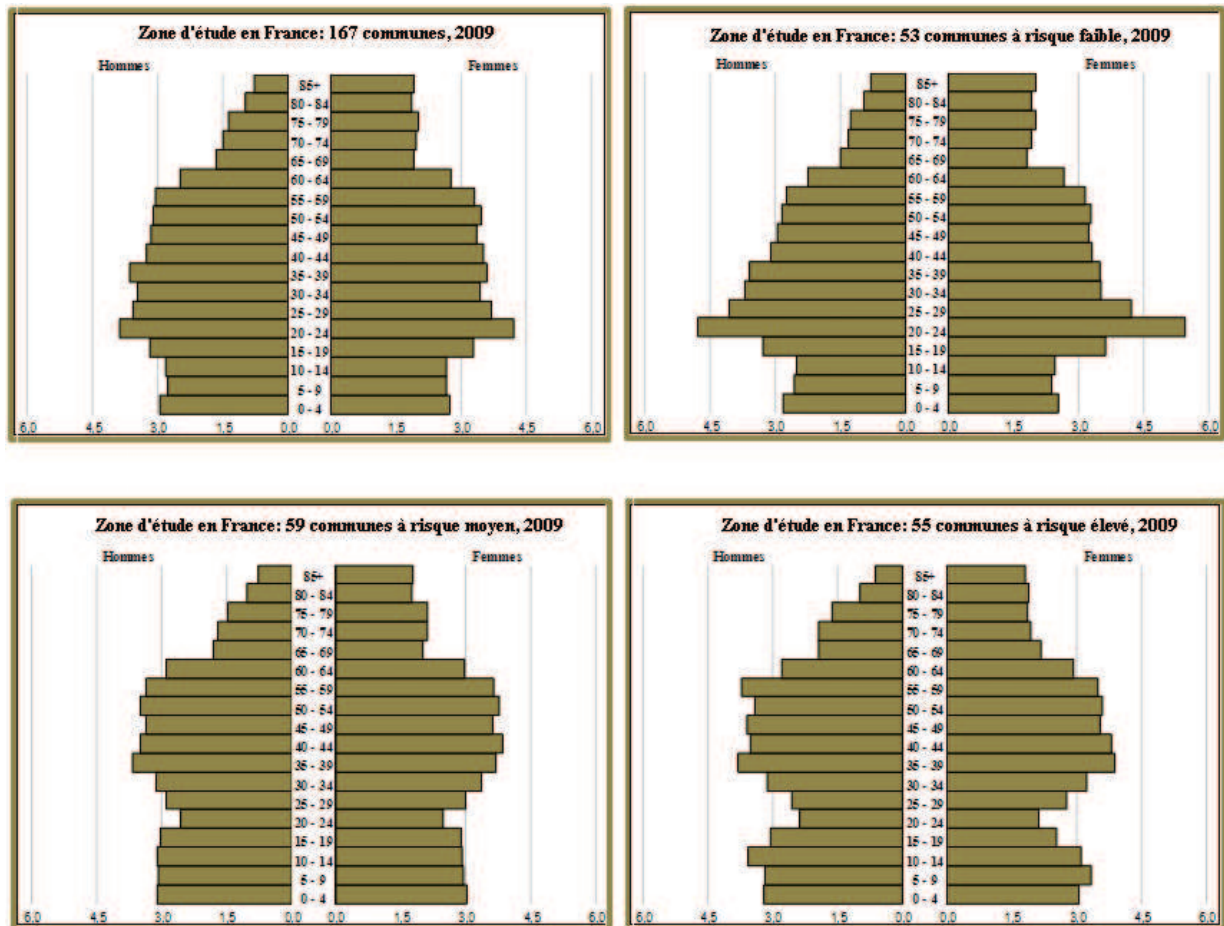
Source: INSEE, Recensements de Population 1999-2009, Chiffres clés - Evolution et structure de la population.

Critère 3 : Structure démographique

Concernant la structure démographique de la zone d'étude (Tableaux 7 à 9 en Annexe 2), le fait le plus marquant est sans nul doute, le renversement de tendance constaté au niveau de l'indice de vieillissement : après une longue période d'augmentation, celui-ci a diminué lors de la dernière décennie, passant de près de 100 à 96, du fait d'une diminution relativement prononcée pour les communes à faible risque (de 108 à 99,5) au sein de laquelle figure la ville de Bordeaux dont on a déjà mentionné non seulement l'importance de la population étudiante mais également le fort accroissement de cette population au cours de la dernière décennie.

Cela explique que la pyramide des âges du groupe de communes à faible risque d'inondation présente une configuration bien différente des deux autres groupes (**Figure 6.2**). On ne manquera pas de signaler que les quatre pyramides présentent une base relativement large, spécialement pour les communes à risque moyen et élevé.

Figure 6.2. Pyramides des âges de la zone d'étude en Gironde



Source : Recensement de Population, 2009.

Si l'on observe (**Tableau 6.9**) une diminution du poids relatif des personnes âgées de plus de 65 ans (spécialement dans la zone à faible risque), la part des résidents à l'approche de l'âge de la retraite (55-64 ans) s'accroît et ce, dans toutes les zones. A cela s'ajoute le maintien des âges correspondant aux familles avec enfants (30-54 ans). Ces deux éléments nous permettent de stipuler que la zone d'étude bénéficie d'une double migration, à la fois économique (en partie liée à l'existence de sites industriels) et de choix de vie en vue de la retraite.

Tableau 6.9: Evolution de la structure démographique dans les communes vulnérables de la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde (1990-2009)

Tranches d'âges	Zone d'étude: Estuaire de la Gironde			Zone à risque faible			Zone à risque moyen			Zone à risque élevé		
	1990	1999	2009	1990	1999	2009	1990	1999	2009	1990	1999	2009
0 - 19	25,2	23,6	23,0	23,5	22,2	22,1	27,8	25,5	24,1	28,1	26,0	25,0
20-29	17,1	16,3	15,4	19,5	19,2	18,5	13,6	12,0	10,9	13,1	11,1	9,8
30-44	22,1	21,5	20,9	21,5	20,9	20,7	23,2	22,4	21,2	23,1	22,5	21,3
45-54	9,5	13,5	13,1	9,3	12,9	12,3	10,0	14,5	14,2	9,6	14,3	14,2
55-64	10,3	8,3	11,6	10,1	7,9	10,8	10,5	8,9	12,9	10,8	9,0	12,9
65+	15,8	16,8	16,0	16,2	16,8	15,5	15,0	16,6	16,6	15,3	17,0	16,8

Source: INSEE, Recensements de Population, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Critère 4 : Population active

Afin d'appréhender le degré d'implication dans la vie économique des territoires, nous avons retenu comme variable, le taux d'activité selon les principales tranches d'âge. Dans le cadre d'un suivi en continu, il serait également nécessaire d'introduire le taux d'emploi ou son contraire le taux de chômage et plus spécialement le taux de chômage long duré, comme indicateur de population à risque. Si les données relatives à ces deux variables sont disponibles à l'échelle locale au travers des résultats du recensement, elles sont néanmoins peu appropriées car elles ne reflètent qu'une image instantanée alors qu'il est bien connu que le taux de chômage présente de fortes variations conjoncturelles⁷⁶ qui, elles, fournissent des informations cruciales pour le suivi des zones.

Globalement, la zone d'étude présente un taux d'activité équivalent à celui de la France métropolitaine (71,9) tandis que ce taux ne présente pas de divergence majeure d'un groupe de communes à l'autre. On peut cependant vérifier l'importance de la population étudiante dans la zone à faible risque: le taux d'activité sur l'ensemble de la population en âge de travailler est en effet inférieur d'un peu plus de 4 points par rapport aux deux autres zones tandis que celui sur la population jeune (15-24 ans) est inférieur d'environ 12 points (**Tableau 6.10**).

⁷⁶ On ne manquera pas de souligner que si cette question est importante en France, elle a acquis une toute autre dimension dans le cas de la Grèce, compte-tenu de la crise économique que traverse le pays depuis plus de 5 ans.

Tableau 6.10 : Taux d'activité dans les communes vulnérables de la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde (2009)

Tranches d'âge	15 - 64 ans	15 - 24 ans	25 - 54 ans	55 - 64 ans
Faible	69,8	36,4	89,0	48,9
Moyen	74,1	48,0	91,0	41,6
Elevé	73,9	48,5	90,9	39,9
Zone d'étude	71,4	39,8	89,8	45,5

Source: INSEE, Recensement de Population, 2009, Données infra-communales, activités des résidents.

Enfin, concernant le taux d'activité des seniors, il est sensiblement plus faible dans les communes à moyen et haut risque, ce qui conforte notre constat en matière d'attractivité de ces communes pour les jeunes retraités.

Critère 5 : Habitat - Croissance du nombre de résidences

Le 5^{ème} critère que nous proposons dans la présente étude, permet d'aborder un des aspects fondamentaux de la dimension anthropique, à savoir l'habitat. Il est certain que ce dernier ne retrace pas la totalité de la pression anthropique à laquelle sont confrontées les communes. Il serait opportun d'introduire d'autres variables, directement liées aux infrastructures économiques (bâtiments industriels, équipements de transport etc.). Le suivi à l'échelle locale de la vulnérabilité ne peut en effet se passer de telles données⁷⁷. Néanmoins, ce critère vient compléter le diagnostic effectué sur la base du 2^{ème} critère (trajectoire démographique) car il permet de prendre en compte non seulement l'augmentation du nombre de résidences principales mais également celle relative aux résidences secondaires. Cette information supplémentaire n'est pas sans importance car elle renvoie au concept de « présence » sur un territoire (Davezies, 2004; Terrier, 2006a, 2006b) à certaines périodes de l'année, présence qui ne peut être négligée dans la mise en place d'un plan de prévention et de protection face aux risques d'inondation.

Comme on pouvait s'y attendre la pression anthropique est très nette sur l'ensemble de la zone d'étude, l'accroissement du nombre de résidences principales est encore plus forte que celle relevée en termes de population et ce, quel que soit la zone considérée (**Tableau 6.11**). A la hausse du nombre de résidences principales, vient s'ajouter un important développement des résidences secondaires, spécialement dans les zones à risque moyen et élevé.

⁷⁷ Compte-tenu non seulement du nombre d'entités territoriales que nous examinons mais également de notre objectif de quantification des populations qui pourraient potentiellement être déplacées, nous avons finalement omis ces variables, sachant qu'il était quasiment impossible de collecter de telles données pour la zone d'étude grecque.

Tableau 6.11: Evolution du nombre de résidences dans les communes vulnérables de la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde (1990-2009)

Niveau de risque	% d'accroissement de la Population	Résidences principales		Résidences secondaires		Nombre de résidences secondaires pour 100 résidences principales 2009	% de résidences principales occupées par Propriétaires 2009
		2009	% d'accroissement 1999-2009	2009	% d'accroissement 1999-2009		
Faible	9,5	201.877	14,6	8.172	8,7	4	40,8
Moyen	13,6	73.790	22,5	4.545	27,4	6	59,5
Elevé	11,4	36.020	19,3	4.858	24,1	13	68,4
Zone d'Etude	10,8	311.687	16,9	17.576	17,1	6	48,4

Source: INSEE, Tableaux (i) Population et Logements depuis le recensement de 1962, (ii) Chiffres clés – Résumé statistique du recensement de 2009.

Enfin, la zone fortement exposée aux risques d'inondation présente deux caractéristiques supplémentaires qui méritent notre attention. D'une part, la proportion de résidences secondaires est deux fois supérieure à la moyenne de la zone, ce qui lui confère un caractère touristique nettement plus prononcé. Cette proportion est spécialement élevée dans les communes situées en amont de l'estuaire et donc à proximité du littoral (entre autres Soulac-sur-mer, Talais). D'autre part, le pourcentage de propriétaires des résidences principales y est nettement plus élevé, ce qui ne fait que renforcer la vulnérabilité puisqu'en cas d'inondation, c'est effectivement leur patrimoine immobilier qui est concerné.

La grille de lecture de la zone d'étude dans l'estuaire de la Gironde nous permet d'affirmer que les enjeux liés au seul risque d'inondation pour ces territoires sont complexes et multiples. Les populations les plus menacées ne représentent certes que 13% du territoire étudié auquel il faut ajouter 26% dans les territoires à moyen risque. La pression démographique et anthropique lors de la dernière décennie ne fait aucun doute, spécialement dans les communes à moyen risque où l'on observe en tendance la plus forte hausse de population et de résidences principales mais également secondaires. Les communes à haut risque présentent une vulnérabilité supplémentaire en termes de patrimoine immobilier, du fait que plus des 2/3 des résidents sont propriétaires de leur habitat, pourcentage nettement supérieur aux deux autres groupes de communes.

La dynamique démographique s'explique de façon quelque peu différente selon le type de communes. Il semble bien que pour un certain nombre de communes à faible risque (les plus grandes par ailleurs), la dynamique repose à la fois sur la contribution du solde naturel et la venue d'une population relativement jeune, ce qui explique la diminution sensible de l'indice de vieillissement entre 1999 et 2009. Pour les deux autres types de communes, c'est

essentiellement l'installation de nouveaux résidents (jeunes couples avec enfants et jeunes retraités) qui alimente cette dynamique, la contribution au solde migratoire avoisinant les 80% (Tableau 6.12).

Tableau 6.12 : Récapitulatif du diagnostic pour les trois groupes de communes à risque dans la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde

	Niveau de risque d'inondation		
	Faible	Moyen	Élevé
Répartition de la population	61%	26%	13%
Trajectoire démographique			
✓ Taux moyen annuel de croissance (1990-1999)	3,1%	5,7%	4,1%
✓ Taux moyen annuel de croissance (1999-2009)	9,5%	13,6%	11,4%
✓ Contribution du S.M.A. à la variation de population	+55%	+78%	+83%
Structure démographique			
✓ Indice de vieillissement (2009)	102	91	86
✓ Tendance par rapport à 1999	Nette baisse	Légère baisse	Légère hausse
Population active			
✓ Taux d'activité 15-24 ans	36,4%	48,0%	48,5%
✓ Taux d'activité 55-64 ans	48,9%	41,6%	39,9%
Habitat			
✓ Accroissement des résidences principales (1999-2009)	14,6%	22,5%	19,3%
✓ Accroissement des résidences secondaires (1999-2009)	8,7%	27,4%	24,1%
✓ % de Propriétaires de leur résidence principale (2009)	40,8%	59,4%	68,4%

6.3.2. Evolution et caractéristiques des populations concernées par les risques d'inondation, selon le degré de vulnérabilité, dans les Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas

Critère 1: Quantification et Répartition de la population selon le niveau de vulnérabilité

En 2011, plus de 50% de la population résidant dans la zone vit dans les communes que nous avons qualifiées de communes à risque relativement faible d'inondation, la moitié de cette population étant concentrée dans 2 grands Dimotika Diamerismata⁷⁸ de la région : Giannitsa et Alexandria, deux pôles urbains de moyenne taille (32.000 et 16.000 habitants environ). Quant aux autres D.D., leur taille est très variable, allant de moins de 500 habitants à près de 10.000. Seul 10% de la population serait menacé par un risque moyen-élevé, il s'agit essentiellement de petits D.D., cinq d'entre eux ayant moins de 1000 habitants alors que l'un d'eux (Chalastra) a plus de 7.000 habitants. Quant aux 28 subdivisions administratives à faible risque, leur taille est très variable, allant de 400 à un peu plus de 5.000 habitants, seul le

⁷⁸ Rappelons que les Dimotika Diamerismata (D.D.) sont des subdivisions administratives des dèmes, pouvant être approximativement assimilées à des communes. Par simplification d'écriture, nous emploierons dans le texte qui suit l'acronyme D.D.

D.D. Menemenis, situé par ailleurs dans l'agglomération urbaine de Thessalonique, avoisine les 15.000 habitants.

Critère 2 : Trajectoire démographique

Au cours des vingt dernières années, la population de la zone d'étude a augmenté de 7,2%, soit plus de 12.300 résidents supplémentaires qui se sont installés durant la seule décennie 1991-2001, période au cours de laquelle la zone présente une relative attractivité, sa croissance démographique s'alignant sur celle du pays bien qu'elle reste moins forte que celle observée sur l'ensemble de la région de Macédoine Centrale (+10%). Cette dynamique démographique semble s'être stoppée lors de la dernière décennie (**Tableau 6.13**), phénomène que l'on observe dans la majorité des D.D. de la zone, à l'exception du groupe de D.D. confronté à un risque relativement faible d'inondation, sa population ayant légèrement augmenté (environ 1.700 habitants supplémentaires), conformément aux données du dernier recensement tandis que les D.D. à risque moyen-élevé présentaient déjà entre 1991 et 2001, une croissance démographique très limitée: moins de 500 habitants supplémentaires, soit une hausse de 2,6%.

Tableau 6.13: Croissance démographique selon le niveau de vulnérabilité des D.D. des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas (1991-2011)

Niveau de Risque	Nombre de D.D.	Population			Taux moyen annuel de croissance démographique (%)		
		1991	2001	2011	1991-2011	1991-2001	2001-2011
Éloigné	28	65.699	69.589	67.665	0,29	0,58	-0,28
Relativement faible	33	89.243	97.391	99.096	0,44	0,88	0,17
Moyen-Elevé	10	18.907	19.393	19.357	0,13	0,25	-0,02
Zone d'Étude	71	173.849	186.373	186.118	0,35	0,70	-0,01

Source : ELSTAT, Recensements de Population 2001-2011.

Si l'on tient compte des problèmes relatifs au recensement de 2011, on peut admettre que la quantification des populations concernées par le risque d'inondation dans la zone des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas est quelque peu sous-estimée. En conséquence de quoi, nous avons procédé à un réajustement des données de 2011 en tenant compte des taux d'erreur de couverture, tels que publiés par ELSTAT. Nous avons retenu deux hypothèses différentes :

- ✓ Hypothèse (A) : elle consiste à appliquer à tous les D.D. de la zone le taux d'erreur de la Macédoine Centrale, soit 2,25%.

- ✓ Hypothèse (B) : elle retient les deux taux d'erreur nationaux, concernant les zones urbaines (3,10%) et les zones rurales (1,90%).

Au travers de ce réajustement, il apparaîtrait alors que la population de la zone d'étude aurait finalement augmenté entre 4.000 et 5.000 habitants selon le mode de calcul retenu, soit une hausse comprise entre 2,2 et 2,7% (**Tableau 6.14**).

Tableau 6.14: Croissance démographique "Réajustée" selon le niveau de vulnérabilité des D.D. des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas (2001-2011)

Niveau de Risque	Données des Recensements			Données réajustées			
	2001	2011	% de variation	2011(A)	% de variation	2011(B)	% de variation
Éloigné	69.589	67.665	-2,8	69.223	-0,5	69.586	0,0
Relativement faible	97.391	99.096	1,8	101.377	4,1	101.947	4,7
Moyen-Elevé	19.393	19.357	-0,2	19.803	2,1	19.883	2,5
Zone d'Etude	186.373	186.118	-0,1	190.402	2,2	191.416	2,7

Source : ELSTAT, Recensements de Population 2001-2011, notre propre traitement du réajustement.

Note : 2011(A) = réajustement selon l'hypothèse (A) et 2011(B) = réajustement selon l'hypothèse (B).

Quel que soit le type de réajustement retenu, le constat général n'est pas remis en cause. La zone d'étude ne semble pas être soumise à une forte pression démographique, elle tendrait à maintenir voir légèrement accroître sa population. Seuls les D.D. confrontés à un risque relativement faible d'inondation maintiendraient une relative attractivité et encore s'agit-il uniquement de certains territoires, et plus particulièrement des quatre plus grands d'entre eux (Giannitsa, Alexandria, Sindos et Makrochoriou).

Afin de mieux cerner la trajectoire démographique de notre zone d'étude et compte-tenu des limitations qu'impose la disponibilité des données, nous nous limiterons à une analyse des principales tendances que l'on puisse détecter.

(i) Concernant la croissance démographique de la décennie 1991-2001, elle est essentiellement la résultante de l'installation de migrants économiques étrangers, le poids de cette population étant passé de 0,6% en 1991 à 5,4%, dix ans plus tard (**Tableau 6.15**). Cela correspond à une multiplication par 9 du nombre d'étrangers provenant en majorité d'Albanie et de Bulgarie alors que seuls 29% des résidents supplémentaires sont des grecs. Plus encore l'installation des migrants étrangers dans les D.D. à risque moyen-élevé a permis d'éviter lors de cette décennie, une diminution de la population totale.

Tableau 6.15: Contribution de la population étrangère à la croissance démographique des D.D. des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas, selon leur niveau de vulnérabilité (1991-2001)

Niveau de Risque	Population Totale		Différence absolue	Population Etrangère		Différence absolue	Contribution de la population étrangère à l'accroissement de la population totale (%)	Part de la population étrangère dans la population totale (%)	
	1991	2001		1991	2001			1991	2001
Éloigné	65.699	69.589	3.890	536	4.411	3.875	99,6	0,8	6,3
Relativement faible	89.243	97.391	8.148	541	4.629	4.088	50,2	0,6	4,8
Moyen-Elevé	18.907	19.393	486	50	998	948	195,1	0,3	5,1
Zone d'Etude	173.849	186.373	12.524	1.127	10.038	8.911	71,2	0,6	5,4

Source : ELSTAT, Recensements de Population 2001-2011.

(ii) Pour ce qui est de la dernière décennie, l'analyse de la contribution au solde naturel et du solde migratoire ne peut se faire au niveau des D.D., du fait de l'absence des données relatives au mouvement naturel à une telle échelle administrative. Nous devons donc nous limiter à la seule zone d'étude, sans prendre en compte les trois niveaux de vulnérabilité face aux risques d'inondation (Tableau 6.16). Il faut cependant ajouter que ces données portent sur les 21 dèmes concernés, en partie ou en totalité, par les risques d'inondation. Cela inclut les subdivisions administratives qui furent exclues de la zone car non confrontées à un risque d'inondation. Désormais, lorsque nous examinerons les 21 dèmes et non pas seulement les 71 D.D. de notre zone d'étude, nous parlerons désormais de zone élargie puisqu'elle se réfère à 101 D.D. Il faut donc considérer avec prudence ces résultats car ils prennent en compte une population supplémentaire qui représente environ 20% de la population totale des dèmes, ce pourcentage dépassant les 40% dans six (6) des 21 dèmes.

Tableau 6.16: Composantes de la Croissance démographique dans la zone des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas (2001-2011)

Niveau de risque	Population		Différence absolue	% de variation	Solde Naturel	S.N. en % de la population de 2001	Solde Migratoire Apparent (S.M.A.)	S.M.A. en % de la population de 2001	100 x S.M.A. / Différence absolue 2001-2011
	2001	2011							
Données Officielles de Recensement	225.428	228.887	3.459	1,5	3.571	1,6	-112	0,0	-3,2
Données réajustées (A)	225.428	234.155	8.727	3,9	3.571	1,6	5.156	2,3	59,1
Données réajustées (B)	225.428	235.316	9.888	4,4	3.571	1,6	6.317	2,8	63,9

Source : ELSTAT, Recensements de Population 2001-2011, notre propre traitement du réajustement.

Note : (A) = réajustement selon l'hypothèse (A) et = réajustement selon l'hypothèse (B).

Selon les résultats officiels du dernier recensement, la zone élargie aurait bénéficié d'une légère croissance démographique uniquement dû au mouvement naturel, alors que notre zone d'étude parvient tout juste à maintenir sa population. Après réajustement des données, les 21

dèmes auraient bénéficié de l'installation de nouveaux résidents mais leur nombre serait relativement limité, de l'ordre de 5.000 et 6.300.

A partir des données précédentes, une tendance générale pour notre zone d'étude semble bien se confirmer, à savoir un défaut d'attractivité malgré la relative proximité à Thessalonique. Seuls quatre dèmes présentent une toute autre trajectoire démographique. Il s'agit d'une part des dèmes d'Echedorou (limitrophe de l'agglomération de Thessalonique), de Vergina et de Dobra (zone périurbaine du chef-lieu du département d'Imathia). Ces trois territoires gagnent de la population et ce, grâce à un solde migratoire très positif. A cela, on doit ajouter le dème de Giannitsa (département de Pella) dont la croissance démographique s'explique par l'effet combiné d'un mouvement naturel et d'un solde migratoire positifs.

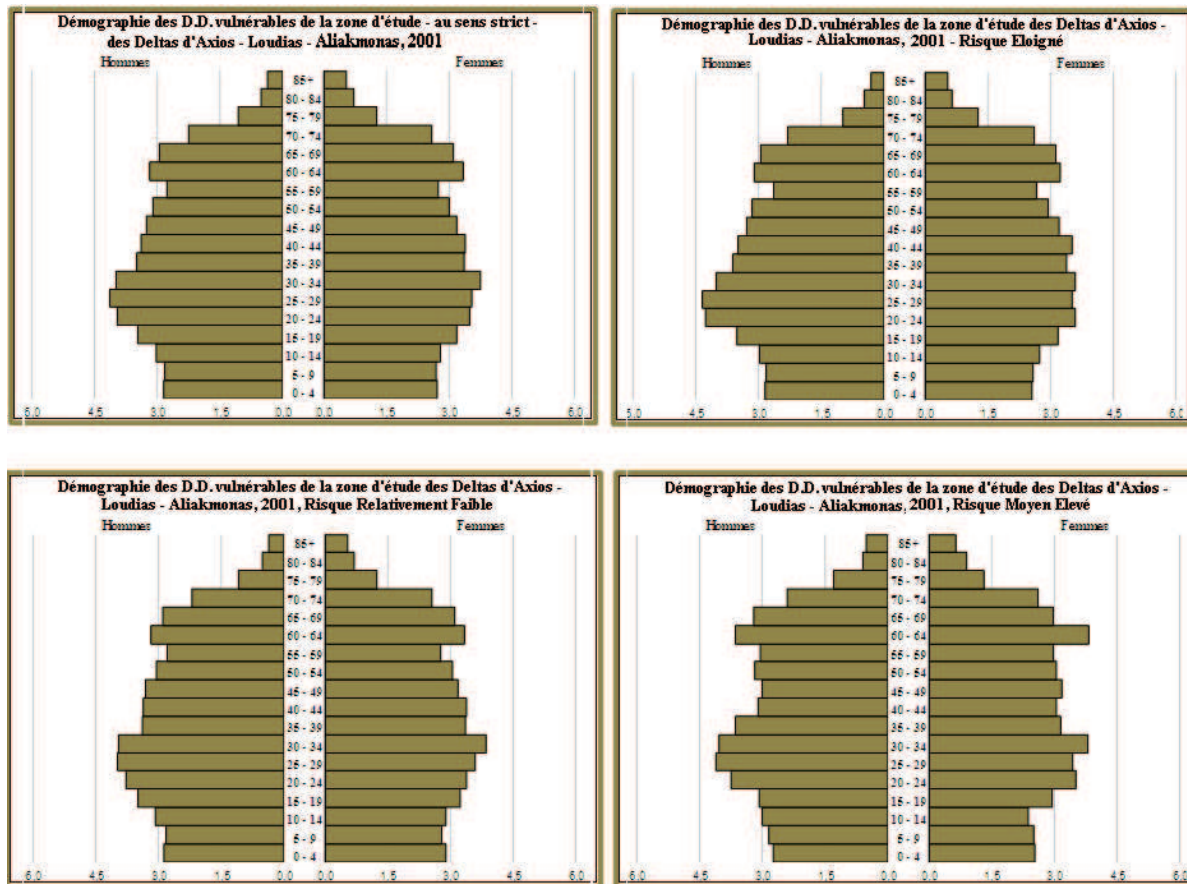
En l'état actuel des choses, la zone des deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas ne semble pas être confrontée à une accentuation de la pression démographique tandis qu'en moyenne sa densité de population est certes supérieure à la moyenne nationale (112 contre 86 hab/km²) mais reste à un niveau moyen de densification du territoire. Rares sont les D.D. dont la densité dépasse les 200 hab/km², aucun d'entre eux ne figurant dans le groupe le plus exposé aux risques d'inondation.

Critère 3 : Structure démographique

Concernant la structure démographique de la zone d'étude (Tableaux 8 à 10 en Annexe 2), tous les indices relatifs débouchent sur un même constat: entre 1991 et 2001, la zone d'étude, au sens strict comme au sens large du terme⁷⁹, est marqué par un processus très prononcé de vieillissement de sa population même si la base des pyramides reste encore relativement large (**Figure 6.3**). L'indice de vieillissement a quasiment doublé au cours de cette décennie (**Tableau 6.17**) tandis que la proportion de jeunes (0-14 ans) chute, provoquant inéluctablement une hausse sensible de l'âge moyen. On soulignera néanmoins que le processus de vieillissement a été quelque peu freiné par l'arrivée des migrants économiques de l'étranger, c'est d'ailleurs ce qui explique que la part des résidents âgés entre 30 et 44 ans ait augmenté durant cette décennie.

⁷⁹ Rappelons que la zone élargie se réfère aux 21 dèmes (101 D.D.) alors que la zone au sens strict ne concerne que les 71 D.D. confrontés au risque d'inondation.

Figure 6.3. Pyramides des âges de la zone d'étude en Grèce



Source : ELSTAT, Recensement de population, 2001.

Peu de différences majeures peuvent être détectées entre les 3 groupes de D.D. si ce n'est un vieillissement encore plus accentué pour le groupe confronté au risque le plus élevé, l'âge moyen y dépassant les 40 ans alors que l'indice de vieillissement a dépassé le seuil des 100. Ce résultat n'est nullement surprenant car hormis deux D.D., situés à proximité de l'agglomération de Thessalonique, les 7 autres entités territoriales sont des petits D.D. ruraux. Ils sont donc confrontés à un phénomène de vieillissement caractéristique de la majorité de l'espace rural grec.

Tableau 6.17: Evolution de la structure démographique dans les D.D. des Deltas D'Axios-Loudias-Aliakmonas (1991-2001)

Tranches d'âges	Zone d'étude		Zone à risque éloigné		Zone à risque relativement faible		Zone à risque moyen-élevé	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
0 – 14	21,1	16,9	21,2	16,5	21,1	17,4	20,8	16,0
15-29	22,2	21,8	22,8	22,4	21,7	21,5	22,3	20,8
30-44	19,8	21,4	19,8	21,6	19,8	21,3	19,9	20,8
45-54	13,3	12,6	13,0	12,6	13,4	12,6	13,7	12,4
55-64	13,1	12,0	13,2	11,6	13,3	12,1	12,2	13,5
65+	10,5	15,3	10,0	15,2	10,7	15,2	11,1	16,5
Indice de vieillissement	50	91	47	92	51	88	54	103

Source : ELSTAT, Recensements de Population 1991-2001.

Note : Les données par sexe et âge à l'échelle des D.D. pour 2011 ne sont pas encore disponibles.

L'analyse comparative de la structure démographique entre notre zone d'étude (71 D.D.) et la zone élargie (21 Dèmes, 101 D.D.), pour la période 1991-2001, met en exergue une grande similarité: le vieillissement suit la même évolution tandis que l'âge moyen ne présente aucune différence significative (**Tableau 6.18**). En conséquence de quoi, on peut envisager que les tendances observées, entre 2001 et 2011, pour la zone élargie puissent fournir des indications quant à l'évolution récente de notre zone pour laquelle il fut impossible de produire la structure par âge de 2011 et ce, d'autant plus que la population de notre zone d'étude représente 81% de la zone élargie. Nous pouvons en effet stipuler que le vieillissement se soit poursuivi au cours de la dernière décennie mais à un rythme moins prononcé tandis que les populations plus jeunes tendent à abandonner la région. En effet, c'est la tranche d'âge des 15-29 ans qui subit – en termes relatifs - la plus forte diminution. Cela s'explique aussi bien par la nécessité de déménager pour effectuer des études supérieures (la zone d'étude n'ayant pas d'université) mais on peut également faire l'hypothèse d'un départ lié à la recherche d'un premier travail. A l'inverse et cela mérite d'être souligné, il semblerait que les jeunes ménages avec des enfants tendent à se maintenir sur place. Ce phénomène a certainement été conforté avec l'émergence en 2008-2009 de la crise économique, celle-ci ayant des impacts beaucoup plus sévères dans les grands centres urbains du pays⁸⁰ tant sur le niveau de vie que sur les perspectives d'emploi (Duquenne, 2014).

⁸⁰ Certes en 2011, le pays est encore dans la première phase de la crise, ses effets -compte-tenu des mesures d'austérité prises par les autorités- se feront pleinement sentir après 2011.

Tableau 6.18: Comparaison de la structure démographique entre la zone d'étude au sens strict et la zone élargie des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas (1991-2001)

Tranches d'âges	1991		2001		2011
	Dèmes (*)	Zone d'étude (**)	Dèmes (*)	Zone d'étude (**)	Dèmes (*)
0 - 14	20,9	21,1	17,0	16,9	16,8
15-29	22,2	22,2	21,6	21,8	16,5
30-44	19,7	19,8	21,5	21,4	22,1
45-54	13,4	13,3	12,3	12,6	13,2
55-64	13,2	13,1	12,1	12,0	11,6
65+	10,5	10,5	15,5	15,3	19,8
Age moyen	36,5	36,4	38,9	38,9	41,7
Indice de vieillissement	50,4	49,7	90,9	90,8	118,1

Source: ELSTAT, Résultats des recensements de Population, 1991-2001-2011.

(*) Population totale des dèmes, comprenant les subdivisions administratives non vulnérables.

(**) Population des seules subdivisions administratives (DD) vulnérables.

Critère 4 : Population active

Une fois de plus, pour aborder le degré d'implication de la population dans la vie économique des territoires, nous nous limiterons aux données du recensement de 2001, aucune information relative à la population active n'étant encore disponible et ce, ni même à l'échelle des dèmes.

En 2001, la zone d'étude présente globalement un taux d'activité légèrement supérieur à celui de la région de Macédoine Centrale (59%) tandis que ce taux ne présente pas de divergence majeure d'un groupe de communes à l'autre (**Tableau 6.19**). Les D.D. confrontés à un risque d'inondation relativement faible présentent un niveau d'implication dans la vie économique quelque peu inférieur aux deux autres groupes de D.D., la différence étant plus marquée pour les jeunes (15-24 ans).

Tableau 6.19 : Taux d'activité dans les D.D. des Deltas D'Axios-Loudias-Aliakmonas (2001)

Tranches d'âge	15 - 64 ans	15 - 24 ans	25 - 54 ans	55 - 64 ans
Éloigné	63,2	47,6	75,1	40,1
Relativement faible	61,5	42,3	73,8	41,3
Moyen-Elevé	63,0	47,1	74,6	43,5
Zone d'Etude	62,3	44,8	74,4	41,1

Source: ELSTAT, Résultats du Recensement de Population, 2001.

Critère 5 : Habitat - Croissance du nombre de résidences

L'approche de cette dimension repose une fois de plus sur les données de la précédente décennie où l'on observe une pression anthropique (évolution du nombre de résidences principales) excessivement forte comparativement à la croissance démographique (**Tableau 6.20**) et du même ordre que celle observée en Macédoine Centrale. Cela pourrait à priori

surprendre mais une explication plus que plausible peut être fournie. Il s'agit d'une période où effectivement le secteur du bâtiment présentait un véritable essor tandis que l'une des préoccupations majeures des ménages grecs était l'acquisition de leur propre habitat. Plus encore, conformément aux traditions familiales, il est souhaitable que les parents lèguent à leurs enfants des biens immobiliers. Cela justifie d'ailleurs que cette nette différence entre croissance démographique et taux d'accroissement des résidences principales ne soit pas le propre de notre zone d'étude: les taux de croissance respectifs pour la Grèce sont en effet de 7% et 27%.

Tableau 6.20: Evolution du nombre de résidences dans les D.D. des Deltas D'Axios-Loudias-Aliakmonas (1991-2001)

Niveau de risque	% d'accroissement de la population	Résidences Principales		Résidences secondaires	Nombre de résidences secondaires pour 100 résidences principales
		2001	% d'accroissement 1991-2001	2001	2001
Éloigné	5,9	21.589	18,5	1.353	6
Relativement faible	9,1	30.960	22,7	2.407	8
Moyen-Elevé	2,6	5.973	14,7	371	6
Zone d'Etude	7,2	58.522	20,2	4.131	7

Source: ELSTAT, Résultats du Recensement de Population, 2001.

Avec 7 résidences secondaires pour 100 résidences principales, notre région d'étude se situe bien au-dessous du niveau observé pour la région de Macédoine Centrale ainsi que pour le pays où le nombre est quelque peu supérieur à 20. On peut donc en déduire que la zone d'étude n'est pas confrontée à de fortes variations saisonnières de population contrairement à de nombreuses zones littorales du pays tandis que les activités touristiques y sont très restreintes, en dépit de son riche patrimoine naturel.

La grille de lecture de la zone des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas laisse un bilan relativement mitigé (**Tableau 6.21**). Le manque de données récentes a amplement compliqué le diagnostic. Néanmoins, on peut dégager certaines grandes tendances: les populations les plus menacées ne représentent que 10% du territoire étudié tandis que l'on peut admettre que la pression démographique et anthropique (au sens de l'habitat) ne s'est nullement accentuée lors de la dernière décennie, les flux migratoires étant également très limités.

Le vieillissement de la population est un fait marquant et au travers de notre analyse, spécialement dans les D.D. à risque d'inondation moyen-élevé. Il semble bien que ce

processus se poursuive, certes de façon moins accentuée qu’au cours de la précédente décennie.

En définitif, la zone des Deltas d’Axios-Loudias-Aliakmonas se distingue clairement de la zone de l’estuaire de la Gironde et ce, à deux niveaux: non seulement la vulnérabilité en termes d’inondation semble être moins intense – sans être néanmoins négligeable – mais surtout cette zone, de par sa faible dynamique démographique et l’absence d’une réelle pression touristique, présente une moindre pression anthropique en l’état actuel des choses.

Tableau 6.21 : Récapitulatif du diagnostic pour les 3 groupes de communes à risque dans la zone d’étude des Deltas d’Axios-Loudias-Aliakmonas

	Niveau de risque d’inondation		
	Éloigné	Relativement faible	Moyen-Élevé
Répartition de la population	36,4%	53,2%	10,4%
Trajectoire démographique			
✓ Taux moyen annuel de croissance (1991-2001)	5,9%	9,1%	2,6%
✓ Taux moyen annuel de croissance (2001-2011)	-2,8%	1,8%	-0,2%
✓ Contribution du S.M.A. à la variation de population	Excessivement faible		
Structure démographique			
✓ Indice de vieillissement (2001)	92	88	103
✓ Tendance par rapport à 1991	Forte hausse	Forte hausse	Forte hausse
Population active			
✓ Taux d’activité 15-24 ans	47,6%	42,3%	47,1%
✓ Taux d’activité 55-64 ans	40,1%	41,3%	43,5%
Habitat			
✓ Accroissement des résidences principales (1991-2001)	18,5%	22,7%	14,7%

6.4 Un essai d’évaluation des populations vulnérables aux horizons 2025-2050

L’analyse précédente nous a permis non seulement de mieux cerner les populations résidant dans chacune de nos deux zones d’étude mais également de mettre en évidence que les populations les plus directement concernées par les risques d’inondation élevés (France) ou relativement élevés (Grèce) représentent environ 13% et 10% respectivement de la population totale de chaque zone d’étude. Pour l’estuaire de la Gironde, il s’agit d’environ 89.000 habitants alors que pour la zone des Deltas d’Axios-Loudias-Aliakmonas, cette population s’élève à environ 19.000 habitants. Quel que soit le type de correction effectué sur les données du recensement de 2011, cette population ne dépasserait pas les 20.000 habitants.

Dans le cadre de la stratégie proactive de prévention et protection des territoires, il est indispensable d’adopter une démarche prospective quant à leur trajectoire démographique. Ce

travail de haute expertise devient une priorité et sera l'une des tâches essentielles des démographes lors des prochaines décennies, du fait que de nombreuses régions – y compris dans les pays développés – présentent une forte croissance démographique. Les zones littorales en sont un exemple caractéristique. Dans des pays comme la France et la Grèce, cette pression démographique se traduit par une accentuation des déséquilibres régionaux, ce qui justifie encore plus, la démarche prospective en matière de démographie.

Nous ne prétendons pas dans cette dernière phase de notre travail, mettre en place une telle démarche car elle exigerait une étude approfondie des comportements démographiques (fécondité, mortalité et migrations) de nos zones d'étude puisque comme nous avons pu le détecter au travers de la grille de lecture de nos zones, les trajectoires démographiques de chaque groupe de communes présentent certaines spécificités. Nous nous proposons simplement d'examiner quelle pourrait être la taille des populations – en tendance – dans nos deux régions tant en 2025 qu'en 2050. Nous avons choisi ces deux horizons car nous estimons que (i) les projections à très long terme sont trop incertaines pour être réellement fiables, spécialement dans les zones à risque élevé où il est probable que les plans de prévention et les réglementations en matière d'occupation des sols et de construction puissent à terme ralentir nettement la pression démographique et anthropique tandis que (ii) les risques d'inondation des zones d'estuaire sont d'ores et déjà une menace concrète qui exige que l'on raisonne prioritairement à court et moyen terme.

6.4.1. *Quelles populations vulnérables en 2025 et 2050 dans la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde?*

C'est à l'aide de trois approches différentes que nous allons tenter de fournir des indications sur les évolutions futures de la population de la zone d'étude et de ses trois groupes de communes.

/i/ Simple prolongement des tendances observées lors des deux précédentes décennies.

En appliquant à chacun des trois groupes de communes, leur taux moyen annuel de croissance démographique (relatif à la période 1990-2009), la population de la zone d'étude pourrait atteindre en 2025, près de 750.000 habitants, soit environ 84.000 résidents supplémentaires (+12,6%) alors que l'augmentation de la population dans les communes à risque élevé serait de l'ordre de 11.800 personnes, soit +13% (**Tableau 6.22**). A l'horizon 2050, le gain total de population pour la zone d'étude avoisinerait les 240.000 personnes, soit un accroissement de

35% en l'espace de 40 ans alors que celui des communes à risque élevé dépasserait les 33.000 (+37%).

Tableau 6.22 : Prolongement des tendances du passé dans la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde (horizons 2025-2050)

Année	Communes à Faible Risque	Communes à Risque Moyen	Communes à Risque Élevé	Zone d'Étude
2009	402.790	173.797	89.059	665.646
2015	418.579	184.090	93.305	695.973
2020	432.208	193.131	96.997	722.336
2025	446.281	202.617	100.835	749.733
2030	460.812	212.568	104.825	778.205
2035	475.817	223.008	108.973	807.798
2040	491.309	233.961	113.285	838.556
2045	507.307	245.452	117.768	870.527
2050	523.825	257.507	122.428	903.760

Source : Notre propre traitement.

On peut considérer néanmoins qu'il s'agit d'un scénario « haut », approchant la limite supérieure de la pression anthropique future. Il est en effet peu probable que les comportements démographiques mais surtout les flux migratoires se maintiennent aux niveaux actuels.

/ii/ Évaluation des tendances futures, selon les scénarios de projection de population du département de la Gironde.

En France, l'INSEE produit des projections de population au niveau départemental grâce au modèle OMPHALE⁸¹ (Dekeudt, 2005; Léon et Desrivierre, 2011). Ces projections qui ne peuvent être assimilées à des prévisions, reposent sur une méthodologie sophistiquée ainsi que sur un jeu d'hypothèses très strictes et argumentées. Il s'agit bien d'un outil de planification essentiel en matière d'aménagement du territoire mais également de mise en place de stratégies de prévention et protection des territoires soumis à des risques majeurs.

Nous disposons donc de projections à l'horizon 2030 pour le département de Gironde, selon trois scénarios: le scénario central étant accompagné d'un scénario fécondité haute et d'un scénario fécondité basse. Nous nous proposons dans un premier temps d'utiliser ces scénarios pour envisager quelle pourrait être dans le futur, la population de la zone d'estuaire. Certes, la transposition de ces scénarios à notre zone et nos trois groupes de communes est évidemment une approximation « grossière » car elle suppose que les comportements démographiques soient identiques à ceux du département. Or, nous avons pu observer un certain nombre de

⁸¹ OMPHALE est l'abréviation de « Outil Méthodologique de Projection d'Habitants, d'Actifs, de Logements et d'Élèves ».

divergences tant au niveau de la trajectoire démographique que de la structure par âge des populations (Tableau 6.23).

Tableau 6.23 : Structure démographique du Département de la Gironde et de la zone d'étude (2009)

	Population de 2009	Structure par âge (%)				Age moyen
		0-19	20-59	60-79	80 +	
Département de Gironde	1.434.661	23,7	54,1	16,8	5,4	40,4
Communes à faible risque	402.833	22,1	57,4	14,8	5,7	39,2
Communes à risque moyen	173.627	24,1	53,4	17,1	5,4	40,7
Communes à risque élevé	88.944	25,0	52,5	17,2	5,3	40,5
Zone d'étude	665.404	23,0	55,7	15,7	5,5	39,8

Source : INSEE, notre propre traitement.

En dépit des critiques qui peuvent être objectivement formulées quant à la solidité scientifique de l'approche, les résultats présentent tout de même un certain intérêt lorsqu'ils sont lus à la lumière de ceux obtenus par simple prolongation des tendances du passé.

Plus précisément, nous avons appliqué pour chaque période de cinq ans (2010-2015, 2015-2020 etc.), le taux moyen annuel de croissance découlant des résultats des projections de population à ces horizons successifs soit :

$$P_{t+5} = (1+r).P_t \text{ avec } r = \text{taux moyen annuel de croissance durant la période } (t, t+5), \text{ conformément aux résultats des projections OMPHALE de l'INSEE pour le département de la Gironde.}$$

Ces projections s'arrêtant en 2030, nous avons été amenés à poser une hypothèse supplémentaire pour la période 2030-2050. Ne pouvant nous baser sur aucune information précise, nous avons appliqué à l'ensemble de ces 20 années, le taux moyen annuel de la période précédente 2025-2030.

Tableau 6.24: Application des projections OMPHALE du Département de la Gironde sur la zone d'étude

(A) Scénario Central

Année	Département de la Gironde (1)	Taux moyen annuel (2)	Communes à faible risque	Communes à risque moyen	Communes à Risque Élevé	Zone d'Étude
2010	1.434.935		406.060	175.829	90.015	671.904
2015	1.495.945	0,836	423.325	183.305	93.842	700.472
2020	1.554.370	0,769	439.858	190.464	97.507	727.829
2025	1.611.026	0,719	455.890	197.406	101.061	754.358
2030	1.667.356	0,690	471.831	204.309	104.595	780.734
2050	-	0,690	541.364	234.417	120.009	895.791

(B) Scénario Haut

Année	Département de la Gironde (1)	Taux moyen annuel (2)	Communes à faible risque	Communes à risque moyen	Communes à Risque Élevé	Zone d'Étude
2010	1.438.867		406.060	175.829	90.015	671.904
2015	1.510.044	0,970	426.147	184.527	94.468	705.141
2020	1.579.032	0,897	445.616	192.957	98.784	737.356
2025	1.646.974	0,846	464.789	201.260	103.034	769.083
2030	1.715.746	0,822	484.198	209.664	107.336	801.197
2050	-	0,822	570.279	246.938	126.419	943.636

(C) Scénario Bas

Année	Département de la Gironde (1)	Taux moyen annuel (2)	Communes à faible risque	Communes à risque moyen	Communes à Risque Élevé	Zone d'Étude
2010	1.431.003		406.060	175.829	90.015	671.904
2015	1.481.846	0,701	420.487	182.076	93.213	695.776
2020	1.529.707	0,638	434.068	187.957	96.224	718.249
2025	1.575.085	0,586	446.945	193.533	99.078	739.555
2030	1.619.036	0,552	459.416	198.933	101.843	760.192
2050	-	0,552	512.881	222.084	113.695	848.659

Source : INSEE, modèle OMPHALE

(1) Projections de population à l'horizon 2030 - Gironde - Scénario central

(2) Taux moyen annuel découlant des résultats des projections sur chaque période de 5 ans. Pour 2030-2050, on a gardé le taux de la période précédente.

La transposition du scénario central du modèle OMPHALE de la Gironde sur notre zone d'étude débouche sur des projections de population aux horizons 2025 et 2050, relativement similaires assez à celles obtenues par simple prolongation de la tendance (Tableau 6.24). Le nombre de résidents supplémentaire en 2025 par rapport à 2009, serait de l'ordre de 88.000 (contre 84.000) tandis qu'en 2050 la population avoisinerait les 896.000 personnes, soit un accroissement total d'environ 230.000 (contre 238.000). Quant aux communes à risque élevé, on obtient également des ordres de grandeur assez comparables : le gain de population avoisine les 12.000 personnes en 2025 et les 31.000 en 2050, soit une différence de 2.000 personnes comparativement à la méthode de prolongation de la tendance passée.

/iii/ Application du modèle de croissance logistique sur la population du département de la Gironde.

Le modèle de croissance logistique de Verhulstè (1804-1849) renvoie à une courbe de croissance sigmoïde, selon le principe d'existence d'un niveau de saturation pour tout territoire. Dans le cas de territoires vulnérables face aux risques d'inondation, ce principe a un intérêt particulier dans la mesure où l'on peut affirmer que la mise en péril des personnes et des constructions aboutit désormais à des réglementations visant à limiter les permis de construire donc à freiner la pression anthropique.

La fonction de croissance logistique repose sur deux paramètres : le taux de croissance (r) et le niveau de saturation (S) et prend la forme suivante :

$$P_t = \frac{S}{1 + e^{a-r.t}}$$

S est la limite de croissance tandis que a est un paramètre déterminé par l'écart entre la population initiale P_0 et S .

Les résultats obtenus au travers de ce modèle se distinguent clairement des précédents. La croissance serait dans une première phase plus prononcée comparativement aux deux précédentes approches tandis qu'elle déboucherait, du fait de la saturation, sur un moindre accroissement de population en 2050 (**Tableau 6.25**). La zone d'étude ne dépasserait pas les 840.000 personnes (+26%) alors qu'avec les deux analyses précédentes, on atteignait quasiment les 900.000 personnes. Il est intéressant de souligner que ce modèle pour l'ensemble de la zone d'étude se rapproche nettement du scénario bas de la méthode OMPHALE. Par contre, il fait apparaître pour les zones à risque élevé, une croissance démographique à l'horizon 2050 tout à fait comparable à celle obtenue par la transposition du scénario central de la méthode OMPHALE du département de la Gironde.

Tableau 6.25: Projections de population selon le modèle de croissance logistique pour la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde

Année	Communes à Faible Risque	Communes à Risque Moyen	Communes à Risque Élevé	Zone d'Étude
2009	402.790	173.797	89.059	665.646
2015	424.773	187.764	95.670	707.890
2020	442.435	198.629	101.332	741.931
2025	458.513	207.632	106.791	772.617
2030	472.153	213.968	111.565	797.848
2035	482.801	217.619	115.256	816.428
2040	490.355	219.275	117.714	828.455
2045	495.162	219.840	119.086	835.163
2050	497.867	219.977	119.708	838.315

Source : Notre propre traitement.

En définitif, même si la croissance démographique dans la zone d'étude venait à ralentir (scénario bas), la pression anthropique devrait se maintenir, spécialement dans les zones à risque élevé. En effet, nous pouvons considérer sur la base des analyses précédentes que cette zone dépassera très nettement les 800.000 habitants en 2050 (limite inférieure de l'intervalle de confiance basé sur la tendance moyenne obtenue à l'aide des résultats des 5 scénarios examinés), soit un accroissement qui reste supérieur à 25%. Le schéma récapitulatif qui suit, permet de mettre en évidence une tendance moyenne reposant sur les 5 scénarios où il apparaît que la pression anthropique se maintiendrait y compris pour le groupe de communes qui sont déjà aujourd'hui fortement menacées.

Schéma Récapitulatif des projections – Zones vulnérables de l'estuaire de la Gironde

Scénarios		Communes à Faible Risque		Communes à Risque Moyen		Communes à Risque Élevé	
		2025	2050	2025	2050	2025	2050
Tendances Passées		446,3	523,8	202,6	257,5	100,8	122,4
Modèle OMPHALE Gironde	Intermédiaire	455,9	541,3	197,4	234,4	101,1	120,0
	Haut	464,8	570,3	201,3	246,9	103,0	126,4
	Bas	446,9	512,9	193,5	222,1	99,1	113,7
Croissance Logistique		458,5	497,9	207,6	220,0	106,8	119,7
Tendance Moyenne		454,5	529,2	200,5	236,2	102,2	120,4
95% Intervalle de Confiance	Limite Inférieure	444,7	494,6	193,8	216,2	98,5	114,7
	Limite Supérieure	464,3	563,9	207,1	256,1	105,8	126,2
Taux Moyen de Variation		13%	31%	15%	36%	15%	35%

6.4.2. Quelles populations vulnérables en 2025 et 2050 dans la zone d'étude des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas?

La démarche que nous allons suivre pour notre deuxième zone d'étude est équivalente à celle menée pour l'estuaire de la Gironde.

/i/ Simple prolongement des tendances observées lors des deux précédentes décennies.

En appliquant à chacun des trois groupes de communes, leur taux moyen annuel de croissance démographique (relatif à la période 1991-2011), la population de la zone d'étude pourrait atteindre en 2025, près de 195.000 personnes, soit environ 9.000 résidents supplémentaires (+5%) alors que l'augmentation de la population dans les communes à risque moyen-élevé serait minime ne dépassant pas les 2% (Tableau 6.26). Seul le groupe de communes à risque

moyen-élevé bénéficierait d'un accroissement de population relativement important (+8%), qui est largement expliqué par la présence au sein de ce groupe des deux principaux centres urbains de la zone (Giannitsa et Alexandria). A l'horizon 2050, le gain total de population pour la zone d'étude dépasserait les 26.000 personnes, soit un accroissement de 14% en l'espace de 40 ans alors que les communes à risque moyen-élevé verraient leur population s'accroître de moins de 1.000 personnes (+5%).

Tableau 6.26 : Prolongement des tendances du passé dans la zone d'étude des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas (horizons 2025-2050)

Année	Communes à Risque Éloigné	Communes à Risque relativement Faible	Communes à Risque Moyen-Élevé	Zone d'Étude
2011	67.665	99.096	19.357	186.118
2015	68.065	101.193	19.448	188.674
2020	68.569	103.878	19.563	191.918
2025	69.076	106.633	19.678	195.218
2030	69.587	109.462	19.794	198.575
2035	70.102	112.366	19.911	201.989
2040	70.621	115.347	20.029	205.462
2045	71.143	118.406	20.147	208.995
2050	71.670	121.547	20.266	212.589

Source : Notre propre traitement.

Compte-tenu des problèmes rencontrés au niveau des données du recensement de 2011 et surtout de leur comparabilité avec le précédent recensement, les projections basées sur les tendances passées renvoient très probablement à une sous-estimation des populations futures. Le **Tableau 6.27** fournit des indications complémentaires puisqu'il retrace les évolutions futures en prenant pour population de référence en 2011, les populations réajustées telles que nous les avons calculées auparavant (paragraphe 6.3.1). Il semblerait alors que la zone d'étude dépasserait les 220.000. Quoiqu'il en soit la pression anthropique supplémentaire resterait limitée dans cette zone des Deltas, ce qui concerne tout spécialement les zones présentant le plus fort degré de vulnérabilité.

Tableau 6.27 : Révision du prolongement des tendances du passé dans la zone d'étude des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas (horizons 2025-2050)

Année	Communes à Risque Éloigné	Communes à Risque relativement Faible	Communes à Risque Moyen-Élevé	Zone d'Étude
2011 (A)	69.223	101.377	19.803	190.402
2025	71.801	110.840	20.455	202.918
2050	76.646	129.987	21.673	227.350
2011 (B)	69.586	101.947	19.883	191.416
2025	72.443	111.902	20.595	204.759
2050	77.839	132.157	21.932	230.941

Source : Notre propre traitement.

Note : Réajustement (A): Application à tous les D.D. de la zone le taux d'erreur de la Macédoine Centrale, soit 2,25%.

Réajustement (B): Application des deux taux d'erreur nationaux, concernant les zones urbaines (3,10%) et les zones rurales (1,90%).

/ii/ *Évaluation des tendances futures, selon les scénarios de projection de population du pays.*

En Grèce, ELSTAT a produit des projections de population pour le pays, basées sur la population estimée au 1^{er} Janvier 2007. Trois scénarios (Bas, Intermédiaire et Haut), relatifs aux composantes démographiques (fécondité, mortalité et migrations) sont considérés. Ces projections portent uniquement sur le pays. La transposition de ces scénarios à notre zone et à nos trois groupes de communes est une fois de plus une approximation très imparfaite puisque nous prenons ici comme référence le pays, tandis que dans la zone de France, nous avons pu nous baser sur le département dont une grande partie se référerait à notre zone d'étude.

Tableau 6.28: Application des projections ELSTAT de la Grèce sur la zone d'étude

	Communes à Risque Éloigné	Communes à Risque relativement Faible	Communes à Risque Moyen- Élevé	Zone d'Étude
Données du Recensement de Population pour 2011				
SCENARIO INTERMEDIAIRE				
2011	67.665	99.096	19.357	186.118
2025	69.541	101.843	19.894	191.277
2050	68.499	100.317	19.596	188.412
SCENARIO BAS				
2011	67.665	99.096	19.357	186.118
2025	67.209	98.428	19.226	184.863
2050	58.167	85.186	16.640	159.993
SCENARIO HAUT				
2011	67.665	99.096	19.357	186.118
2025	71.883	105.273	20.564	197.720
2050	79.222	116.021	22.663	217.905
Données de 2011 Réajustées (A)				
SCENARIO INTERMEDIAIRE				
2011	69.223	101.377	19.803	190.402
2025	71.141	104.187	20.351	195.680
2050	70.076	102.626	20.047	192.748
SCENARIO BAS				
2011	69.223	101.377	19.803	190.402
2025	68.756	100.693	19.669	189.118
2050	59.506	87.147	17.023	163.676
SCENARIO HAUT				
2011	69.223	101.377	19.803	190.402
2025	73.538	107.696	21.037	202.271
2050	81.045	118.691	23.185	222.921
Données de 2011 Réajustées (B)				
SCENARIO INTERMEDIAIRE				
2011	69.586	101.947	19.883	191.416
2025	71.515	104.773	20.434	196.722
2050	70.444	103.204	20.128	193.775

SCENARIO BAS				
2011	69.586	101.947	19.883	191.416
2025	69.117	101.260	19.749	190.126
2050	59.818	87.637	17.092	164.548
SCENARIO HAUT				
2011	69.586	101.947	19.883	191.416
2025	73.924	108.302	21.122	203.348
2050	81.471	119.359	23.278	224.108

Source : ELSTAT, notre propre traitement.

Note: Réajustement (A): Application à tous les D.D. de la zone le taux d'erreur de la Macédoine Centrale, soit 2,25%.
Réajustement (B): Application des deux taux d'erreur nationaux, concernant les zones urbaines (3,10%) et les zones rurales (1,90%).

Les projections pour la Grèce couvrent la période 2011-2050 et les estimations sont fournies sur une base annuelle. Nous avons donc employé les taux annuels de croissance de la population grecque, les résultats sont retranscrits au Tableau 6.28.

L'application du scénario intermédiaire de la Grèce à notre zone d'étude débouche sur des projections de population encore plus faibles que celles obtenues sur la base des tendances passées et ce, quelle que soit la population retenue pour 2011 (population de recensement ou population réajustée). Si cette sous-estimation est de l'ordre de 2% pour 2025, elle s'accroît au cours du temps et dépasse les 10% à l'horizon 2050. Plus encore, cette sous-estimation est très accentuée pour le groupe des 33 communes à risque relativement faible (groupe le plus important en termes de population). Comme nous avons pu le voir lors du diagnostic, ce groupe présente une trajectoire démographique distincte par rapport à celle des deux autres groupes : (i) sa croissance démographique fut plus intense durant la décennie 1991-2001 et de plus (ii) il bénéficie en 2001-2011, d'une légère croissance contrairement aux deux autres groupes mais également au pays. Il semblerait que le scénario haut soit nettement plus approprié pour ce groupe de communes, les écarts de projection obtenus entre ce scénario et la méthode reposant sur les tendances passées se résorbent en grande partie comme cela apparaît dans l'encadré qui suit:

Horizon	Projection sur tendance passée (I)	Projection sur la base du Scénario Intermédiaire		Projection sur la base du Scénario Haut	
		(II)	(I) – (II)	(III)	(I) – (III)
2025	106.633	101.843	4.790	105.273	1.360
2050	121.547	100.317	21.230	116.021	5.526

Pour les deux autres groupes de communes (risque éloigné et risque moyen-élevé), le scénario intermédiaire est celui qui se rapproche le plus des projections basées sur les tendances de la période 1991-2001. Finalement, si l'on adopte le scénario haut pour le groupe des 33 communes à risque moyen-élevé et l'on conserve le scénario intermédiaire pour les deux

autres groupes, les résultats pour la zone d'étude se rapprochent de notre première méthode d'estimation initiale, ce qui nous permettrait d'envisager un accroissement de population d'au moins 10% en l'espace de 40 ans.

/iii/ *Application du modèle de croissance logistique sur la population des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas.*

A l'aide du modèle de croissance logistique de Verhulstè (1804-1849), nous avons finalement cherché à donner un éclairage supplémentaire à nos résultats précédents. Les résultats obtenus au travers de ce modèle se distinguent clairement des précédents. La croissance y serait nettement plus prononcée comparativement aux deux précédentes approches. Elle déboucherait sur un accroissement de population de l'ordre de 25.000 personnes (+13%) en 2025 et de 75.000 personnes (+40%) en 2050 (Tableau 6.29). Si l'on peut admettre qu'il s'agit d'un scénario exceptionnel, compte-tenu des évolutions passées, il vient tout de même confirmer certains éléments intéressants pour notre réflexion. L'essentiel de la croissance démographique de la zone serait logiquement dû aux communes à risque relativement faible, ces dernières - plus nombreuses - présentent également la plus forte croissance. A l'inverse, la contribution des deux autres groupes et plus spécialement celui des 10 communes les plus vulnérables resterait très limitée. En l'espace de 40 ans, ces 10 communes gagneraient entre 1.000 habitants (scénario basé sur les tendances passées) et 1.500 habitants (scénario basé sur une croissance logistique).

Tableau 6.29: Projections de population selon le modèle de croissance logistique pour la zone d'étude des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas

Année	Communes à Risque Éloigné	Communes à Risque relativement Faible	Communes à Risque Moyen-Élevé	Zone d'Étude
2011	67.665	99.096	19.357	186.118
2025	71.071	120.385	19.911	211.367
2050	75.482	164.900	20.861	261.243
2011 (A)	69.223	101.377	19.803	190.402
2025	74.343	128.127	20.812	223.282
2050	84.489	169.195	23.448	277.132
2011 (B)	69.586	101.947	19.883	191.416
2025	75.152	130.058	20.986	226.196
2050	86.866	169.541	24.000	280.407

Source : Notre propre traitement

En définitif, nos tentatives d'estimation de la population de la zone des Deltas nous permet de penser que cette zone n'a que peu de chance d'être confrontée à une forte pression anthropique, dans le sens bien entendu d'une installation importante de nouveaux résidents et donc de densification de l'habitat.

Le schéma récapitulatif qui suit, permet de mettre en évidence une tendance moyenne reposant sur les 5 scénarios que nous avons examinés. En effet, nous pouvons considérer sur la base des analyses précédentes que cette zone pourrait atteindre en tendance moyenne les 211 milliers d'habitants en 2050 (+13%) , la limite supérieure serait de l'ordre des 259 milliers de personnes (+39%), niveau que nous jugeons peu réaliste. Enfin, au travers de ces projections, il semble bien que la vulnérabilité anthropique ne s'accroisse pas pour le groupe des communes à risque relativement élevé, contrairement au groupe des communes à risque relativement faible.

Schéma Récapitulatif des projections – Zones vulnérables des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas

Scénarios		Communes à Risque Éloigné		Communes à Relativement Faible Risque		Communes à Risque Moyen - Élevé	
		2025	2050	2025	2050	2025	2050
Tendances Passées		69,1	71,7	106,6	121,5	19,7	20,3
Modèle ELSTAT Grèce	Intermédiaire	71,1	70,1	104,2	102,6	20,3	20,0
	Haut	73,5	81,0	107,7	118,7	21,0	23,2
	Bas	68,8	60,0	100,7	87,1	19,7	17,0
Croissance Logistique		71,1	75,5	120,4	164,9	19,9	20,7
Tendance Moyenne		70,7	71,7	107,9	119,0	20,1	20,2
95% Intervalle de Confiance	Limite Inférieure	68,4	62,0	98,6	82,8	19,4	17,5
	Limite Supérieure	73,1	81,3	117,2	155,2	20,8	23,0
Taux Moyen de Variation		4%	6%	9%	20%	4%	4%

6.5 Conclusion

Au terme de cette tentative d'approche de la vulnérabilité face au risque d'inondation dans deux zones d'estuaire bien distincte, il apparaît clairement que cette vulnérabilité ne peut être conçue uniquement en termes environnementaux. Il y a effectivement une interaction étroite entre la dimension purement environnementale et la dimension démographique.

Si de nos jours, la hausse du niveau de la mer ne contribue pas de façon identique à l'éventuelle apparition de risques d'inondation dans les zones d'estuaire, il est admis que les risques futurs pourraient s'étendre à des zones qui, aujourd'hui encore, ne sont pas ou très peu concernées par ce péril (Poulos et al, 2009). C'est pourquoi nous a-t-il semblé nécessaire de ne pas limiter notre analyse et notre grille de lecture aux seules communes à haut risque. Cela signifie aussi que la notion d'intensité du risque doit être considérée avec prudence puisqu'une commune aujourd'hui peu vulnérable pourrait fort bien dans le futur changer de catégorie.

Il nous semble enfin que le principal résultat de l'étude des deux zones est la mise en évidence de la diversité des situations et de la complexité de la relation entre vulnérabilité environnementale stricto-sensu et vulnérabilité « anthropo-environnementale ». Dans l'estuaire de la Gironde, le groupe de communes confrontées au plus haut risque d'inondation, est également un groupe à forte dynamique démographique pour laquelle il est difficile d'envisager un véritable renversement de tendance dans le futur, tout au plus, peut-on concevoir un ralentissement du processus : nos projections les plus pessimistes en matière de croissance démographique, conduisent à un accroissement de population de l'ordre de 13% jusqu'en 2025 et de plus de 30% à l'horizon 2050. Dans la zone des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas, le nombre de communes à risque relativement élevé est faible et la population et concerne une population d'environ 20.000 habitants. Ce qui à notre sens, doit nous interpeller ainsi que les autorités locales et régionales, c'est bien le fait que le groupe de communes à risque relativement faible (aujourd'hui) est celui qui pourrait voir la pression anthropique s'accroître dans les 40 années à venir. Ainsi, certaines communes pour lesquelles le danger peut encore de nos jours paraître limité, pourraient finalement être confrontées à une intensification des risques puisque non seulement il n'est pas exclu que de nouveaux territoires dans les zones des Deltas puissent devenir inondables mais plus encore, l'accroissement de la population engendrerait des pressions anthropiques supplémentaires.

S'il est désormais admis que le suivi régulier des phénomènes environnementaux et des impacts du changement climatique soit une priorité, une nécessité incontournable, il apparaît clairement que le suivi des trajectoires démographiques des territoires directement et indirectement concernés se doit tout autant d'être une priorité.



CONCLUSION

Les changements climatiques font désormais partie intégrante de notre vie. Ils ont, comme nous avons pu le mettre en évidence au début de la présente thèse, des effets multiples et combinés bien souvent amplifiés par les facteurs anthropiques liés aux activités humaines. Si les changements climatiques concernent l'ensemble de la planète, ils ne touchent pas systématiquement tous les territoires tandis que leur intensité tout comme leur caractère d'urgence sont très variables d'un point du globe à l'autre. L'approche rétrospective des changements climatiques met en évidence que les effets directs peuvent être multiples et présentent de nombreuses conséquences d'une part sur la santé et les conditions de vie des populations et d'autre part sur le fonctionnement des activités humaines du fait de la désertification, des sécheresses durables, de la montée du niveau de la mer mais également des phénomènes climatiques extrêmes.

Dès 1995, les travaux du GIEC estimaient qu'une hausse moyenne de la température de 3° C dans les zones tempérées pourrait engendrer un développement des maladies et des parasites qui se traduirait alors par environ 50 millions de nouveaux cas de paludisme et 3,5 millions de cas d'onchocercose⁸². Le 4^{ème} rapport du GIEC (2007) souligne néanmoins qu'au-delà des incidences négatives sur l'état sanitaire de millions de personnes⁸³, on peut également s'attendre à des effets positifs dans les zones tempérées, telle la diminution des décès liés à l'exposition au froid, mais également quelques effets mitigés en Afrique avec une modification de la diffusion et du potentiel de transmission du paludisme.

Face aux changements même progressifs du climat, de nombreuses régions spécialement les plus fragiles vont devoir s'adapter et cette capacité d'adaptation est directement corrélée à leur disponibilité en ressources et à leur volonté d'adopter des stratégies de protection, de protection et d'information. Il est clair à ce niveau qu'il existe de profondes inégalités parmi les populations potentiellement victimes des changements climatiques et des catastrophes environnementales. Certains pays développés se sont réellement engagés dans la mise en place de stratégies et plans de protection et prévention, se dotant non seulement d'outils importants mais également de budgets conséquents alors que pour les pays à retard de développement, il est objectivement plus difficile de mettre en place une telle stratégie. Nous avons ainsi pu voir, en matière de protection du littoral et de risques d'inondation, que la

⁸²Il s'agit de ce que l'on appelle plus couramment la cécité des rivières provoquée par un parasite qui génère des lésions de la peau et des yeux

⁸³Parmi ces incidences, sont mentionnées l'intensification de la malnutrition, l'augmentation du nombre de décès, maladies et accidents dus aux phénomènes météorologiques extrêmes, l'aggravation des conséquences des maladies diarrhéiques, la multiplication des affections cardiorespiratoires liées aux fortes concentrations d'ozone troposphérique dans les zones urbaines en raison du changement climatique ainsi que des modifications très probables de la distribution géographique de certaines maladies infectieuses.

Grèce présente par rapport à la France, un retard évident et la crise économique actuelle ne facilite pas la tâche au moins à court terme. L'une des conséquences – que nous avons d'ailleurs ressentie tout au long du présent travail - de l'absence d'outils permettant la prévention et l'information des citoyens est l'insuffisance de données précises sur les effets des changements climatiques. Cette difficulté que nous avons rencontrée, peut sembler anecdotique eu égard aux véritables enjeux pour les populations mais elle est révélatrice d'un véritable problème : en l'absence de telles données, l'efficacité des mesures de prévision et protection ainsi que la gestion des catastrophes au moment de leur réalisation peuvent-elles être optimales?

Parmi les conséquences du changement climatique, l'une des plus caractéristiques est celle relative à l'élévation future du niveau de la mer. Les îles coralliennes du Pacifique qui ne se situent qu'à un ou deux mètres au-dessus du niveau de la mer, sont certainement les plus directement menacées. L'archipel des Tuvalu en est un exemple caractéristique. Ces îles pourraient néanmoins échapper à l'engloutissement grâce à la croissance naturelle de leurs coraux. Mais cette croissance est fortement ralentie par les activités humaines (braconnage, pollution due aux stations d'épurations, aux rhumeries et aux bananeraies et surtout urbanisation des côtes). Il faut donc repenser le fonctionnement des activités humaines ce qui semble être le cas pour les îles de l'archipel des Tuvalu. Cet Etat a en effet engagé depuis 2005, avec le soutien actif d'associations, une politique de développement durable au sein de laquelle une véritable politique proactive a été conçue (Lejeune, 2009). Au-delà de cet exemple, nombreuses sont les autres régions de la planète qui sont menacées, à plus ou moins long terme, par la hausse du niveau de la mer. Il existe un danger réel pour les territoires littoraux et peut-être même plus pour les espaces deltaïques. Si la perspective de disparition irréversible ne touche qu'un nombre relativement limité de territoires, à l'inverse une multitude de zones côtières pourraient subir des dégradations suffisamment importantes pour mettre en danger l'habitat et permettre le maintien des activités économiques (agriculture, tourisme).

Dès lors, le phénomène de la hausse du niveau de la mer génère des enjeux importants en termes d'aménagement du territoire et du choix des politiques régionales à mettre en place, compte tenu des modifications possibles que sont susceptibles de subir dans les 50 années à venir non seulement, les zones côtières et d'estuaire mais également les limites territoriales des pays et des régions concernés.

Une des conséquences les plus visibles à terme de la disparition – dégradation de certains territoires littoraux sera bien évidemment l'apparition d'un nouveau type de flux migratoires, présentant un caractère plus ou moins forcé pour les populations demeurant sur ces territoires exposés. Au caractère forcé dû à la submersion de terrains, il faut ajouter une autre forme, celle relative aux procédures d'expropriation des résidents comme ce fut le cas récemment en France, à la suite de la tempête Xynthia. Quant au caractère non forcé, il pourrait s'accroître dans la mesure où la répétition des phénomènes catastrophiques a des effets psychologiques non négligeables qui contribuent à ce que certaines familles ne souhaitent plus revenir dans leur commune.

Selon les projections (GIEC, 2007), l'élévation du niveau de la mer entraînera un accroissement des risques auxquels sont exposées les côtes, notamment en matière d'érosion. Ce phénomène sera amplifié par la pression croissante qu'exerceront les activités humaines sur les zones littorales et d'estuaire. D'ici à 2080, le groupe des experts de GIEC prévoit que plusieurs millions supplémentaires de personnes subiront chaque année les conséquences d'inondations dues à l'élévation du niveau de la mer. Les basses terres très peuplées des grands deltas d'Asie et d'Afrique seront les plus touchées, les petites îles étant particulièrement vulnérables. Les effets de la hausse du niveau de la mer seront évidemment autrement plus intenses dans les régions côtières soumises à un affaissement naturel ou anthropique, phénomène qui semblerait ne toucher néanmoins que certaines zones bien spécifiques. Ces évolutions risquent bien d'alimenter de nouveaux déplacements de population et ce, au moins pour deux raisons.

- (a) Les inondations côtières plus fréquentes rendent la résidence sur ces zones impossible ou tout au moins, largement risquée. Il nous semble d'ailleurs que ce n'est pas tant le phénomène extrême – telle une inondation centenaire - en lui-même qui pourrait engendrer de véritables déplacements de population que sa répétition et sa fréquence accrue. Dans un pays telle la France où les dégâts causés par un événement catastrophique sont, au moins en partie, couverts par les assurances et autres financements, spécialement lorsque la zone a été déclarée zone sinistrée, l'abandon du lieu habituel de résidence est peu probable. Ce qui pourrait finalement amener les résidents ou même les autorités à décider leur déplacement, c'est bien la répétition des sinistres dans un intervalle de temps de plus en plus réduit.

- (b) La seconde raison se réfère aux conséquences inévitables sur le fonctionnement normal de certaines activités économiques du fait de la perte des marais salants et des mangroves ou encore de la disparition de plages et de falaises meubles, ressources indispensables au tourisme. A cela, il faut également ajouter la salinisation des eaux de surface (lacs et fleuves) et des nappes phréatiques qui ont des conséquences catastrophiques pour l'agriculture.

Si le phénomène d'immersion des terres est logiquement perçu comme un phénomène catastrophique, il ne faut pas négliger les conséquences indirectes qui fragilisent aussi bien le littoral que les zones deltaïques. Les risques d'inondation de plus en plus fréquents et les conséquences naturelles (par exemple salinisation accrue) remettent en cause leur fonctionnement durable, d'autant plus que ces zones ainsi que leur arrière-pays sont bien souvent des terroirs de prédilection pour les cultures à haute valeur ajoutée (vignoble, cultures maraichères etc.).

Cependant, certains analystes plus optimistes insistent sur le fait que dans certains cas, l'élévation prévue serait suffisamment progressive pour être naturellement compensée, soit par la croissance des coraux dans le cas des atolls coralliens du Pacifique - plusieurs mm par an - soit par l'apport d'alluvions dans le cas des deltas des grands fleuves. Néanmoins, l'influence de l'homme pourrait à nouveau remettre en cause ces processus: les coraux voient leur croissance ralentir à cause de la pollution des océans et en général, les alluvions des grands fleuves ne parviennent plus à s'écouler jusqu'à leur delta car ils s'emmagasinent dans de gigantesques barrages construits en amont. Un exemple caractéristique est celui de l'Ebre en Espagne pour lequel la masse d'alluvions charriées par le fleuve a diminué de 95% suite aux barrages construits depuis vingt ans. Cette multiplication de barrages a un double effet: absence d'alluvions à l'embouchure mais aussi absence d'eau. Plus encore, dans le cas de fortes crues, il est possible que ces barrages ne puissent pas résister. Un tel exemple est celui de l'inondation en 2005 du village de Vadu Rosça en Roumanie qui entraîna la destruction de 400 maisons, suite à l'effondrement des barrages. Refusant de revenir dans leur village, ces familles ont choisi de s'installer dans une autre région sécurisée, située à 40 km du village sinistré. Cet exemple est également caractéristique de cette forme de déplacement non forcé mais délibérément choisi par les habitants, il n'y eut en effet dans ce cas précis, aucune procédure d'expropriation.

De nombreux grands fleuves restent à sec à leur embouchure lors d'une grande partie de l'année ce qui fragilise la végétation des deltas amplifiant ainsi l'effet dévastateur des grandes marées, des inondations ou des cyclones. Enfin, les inondations sont accentuées par les déforestations en amont (ce fut le cas en Chine durant l'été 1998) et la fréquence des cyclones augmenterait avec le réchauffement mondial.

Même s'il demeure de nombreuses incertitudes quant à l'ampleur du changement climatique et de ses conséquences, nous avons pu observer au cours de la dernière décennie, une sensibilisation croissante des scientifiques, des décideurs politiques et de l'opinion publique sur ces questions et spécialement sur leurs impacts en termes de déplacements de population. En dépit des différentes tentatives d'estimation, il est quasiment impossible d'évaluer quelle sera l'ampleur et l'intensité de ces flux de migration, tant au niveau mondial que régional. Ces estimations sont étroitement dépendantes **(i)** de l'horizon que l'on se fixe, **(ii)** de l'ampleur des changements climatiques qui est également fonction de cet horizon, **(iii)** de la nature des catastrophes et dégradations environnementales et bien entendu **(iv)** de leur intensité qui peut entraîner des sinistres irréversibles ou non. Il est évident que ces estimations peuvent varier dans des proportions importantes selon ce que l'on décide d'inclure dans ces flux de migration. Cela contribue également à expliquer le pourquoi d'une certaine réticence à parler de « réfugiés » environnementaux, au-delà des questions juridiques que nous avons examiné au chapitre 3 de notre travail.

Au travers de notre réflexion, nous avons finalement choisi d'adopter un terme moins précis que celui de « réfugié environnemental » adoptant même une périphrase « **Personne Déplacée pour cause de Catastrophe ou Dégradation Environnementale** » (**PDCDE**) afin de pouvoir prendre en compte la complexité des phénomènes et processus qui sous-tendent ce type de déplacements de population. Et c'est en tenant explicitement compte de cette complexité que la réflexion et les propositions relatives à la reconnaissance et au statut juridique devront se poursuivre, le cadre institutionnel actuel présentant de réelles insuffisances. Il nous semble qu'instaurer des régimes « sui generis » devrait contribuer à la protection immédiate des populations concernées et inciter à une protection plus efficace de l'environnement, ce qui finalement permettrait, à terme, de ralentir ces flux migratoires.

Ne pouvant prévoir quelle sera la capacité proactive d'adaptation des Etats et régions, nous en conviendrons que chercher à estimer les flux migratoires, à un horizon futur, est une tâche ardue voir quasiment irréaliste. Tout au plus - et cela est déjà une information précieuse -

essayons de développer, spécialement à l'échelle locale, des méthodes fiables d'estimation et de caractérisation des populations exposées à certains risques prévisibles, en distinguant clairement les niveaux de risque, puisqu'effectivement sur un même territoire – voir au sein d'une même collectivité territoriale –, le degré d'exposition des habitants, de leur résidence et/ou de leurs activités économiques n'est pas uniforme. Nous ne parlons alors plus d'estimation de flux mais bien d'estimation de *stocks potentiels* grâce auxquels les experts et spécialement les démographes pourront produire des projections de population à divers horizons temporels en fonction des scénarios de risques préalablement établis.

Pour ce qui est des zones littorales et d'estuaire sur lesquelles notre travail s'est plus précisément focalisé, il est clair que le degré de vulnérabilité de ces zones est très variable. C'est exactement ce que nous avons pu observer dans les deux pays retenus. Les zones littorales et d'estuaire en France et en Grèce occupent une place prépondérante mais d'inégale intensité quant à l'organisation et le fonctionnement des deux pays. En termes absolus, l'importance du littoral est autrement plus forte en Grèce, c'est plus d'un quart du territoire national qui est concerné mais surtout plus d'un tiers de la population contre un dixième pour la France. Hormis la population permanente, le caractère extrêmement touristique de nombreuses zones littorales, spécialement dans les îles grecques, conduit durant la période estivale à une augmentation de la population présente de l'ordre de 2 à 10 fois par rapport à la population résidente, ce phénomène étant également observé dans les grandes stations balnéaires de la France.

En Grèce comparativement à la France, c'est un nombre élevé de collectivités territoriales locales et régionales qui sont directement concernées par la problématique du littoral et de son avenir. En effet, plus de 40% des dèmes du pays ont une façade maritime et l'on ne manquera pas de signaler qu'une grande partie d'entre eux se situent sur l'axe traditionnel de développement du pays, souvent appelé du fait de sa configuration « l'axe en S », partant de Patras, passant par l'Attique pour remonter le long des côtes vers Salonique, Kavala et Alexandroupolis. Enfin, une des spécificités du littoral grec est son fort caractère insulaire qui a fortement contribué au développement du tourisme estival, pilier de l'économie du pays.

Si en France, la longueur des côtes est, en termes relatifs, deux fois moins importante (1 km pour 110 km² contre 51 km² en Grèce), on comprend néanmoins que les enjeux autour du littoral et des estuaires soient également primordiaux et ce, pour de nombreuses raisons dont les plus importantes sont: **(i)** une densité de population deux fois et demi supérieure à la

moyenne nationale, **(ii)** une croissance démographique soutenue, spécialement sur la façade atlantique qui contribue à l'accentuation de l'artificialisation du littoral et **(iii)** une économie résidentielle croissante conjointement au tourisme littoral essentiel pour l'économie des régions et du pays, puisqu'il représente 50% de l'économie maritime, soit près de 9 milliards d'euros de valeur ajoutée selon le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la mer (2009).

Il est donc évident que la protection du littoral et des estuaires pour les deux pays, dans le cadre d'une stratégie proactive d'adaptation au changement climatique se doit d'être une priorité. Comme nous l'avons déjà mentionné, les deux pays n'ont pas avancé avec le même rythme, la même intensité dans la mise en place des mécanismes et outils de protection des zones littorales. En Grèce, la protection du littoral passe essentiellement par les outils juridiques tels que stipulés dans les lois relatives à la protection de l'environnement (Loi 1650/1986), aux plans d'aménagement et de développement durable (Loi 2742/1999) ainsi qu'à la loi concernant l'usage des sols sur le littoral et les côtes (Loi 2971/2001). Certes le pays a signé le Protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières (GIZC) de la Méditerranée en 2008, ce qui est une réelle avancée en termes de prise de conscience politique. D'ailleurs, le pays est de nos jours en phase de rédaction d'une nouvelle loi sur le littoral. Cependant les enjeux économiques à court terme pour le pays, spécialement en termes de développement touristique, sont parfois en contradiction avec les enjeux de protection, prévision et anticipation des risques. On peut néanmoins espérer qu'une fois le pays sorti de la crise, ces derniers seront mieux pris en considération.

Comparativement à la Grèce, la France présente une avancée notable car elle s'est dotée d'organismes d'accompagnement spécifiquement dédiés aux zones littorales, soit à l'échelle nationale (l'Observatoire du Littoral, IFREMER, etc.) soit à l'échelle régionale tel par exemple l'Observatoire côte Aquitaine. Au travers de ces organismes, de nombreux programmes-projets sont financés ainsi que de multiples recherches scientifiques. Plus encore, la France s'est dotée de nombreux outils à caractère scientifique et réglementaire qui lui permettent non seulement une production en continu de données, condition préalable à la connaissance des problèmes et enjeux mais surtout qui favorisent la mise en place d'une politique proactive efficace et de son suivi.

Comme nous l'avons déjà mentionné, cette différence de situation entre les deux pays, au niveau des outils permettant le suivi des menaces environnementales et des effets du

changement climatique, explique que l'accès aux informations et données afférentes soit beaucoup plus facile et rapide en France par rapport à la Grèce. Ce constat ne fut pas sans conséquence quant à notre démarche méthodologique et l'évaluation de la double caractérisation de la vulnérabilité pour nos zones d'étude : environnementale stricto sensu et anthropo-démographique. Néanmoins, nos grilles de lecture de ces zones ont permis de mettre en exergue l'interaction étroite entre ces deux dimensions. Il est clairement apparu au fil de l'analyse que l'observation et la démarche prospective ne doivent en aucun cas se limiter aux seules zones à risque élevé, dès lors que certaines zones considérées de nos jours comme relativement peu menacées, sont soumises à une réelle pression anthropique et/ou semblent suivre une trajectoire démographique qui ne pourra qu'alimenter cette pression. C'est ici qu'intervient une probable conjonction de deux phénomènes :

- (i) D'une part, il est bien connu que toute accentuation de la pression anthropique a incontestablement des effets sur l'environnement. En conséquence de quoi, une zone caractérisée aujourd'hui par un certain niveau de risque pourrait fort bien dans le futur changer de niveau du fait même de ce type de pression, et
- (ii) d'autre part, les estimations actuelles concernant la hausse future du niveau de la mer et ses divers impacts dans le temps présent, conformément aux scientifiques eux-mêmes, un degré d'incertitude non négligeable, spécialement pour les projections à horizon éloigné. Cela signifie donc que, par rapport aux données actuelles, les risques futurs pourraient s'étendre à des zones qui, aujourd'hui encore, ne semblent pas ou très peu concernées par cette menace.

Quant à notre étude empirique portant sur l'estuaire de la Gironde et les Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas, le premier enseignement que l'on puisse en tirer est la diversité des situations et la complexité de la relation entre vulnérabilité environnementale stricto-sensu et vulnérabilité « anthropo-environnementale ». Dans l'estuaire de la Gironde, le groupe de communes confrontées au plus haut risque d'inondation, est également un groupe à forte dynamique démographique pour laquelle il est difficile d'envisager un véritable renversement de tendance dans le futur, tout au plus, peut-on concevoir un ralentissement du processus : nos projections les plus pessimistes en matière de croissance démographique, conduisent à un accroissement de population de l'ordre de 13% jusqu'en 2025 et de plus de 30% à l'horizon 2050. Dans la zone des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas, le nombre de communes à risque relativement élevé semble, en l'état actuel des choses, très limité et concerne une

population d'environ 20.000 habitants. Pourtant, comme nous l'avons déjà souligné, il serait erroné de se limiter à un tel constat. Ce qui à notre sens, doit nous interpeller ainsi que les autorités locales et régionales, c'est bien le fait que le groupe de communes à risque relativement faible (aujourd'hui) est celui qui pourrait voir la pression anthropique s'accroître dans les 40 années à venir. Ainsi, certaines communes dont le danger peut paraître actuellement peu préoccupant, pourraient finalement être confrontées à une intensification des risques puisque non seulement il n'est pas exclu que de nouveaux territoires dans la zone des Deltas puissent devenir inondables mais plus encore, l'accroissement de la population engendrerait des pressions anthropiques supplémentaires.

Il faut donc prendre conscience que la classification des communes et des territoires par rapport à leur degré de risque ne peut être statique. Cette classification doit reposer sur un processus dynamique d'évaluation. Nous entendons par là, la mise en place d'un mécanisme et d'outils permettant la révision à intervalle régulier de la classification puisque la notion même de risque comporte une dimension temporelle évidente. Cette révision permettra à son tour de procéder à une mise en jour du nombre de personnes concernées par les risques et donc sujettes à d'éventuels déplacements temporaires ou définitifs.

Enfin, il ne suffit plus de concevoir la question des déplacements par rapport aux seules zones à risque mais il faut réellement engager une réflexion sur les politiques d'accueil des *Personnes Déplacées suite à une Catastrophe ou Dégradation Environnementale (PDCDE)*. Cette réflexion doit se faire à deux niveaux :

- a) Déplacements d'urgence à court-terme lors de la réalisation de l'évènement, et
- b) déplacements durables lorsque l'évènement présente soit un caractère irréversible soit met en péril les personnes et les constructions.

Au sein d'un pays, la détection des zones d'accueil doit être le fruit d'une collaboration entre les autorités nationales, régionales et locales. Il serait propice de mettre en place une gouvernance locale appropriée à ce type de questions, grâce à laquelle les responsables des collectivités territoriales travailleraient en étroite relation avec les scientifiques, s'appuyant ainsi sur des expertises qui permettraient de détecter des zones potentielles d'accueil, compte-tenu non seulement des caractéristiques sociodémographique et économiques des personnes déplacées mais également de leurs aspirations. Ces expertises, en se basant sur des outils de diagnostic et de prospective, pourraient éviter de faire subir aux sinistrés des dommages

supplémentaires d'ordre immatériel. Les expériences récentes d'expropriation en France, suite à la tempête Xynthia, montrent à quel point, il est urgent de réfléchir sur cette stratégie de déplacement et d'accueil des personnes sinistrées. Cette réflexion, tout comme la mise en place d'une gouvernance locale propre à cette problématique, est d'autant plus essentielle que les populations sinistrées semblent bien souvent souhaiter s'installer à proximité de leur précédent lieu de vie. Cela signifie que la composante stratégie individuelle ne peut être négligée. En effet, la décision pour une famille de quitter son territoire de vie est en grande partie conditionnée non seulement par des facteurs économiques (exigences économiques : habitat et emploi) mais également par des facteurs socioculturels. Peut-on imaginer qu'une population littorale bien souvent attachée à la présence de la mer soit disposée à s'installer dans l'arrière-pays rural qui, à priori, présente une capacité objective de recevoir de nouvelles populations? Toutes ces questions doivent être clairement posées et doivent faire l'objet de nouveaux travaux scientifiques. Dans le cadre de la présente thèse, il était en effet impossible de traiter un tel sujet. Il pourrait à notre sens, faire l'objet d'un nouveau travail scientifique, reposant sur une approche réellement prospective.



BIBLIOGRAPHIE

A.

AGENCE EUROPEENNE POUR L'ENVIRONNEMENT, (AEE). *L'environnement en Europe: Quatrième évaluation*. Copenhague, 2007.

AGENCE EUROPEENNE POUR L'ENVIRONNEMENT, (AEE). *L'environnement en Europe: Etat et perspectives 2010*. Copenhague, 2010.

AKILAS E., LIKLOUDIS S., LALAS D. *Changement Climatique en Grèce: Analyse des observations, tendances des 100 dernières années*. Athènes : Observatoire des Changements Climatiques, Observatoire National d'Athènes, 2005.

ANDERSON Br., BLINDER Sc. 2012. *Who counts as a migrant? Definitions and their consequences*. Oxford, Éd. The Migration Observatory at the University of Oxford, 2012.

ARAMPATZIS E., Disfonctionnement spatiaux et dégradations environnementales dans les départements de Grèce – problèmes et perspectives, *Discussion Paper Series of the Department of Planning and Regional Development*, 2003, 9(21), p. 489-512. http://www.prd.uth.gr/en/research/discussion_papers/2003/21, (en grec).

ARRHENUIS S.U. On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, 1896, vol. 5, n° 41, p. 237-276.

ATTANE I., COURBAGE Y. La démographie en Méditerranée, situation et projections. Paris : Economica, 2001. (Les Fascicules du Plan Bleu ; n° 1).

B.

BARAT- GINIES O., Sécurité et Développement durable dans l'espace méditerranéen , in : Y. LAZERRI, E. MOUSTIER. *Le Développement durable dans l'espace méditerranéen : une gouvernance à inventer, Enjeux et Propositions*. Paris : L'Harmattan, 2010.

BENOIT G., COMEAU A., *Méditerranée: Les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement*, Paris : Ed. de l'Aube et Plan Bleu, 2005.

BEOUTIS A., JEAN P., COLAS S., *Démographie et économie du littoral*, Les Dossiers de l'Observatoire du Littoral, IFEN, INSSE, Aquitaine, 2004.

BINDOFF N., WILLEBRAND J., ARTALE V., GREGORY C.A.J., GULEV S., HANAWA K., LE QUERE C., LEVITUS S., NOJIRI Y., SHUM C., TALLEY L., UNNIKRISHNAN A., *Observations : Oceanic climate change and sea level, Climate Change*

2007: *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. par S. SOLOMON, D. QIN, M. MANNING, Z. CHEN, M. MARQUIS, K. AVERYT, M. TIGNOR, H. MILLER H., Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2007.

BIERMAN F., BOAS I., Preparing for a Warmer World: Towards a Global Governance System to Protect Climate Refugees, *Global Governance Working Paper*, 2007, n° 33.

BITTIS N., *Gestion intégrée du littoral et législation grecque : propositions d'amélioration de la législation : critères de rédaction des études*, Patras : Université Ouverte Grecque. 2004, Mémoire de fin d'études, (en grec).

BLACK R., Environmental Refugees: Myth or Reality?, *New Issues for Refugee Research, Working paper* n°34, 2001, Geneva: UNHCR.

BOLIN B., KEELING C.D., Large-scale atmospheric mixing as deduced from the seasonal and meridional variations of carbon dioxide, *Journal of Geophysical Research*, 1963, vol.68, p. 3899–3920.

BONY S., BOPP L., BRACONNOT P., CADULE P., CASSOU C., DEQUE M., DOUVILLE H., DUFRESNE J.L., FRIEDLINGSTEIN P., GENTHON C., GUILYARDI E., Li L., PLANTON S., ROYER J.F., SALAS-Y-MELIA D., TERRAY L., TERRAY P. *Synthèse des analyses réalisées par Escrime et des résultats obtenus. Analyse et modélisation du changement climatique* / ed. par P. BRACONNOT, J.L. DUFRESNE, D. SALAS-Y-MELIA, L. TERRAY., 2^{ème} édition du Livre Blanc Escrime, 2009.

BOURQUE A., Les changements climatiques et leurs impacts , *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [en ligne], 2000, vol. 1, n° 2, mis en ligne le 01 septembre 2000, <http://vertigo.revues.org/4042>.

BROWN L., McGRATH P., STOKES B., Twenty two dimensions of the population problem, *Worldwatch Paper* 5, 1976, Washington DC: [Worldwatch Institute](http://www.worldwatch.org).

C.

CALLENDAR G.S., The artificial production of carbon dioxide and its influence on temperature, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 1938, vol.64, Issue 275, p. 223–240.

CAMBREZY L., LASSAILLY-JACOB V., Du consensus de la catastrophe à la surenchère médiatique – Introduction , *Revue Tiers Monde*, 2010/4, n° 204, p.7-18.

CASTLES S., MILLER M.J., *The Age of Migration: International Population Movements in the Modern World*, New York: The Guildford Press, 1993.

CATTAN N., *Territoire mobile. De l'impossible concept à l'apport des études générées. Penser l'espace politique ./ ed. S. ROSIERE, K. Cox, C. VACCHIANI-MARCUZZO, C. DAHLMAN*. Paris : Ellipses, 2009.

CAZENAVE A., LLOVEL W., Contemporary sea level rise, *Annual Review of Marine Science*, 2010, vol.2, n° 1, p.145–173.

CAZENAVE A., La montée du niveau des mers, *Lettre du Changement global*, 2006, n°19, Earth System Science Partnership (ESSP).

CAZENAVE A., Les variations actuelles du niveau moyen de la mer, *C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la Terre et des planètes*, 1999, n° 329, p. 457-469.

CETMEF - CETE Méditerranée - CETE de l'Ouest, Vulnérabilité du territoire national aux risques littoraux. France métropolitaine. Rapport CETMEF/DELCE, 2009, 163 p.

CLARK W.A.V., Re-examining the moving to opportunity study and its contribution to changing the distribution of poverty and ethnic concentration, *Demography*, 2008, n° 45, p. 515-535.

CLUS-AUBY C., PASKOFF R., VERGER F., *Impact du changement climatique sur le patrimoine du Conservatoire du Littoral: Scenarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2010* , Conservatoire du Littoral, 2004.

COLLET I., Portrait of EU coastal regions , Eurostat, *Statistiques in Focus*, 2010, n° 38.

COMMISSION EUROPEENNE, *Livre Bleu : une politique maritime intégrée pour l'Union Européenne* , Com (2007) 575, Bruxelles : 2007.

COMMISSION EUROPEENNE, *Changements climatiques et sécurité internationale*, Document établi par le Haut Représentant et la Commission Européenne à l'attention du Conseil Européen, Bruxelles : 2008 [en ligne], URL : http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/librairie/PDF/FR_clim_change_low.pdf.

CONSEIL EUROPEEN, *Décision du Conseil du 4 décembre 2008 concernant la signature, au nom de la Communauté européenne, du protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières de la Méditerranée (convention sur la protection du milieu marin et du littoral méditerranéen)*, Strasbourg : 2009, (2009/89/CE), J.O. L34/17.

D.

DAVEZIES L., Temps de la production et temps de la consommation : les nouveaux aménageurs du territoire? , *Futuribles*, 2004, n° 295.

DECROP G., Un statut de réfugié environnemental est-il une réponse pertinente aux effets sociaux du réchauffement climatique ? , *REVUE Asylon(s)*, [en ligne], 2008, n°6, Novembre, Exodes écologiques, <http://www.reseau-terra.eu/article851.html>.

DEHOORNE O., Tourisme, travail, migration : interrelations et logiques mobilitaires , *Revue européenne des migrations internationales* [en ligne], 2002, vol. 18 - n°1, URL : <http://remi.revues.org/1676>.

DEKEUDT J., Le modèle de projection Omphale 2000 , *Insee Méthodes*, 2005, n° 112.

DIAMOND J., *Effondrement, comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Paris : Eds Gallimard, 2006.

DOMENACH H., PICOUET M., Le caractère de réversibilité dans l'étude de la migration , *Population*, [en ligne], 1987, 42^e année, vol. 42, n° 3, p. 469-484. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/pop_0032-4663_1987_num_42_3_16936.

DOMENACH H., PICOUET M., *Population et Environnement , Le point des connaissances actuelles*, Paris : Que sais-je?, PUF, 2000.

DOMINGUES C.M., CHURCH J.A., WHITE N.J., GLECKLER P.J., WIJFELLS S.E., BARKER P.M., DUNN J.R., Improved estimates of upper-ocean warming and multidecadal sea-level rise, *Nature*, 2008, n° 453, (7198).

DOUGLAS D.H.; CHRISTY J.R., PEARSON B.D., SINGER S. F., A comparison of tropical temperature trends with model predictions, *International Journal of Climatology*, 2008, vol. 28, n° 13, p. 1693–1701.

DOUKAKIS E., Coastal red spots along the western Thermaikos Gulf, *Proceedings of the 9th International Conference on Environmental Science and Technology, Rhodes Islands, Greece*, 2005, 1-3, September, p. 334-339.

DRITSAS S., Réfugié environnemental (climatique) ou migrant environnemental (climatique), *Actes du 2ème Congrès Hellénique d'Urbanisme, d'Aménagement et de Développement Régional*, Volos : Université de Thessalie, Tome III, 2009a, p. 1453-1463, (en grec).

DRITSAS S., Changement climatique – La hausse du niveau de la mer – Impacts sur les zones côtières , *Actes du 2ème Congrès Hellénique d'Urbanisme, d'Aménagement et de Développement Régional*, Volos : Université de Thessalie, Tome III, 2009b, p. 1465-1471, (en grec).

DUN O., GEMENNE F., Définir les migrations environnementales , *Revue des Migrations forcées, Les Changements climatiques et les déplacements*, 2008, n° 31, Octobre.

DUQUENNE M-N., KOTZAMANIS B., Les structures démographiques et le dynamisme démographique des dèmes grecs (1999-2009), *Demo News*, 2012, n° 18, Mars-Avril, Université de Thessalie, Laboratoire d'Analyses démographiques et Sociales, LADS, <http://www.ldsa.gr/>.

DUQUENNE M-N., *L'enjeu démographique de la Grèce dans le contexte de la crise*, Contribution au Congrès : L'économie grecque de la crise à la croissance, Stratégies, Enjeux, Politiques, Volos : 2014, 4-5 Avril.

DURANT A. J., LE QUERE C., HOPE C., FRIEND A.D., Economic value of improved quantification in global sources and sinks of carbon dioxide, *Philosophical Transactions of the Royal Society A : Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 2011, vol. 369, n° 1943, p. 1967–1979.

E.

ENVIRONMENT JUSTICE FOUNDATION (E.J.F.), *No place like Home, where next for Climate Refugees?*, London: Environment Justice Foundation, 2009, [en ligne], URL: <http://ejfoundation.org/sites/default/files/public/no%20place%20like%20home.pdf> .

EL HINNAWI E., *Environmental Refugees*, New-York: United Nations Publications, 1985.

EUROSION, *Vivre avec l'érosion côtière en Europe , Rapport final du projet : Vivre avec l'érosion côtière en Europe : Espaces et sédiments pour un développement durable*, Bruxelles : DG de l'environnement, Commission Européenne, 2004.

EUROSTAT, *Régions urbaines, intermédiaires, rurales, environ 40% de la population de l'UE 27 vit en régions urbaines*, Luxembourg : 2012, Communiqué de presse No 51, 30 Mars.

F.

FOURIER J.B., *Mémoire sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires*, Paris : Mémoires de l'Académie royale des sciences de l'Institut de France, 1827, vol. 7.

FOURIER J.B., *Œuvres de Fourier*, publiées par les soins de M. Gaston Darboux, Paris : Gauthier-Villard et fils, 1890, vol. 2.

FRANCOUR P., *Énergie, Effet de Serre*, Notes de cours, Nice : Université de Nice, 2011, ftp://ftp.unice.fr/users/francour/Cours_3_Energie_Effet_de_Serre.pdf.

FRIEDLINGSTEIN P., HOUGHTON R.A., MARLAND G., HACKLER J., BODEN T.A., CONWAY T.J., CANADELL J.G., RAUPACH M.R., CIAIS P., LE QUERE C., Update on CO₂ emissions RID e-9419-2010, *Nature Geoscience*, 2010, vol.3, n° 12, p. 811–812.

G.

GAR P., *The first GARP Global Experiment, Objectives and Plans*, ICSU – WMO, GARP Publications Series N° 11, 1973.

GEHRELS W.R., KIRBY J.R., PROKOPH A., NEWNHAM R.M., ACHTERBERG E.P., EVANS H., BLACK S., SCOTT D.B., Onset of recent rapid sea-level rise in the western Atlantic ocean, *Quaternary Science Reviews*, 2005, vol.24, n° 18-19, p. 2083–2100.

GEHRELS W.R., MARSHALL W.A., GEHRELS M.J., LARSEN G., KIRBY J.R., EIRIKSSON J., HEINEMEIER J., SHIMMIELD T., Rapid sea-level rise in the north Atlantic ocean since the first half of the nineteenth century, *RID b-4483-2010, Holocene*, 2006a, vol. 16, n° 7, p. 949–965.

GEHRELSs W.R., SZKORNIK K., BARTHOLDY J., KIRBY J.R., BRADLEY S.L., MARSHALL W.A., HEINEMEIER J., PEDERSEN J.B., Late Holocene sea-level changes and isostasy in western Denmark , *Quaternary Research*, 2006b, vol. 66, n° 2, p. 288–302.

GEMENNE F., Panorama des principaux axes de la recherche sur le changement climatique , *Critique internationale*, 2008, vol. 3, n° 40, p.141-152.

GEMENNE F. 2007.- Migration et environnement : brève introduction à une relation méconnue et souvent négligée , *Etopia : Revue d'Economie Politique*, [en ligne], 2007, vol 3., p. 213-226, <http://hdl.handle.net/2268/147483>.

GEORGAS D., *Assessment of Climatic Change Impacts on Coastal Zones in the Mediterranean*. UNEP's Vulnerability Assessments Methodology and Evidence from Case Studies, Nota di lavoro 40-2000, Fondazione Eni Enrico Mattei, 2000.

GHYS E., *L'effet papillon, Images des Mathématiques*, Paris : CNRS, 2007, en ligne, URL : <http://images.math.cnrs.fr/L-effet-papillon.html>.

Gibert D., *Altimétrie Satellitaire*, Rennes : Institut de Physique du Globe de Paris, Université Rennes 1, *Forme de la Terre - Dynamique des océans*, 2012, [en ligne], <http://volcanum.geosciences.univ-rennes1.fr>

G.I.E.C., *Climate Change 2007 – The Physical Science Basis*, Contribution du Groupe de travail I au quatrième Rapport d'évaluation du GIEC, OMM, PNUE, 2008.

G.I.E.C., *Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du GIEC, OMM, PNUE, 2008.

G.I.E.C., *Climate Change 2007 – Mitigation of Climate Change*, Contribution du Groupe de travail III au quatrième Rapport d'évaluation du GIEC, OMM, PNUE, 2008.

G.I.E.C., *Le Rapport de synthèse du Bilan 2007 des changements climatiques*, OMM, PNUE, 2008.

GONIN P., LASSAILLY-JACOB V., Les réfugiés de l'environnement. Une nouvelle catégorie de migrants forces?, *Revue Européenne des migrations internationales*, 2002, vol.18, n° 2.

GORE A., *Une vérité qui dérange* , Paris : Ed. La Martinière, 2007.

GRINDSTED A., MOORE J.C., JEVREJEVA S., Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200-2100 ad, *Climate Dynamics*, 2009, n° 34.

GUELAT J., *Migration et environnement: étude de cas sur les flux migratoires à destination de La Paz et El Alto, Bolivie*, Neufchatel : Université de Neufchatel, Institut de Géographie, 2011, <http://www2.unine.ch/files/content/users/guelatj/files/M%C3%A9moire%2020.9.pdf>.

H.

HALLEGATTE S., SOMOT S., NASSOPOULOS H., *Région méditerranéenne et changement climatique: Une nécessaire anticipation*, Institut de prospective économique du monde méditerranéen (IPEMED), 2008.

HANSEN J., SATOA M., KHARECHAA P., BEERLING D., BERNERD R., MASSON-DELMOTTEE V., PAGANID M., RAYMOF M., ROYERS D.L., ZACHOS J.C., *Target Atmospheric CO₂: Where Should Humanity Aim?* 1988, <http://arxiv.org/vc/arxiv/papers/0804/0804.1126v2.pdf>.

HORTON R., HERWIJER C., ROSENZWEIG C., LIU J., GORNITZ V., RUANE A.C., Sea level rise projections for current generation CGCMs based on the semi-empirical method, *Geophysical Research Letters*, 2008, vol.35, n° 5.

HUGO G., Environmental concerns and international migration, *International Migration Review*, 1996, vol. 30, n° 1, Special Issue: Ethics, Migration and Global Stewardship, p. 105-131.

I.

INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES (INERIS). *Interactions entre pollution atmosphérique et changement climatique*, 2009.

INSTITUT FRANÇAIS DE L'ENVIRONNEMENT (IFEN), *L'environnement en France*, Paris : Les synthèses, IFEN, Ed. 2006.

J.

JEVREJEVA S., MOORE J.C., GRINSTED A., WOODWORTH P.W., Recent global sea level acceleration started over 200 years ago?, *Geophysical Research Letters*, 2008, n° 35.

JEVREJEVA S., GRINSTED A., MOORE J.C., HOLGATE S., Nonlinear trends and multiyear cycles in sea level records, *Journal of Geophysical Research*, 2006, n°111.

JEVREJEVA S., GRINSTED A., MOORE J.C., How will sea level respond to changes in natural and anthropogenic forcing's by 2100 ?, *Geophysical Research Letters*, 2010, n° 37.

JEVREJEVA S., MOORE J., GRINSTED A., Sea level projections to AD2500 with a new generation of climate change scenarios, *Global and Planetary Change*, 2012, vol.80-81, n° 0, p. 14–20.

K.

KAKLAMANI T., ANDOULAKI E., Immigration en provenance des Balkans et modifications de la structure par sexe et âge de la population de la Grèce et de ses départements. *Migrations, crises et conflits récents dans les Balkans* / ed. par Alain Parant, DEMOBALK, Volos : University of Thessaly Press, 2005, p. 245-265.

KARAS, J.H.W., *Climate Change and the Mediterranean Region, Executive summary of Greenpeace*, 1998, <http://www.greenpeace.org/~climate/kimpacts/fulldesert.html>.

KEELING C.D., The concentration and isotopic abundances of carbon dioxide in the atmosphere, *Tellus*, 1960, vol.12, p. 200–203.

KEELING C.D., Rewards and penalties of monitoring the earth, *Annual Review of Energy and the Environment*, 1998, vol. 23, p. 25-82.

KEMP A.C., HORTON B.P., DONNELLY J.P., MANN M.E., VERMEER M., RAHMSTORF S., Climate related sea-level variations over the past two millennia, RID a-8465-2010, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2011, vol.108, n°27, p. 11.017–11.022.

KOMINZ M. A., BROWNING J. V., MILLER K.G., SUGARMAN P. J., MIZINTSEVA S., SCOTSE C. R., Late cretaceous to miocene sea-level estimates from the new jersey and Delaware coastal plain coreholes : an error analysis, *Basin Research*, 2008, vol. 20, n°2, p. 211–226.

KONTOGIANNI, A., TOURKOLIAS, C., SKOURTOS, M., PAPANIKOLAOU M., Linking Sea Level Rise Damage and Vulnerability Assessment: The Case of Greece, In: Stephen S. YOUNG, Steven E. SILVERN (Ed), *International Perspectives on Global Environmental Change*, In Tech, 2012, Ch 19: 375-398, ISBN: 978-953-307-815-1, <https://www.google.com/url?q=http://www.intechopen.com/books/international-perspectives-on-global-environmental-change/linking-sea>.

KOTZAMANIS B., The world population, 7 billion in 2011, 9 billion in 2050?, *Demographic News*, 2011, n° 15, September-October.

L.

LABORY V., HISSEL F., SERGENT P., *Evolution de l'emprise des zones inondables de l'estuaire de la Gironde sous l'influence du changement climatique*, XIIème Journées

Nationales Génie Côtier – Génie Civil, Cherbourg, 12-14 Juin, DOI :10.5150/jngcgc.2012.103.L, Editions Paralia CFL, 2012, <http://www.paralia.fr>.

LACZKO F., AGHAZARM C., *Migration, Environment and Climate Change – Assesing the Evidence*, International Organization for Migration (I.O.M.), 2009.

LAFFITE P., SAUNIER C., *Rapport n° 131 (2007-2008) pour le compte de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques*, Décembre, 2007, <http://www.senat.fr/rap/r07-131/r07-131.html>.

LAMBECK K., ESAT T., POTTER E., Links between climate and sea levels for the past three million years, *Nature*, 2002, vol.419, n°6903, p. 199–206.

LAMBECK K., WOODROFFE C.D., ANTONIOLI F., ANZIDEI M., GEHRELS W.R., LABOREL J., WRIGHT A.J., *Paleo environmental records, geophysical modeling, and reconstruction of Sea-Level trends and variability on centennial and longer timescales*, in *Understanding Sea-Level Rise and Variability*, ed. par CHURCH J. A., WOODWORTH P.L., AARUP T., WILSON W.S., Wiley-Blackwell, 2010, p. 61–121.

LEJEUNE O., *Les îles Tuvalu : du risque de la montée de l'Océan Pacifique à la problématique des réfugiées climatiques*, 2009, http://www.alofatuvalu.tv/FR/12_liens/12_articles_rapports/M%C3%A9moire_martin.pdf.

LENOIR Y., *La vérité sur l'effet de serre, le dossier d'une manipulation planétaire*, Paris : Ed. La découverte 1992.

LENOTRE N., *Les outils de la connaissance*, in : *Changement climatique et prévention du risque sur le littoral, Séminaire sur la Prévention des risques naturels majeurs*, 19 septembre, Paris : Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durables, 2007.

LEON, O., DESRIVIERRE, D., Le modèle de projection démographique OMPHALE 2010 , *INSEE Méthodes*, 2011, n°124.

LE PROVOST C., Dilatation thermique et montée des eaux. Surestimation de l'élévation du niveau des mers , *Recherche en Direct, CNRS INFO*, 2002, n° 400, mars, p. 19-20.

LEVITUS S., ANTONOV J., BOYER T., Warming of the world ocean, 1955-2003, *Geophysical Research Letters*, 2005, vol.32, n°4.

LOI LITTORAL (no 86-2) du 3 janvier 1986, Art. 1er, codifié à l'article L321-1 du Code de l'environnement.

LOI GRECQUE N. 1650/1986, Pour la protection de l'environnement, J.O. Série A'-160/16-10-1986.

LOI GRECQUE N. 2508/1997, Développement urbain durable des villes et des communes du pays et autres dispositions, J.O. Série A'-124/13-060-1997.

LOI GRECQUE N. 2742/1999, Aménagement du territoire et développement durable et autres dispositions, J.O. Série A'-207/07-10-1999.

LOI GRECQUE N. 2971/2001, Rivage, Littoral et autres disposition, J.O. Série A'-285/19-02-2001.

LOI GRECQUE N. 3937/2011, Conservation de la biodiversité et autres dispositions, J.O. Série A'-60/31-03-2011.

LOI GRECQUE N. 2539/1997, Programme Kapodistria, J.O. Série A'-244/-4-12-1997.

LOI GRECQUE N. 3852/2010, Programme Kallikratis, J.O. Série A'-87/07-06-2010.

LOMBARD A., *Les variations actuelles du niveau de la mer: Observations et causes*, Toulouse: Thèse de Doctorat, Université Toulouse III, 2005, hal.archives-ouvertes.fr/does/00/07/99/69/pdf/These_AlixLombard_Recto.pdf.

LOMBARD A., Les variations actuelles du niveau de la mer: Observations et causes climatiques, *La Météorologie*, 2007, n° 59, Novembre, p. 13-21.

LORENZ E.N., Deterministic non-periodic flow, *Journal of the Atmospheric Sciences*, 1963, vol.20, n°2, p. 130-141.

LUSSIS B., *Accords de Marrakech et mécanismes de flexibilité*, IDD, Institut pour un Développement Durable, asbl, 2001.

M.

MAERTENS L., *Le Haut-Commissariat des Nations Unies pour les Réfugiés (HCR) face aux catastrophes naturelles : ce que le tsunami de 2004 a changé*, Paris: ed. L'Harmattan, 2012.

MAGNAN A., GARNAUD B., BILLE R., GEMENNE F., HALLEGATTE S., *The Future of the Mediterranean. From Impacts of Climate Change to Adaptation Issues*, summary report produced for the French Ministry of Ecology, Sustainable Development and Territorial Development, Paris: IDDRI, 2009, <http://www.iddri.org>.

MAGNINY V., *Les réfugiés de l'environnement: hypothèse juridique à propos d'une menace écologique*, Paris : Thèse, Université de Droit – Paris I Panthéon Sorbonne 1999.

MANABE S., STOUFFER R.J., Two stable equilibria of a coupled ocean-atmosphere model, *Journal of Climate*, 1988, vol.1, p. 841-866.

MANCEBO F., Katrina: un aller-simple pour ailleurs. De l'exode à la migration, *Revue Asylon(s)*, 2008, n°6, Novembre, Exodes écologiques, <http://www.reseau-terra.eu/article852.html>.

MARTIN P., WIDGREN J., International migration: Facing the challenge, *Population Bulletin*, 2002, vol.57, n°1, March.

McADAM J., Swimming against the Tide: Why a Climate Change Displacement Treaty is Not the Answer, *International Journal of Refugee Law*, 2011, doi: 10-1093/ijrl/eeq045.

McCARTHY J.J., CANZIANI O.F., LEARY N.A., DOKKEN D.J., White K.S. (eds.), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001, p.1032.

McGRANAHAN G., BALK D., ANDERSON B., The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones, *Environment and Urbanization*, 2007, vol.19, n°1, p. 17-37.

McGRECOR J., Refugees and the environment in R. BLACK R. & V. ROBINSON (eds), *Geography and Refugees: Patterns and Processes of Change*, London : Belhaven Press, 1993.

MEYSSIGNAC B., *La variabilité régionale du niveau de la mer*, Toulouse : Thèse, Université de Toulouse III – Paul Sabatier, 2010.

M.I.E.S., *Impacts potentiels du changement en France au XXIème siècle*, Paris : Mission Interministérielle de l'Effet de Serre, 2000.

MILANKOVITCH M., *Canon of Insolation and the Ice-Age Problem*, Special Publications of the Royal Serbian Academy, 1941, vol.132, Israel Program for Scientific Translations, p.484.

MILLER K.G., KOMINZ M.A., BROWNING J.V., WRIGHT J.D., MOUNTAIN G.S., KATZ M.E., SYGARMAN P.J., CRAMER B.S., CHRISTIE-BLICK N., PEKAR S.F., The Phanerozoic record of global Sea-Level change, *Science*, 2005, vol.310, n°5752, p. 1293–1298.

MILLER K. G., SUGARMAN P.J., BROWNING J.V., HORTON B. P., STANLEY A., KAHN A., UPTEGROVE J., AUCOTT M., 2009.- Sea-level rise in new jersey over the past 5000 years: Implications to anthropogenic changes, *Global and Planetary Change*, 2009, vol.66, n°1-2, p. 10–18.

MILLER K.G., MOUNTAIN G.S., WRIGHT J.D., BROWNING J.V., A 180-Million-Yearrecord of sea level and ice volume variations from continental margin and Deep-Sea isotopic records, *Oceanography*, 2011, vol.24, n°2, p. 40–53.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENERGIE ET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE., Athènes : Programme Opérationnel Environnement et Développement Durable, GR12 – Région Macédoine Centrale, 2009.

MITCHUM G.T., NEREM R.S., MERRIFIELD M.A., GEHRELS W.R., *Modern sea level change estimates, in Understanding Sea-Level Rise and Variability*, ed. par J.A. CHURCH, P.L.WOODWORTH T. AARUP, W.S. WILSON, p. 122–142, London: Wiley-Blackwell, 2010.

MUSY A., HIGY C. 2004. *Hydrologie : Tome 1, Une science de la nature*, Ed. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Collection: Gérer l'environnement, 2004, p.314.

Myers N., Kent J., *Environmental exodus: an emergent crisis in the global arena*, Project of the Climate Institute, Washington : Washington DC, 1995.

N.

NEREM R.S., CHAMBERS D.P., CHOE C., MITCHUM G.T., Estimating mean sea level change from the TOPEX and Jason altimeter missions, *Marine Geodesy*, 2010, vol.33 (sup1), p. 435–446.

Nicholls R.J., Rising sea levels: potential impacts and responses, in: R. HESTER & R.M. HARRISON (ed.), *Global Environmental Change. Issues in Environmental Science and Technology*, 2002, n°17, *Royal Society of Chemistry*, Cambridge, p. 83-107.

NICHOLLS R.J., SMALL C., Improved Estimates of Coastal Population and Exposure to Hazards Released, *EOS Transactions*, 2002, vol.83, no2, p. 301-305.

O.

OBSERVATOIRE NATIONAL SUR LES EFFETS DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE (ONERC)., *Prise en compte de l'élévation du niveau de la mer en vue de*

l'estimation des impacts du changement climatique et des mesures d'adaptation possibles, Paris : ONERC, Synthèse n° 2, 2010, p. 6.

ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPEMENT ECONOMIQUES (OCDE). *Examens environnementaux de l'O.C.D.E. : Grèce 2009*. Paris : OCDE, 2009.

Oikonomou A., The Coastal Zone of the Pinios River Delta: Development and Protection of the Environment, *Tech. Chron. Sci. J. TCG*, 2005, vol.II, n°1-2, p. 3.

ORGANISATION INTERNATIONALE POUR LES MIGRATIONS (O.I.M.), *Migrations, changements climatiques et environnement*, Aide-mémoire de l'O.I.M., Mai 2009.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (O.M.S.), *Factsheet on the World Malaria Report*, 2013.

ORGANISME DES NATIONS UNIES (ONU), *Convention – Cadre de l'Organisme des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)*, 1992.

OZER P., DE LOMGUEVILLE F., Tsunami en Asie du Sud-Est : retour sur la gestion d'un cataclysme naturel apocalyptique, *Cyber géo : European Journal of Geography* [en ligne], 2005, Environnement, Nature, Paysage, n° 321, URL : <http://cybergegeo.revues.org/3081>.

P.

PALES J.C., KEELING C.D., The concentration of atmospheric carbon dioxide in Hawaii, *J. Geophys. Res.*, 1965, vol.70, p.6053–6076.

PARRY M.L. (ed.), *Assessment of potential effects and adaptations for climate change in Europe: The Europe ACACIA Project*. Norwich : Jackson Environment Institute, University of East Anglia, UK, 2000, p. 320.

PASKOF R., *Impacts à attendre d'une élévation du niveau de la mer sur les côtes françaises , Mission interministérielle de l'effet de serre : Impacts potentiels du changement climatique en France au XXIème siècle*, Paris : Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, 2000, p. 128.

PASKOFF R. (coord.), *Le changement climatique et les espaces côtiers*, Actes du Colloque d'Arles, 12-13 octobre 2000, Paris : Missions Intermin. Effet de Serre, 2001a, p. 98.

PASKOFF R., *L'élévation du niveau de la mer et les espaces côtiers*, Paris : Institut Océanographique, 2001b, p. 192.

PETERSEN W., A general typology of migration, *American Sociological Review*, 1958, vol. 23, n°3, p. 256-266, <http://www.jstor.org/stable/2089239>.

PETIT M., Le changement climatique dû aux activités humaines, *Paris Tech Review*, 2010, 15 Octobre, <http://www.paristechreview.com/2010/10/15/changement-climatique-du-activites-humaines/>.

PFEFFER, W.T., HARPER J.T., O'NEEL S., Kinematic constraints on glacier contributions to 21st-Century Sea-Level rise, *Science*, 2008, vol.321, n°5894, p. 1340–1343.

PIGUET E., PECOUD A., DE GUCHTENEIRE P., La circulation des personnes : Migrations et changements climatiques , *MAPS Working-Paper*, 2010, n°10/F, Université de Neuchâtel.

PIGUET E., *Climate change and forced migration*, New issues in refugee research, research paper n° 153, 2008.

PIRAZZOLI P.A., L'élévation récente du niveau de la mer et les prévisions pour le XXIème siècle , in PASKOF *Le changement climatique et les espaces côtiers : L'élévation du niveau de la mer : risques et réponses*, Actes du colloque d'Arles 12 et 13 Octobre 2000, Paris : Missions Interministérielle Effet de Serre, 2001, p. 98.

PISON G., Sept milliards d'êtres humains aujourd'hui, combien demain ?, *Population et Sociétés*, 2001, n° 482, Octobre, INED, Paris.

PLANTON S., *Comment estimer le changement climatique?*, interstices.info, 2007, <http://interstices.info/climat>.

PLAN BLEU, *Libre-échange et environnement dans le contexte euro-méditerranéen. Premier rapport de synthèse pour la Commission Méditerranéenne du Développement Durable*, Sophia Antipolis, Plan Bleu, 2001, www.planbleu.org.

PLAN BLEU, *Libre-échange et environnement dans le contexte euro-méditerranéen*, MAP Technical – Report Series n° 137, Montpellier-Mèze, 5-8 Octobre 2000, vol.4, Athènes : PNUE-PAM, 2002.

PLAN BLEU, *Changement climatique et énergie en Méditerranée*, ss la Direction d'Henri-Luc Thibault, Nice : Sophia Antipolis, Plan Bleu, BEI, Euromed, 2008..

PLANTON S., CAZENAVE A., DELECLUSE P., DORFLIGER N., GAUFRES P., IDIER D., JAMOUS M., LE COZANNET G., Le TREUT H., PEINGS Y., (sous la dir. de J. JOUZEL), *Changement climatique et niveau de la mer : de la planète aux côtes françaises* ,

série : *Le climat de la France au XXI^{ème} siècle*, Volume 3, Paris : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, 2012.

PLOYE F., *L'Effet de Serre – Science ou Religion du XXI^{ème} siècle*, Paris : Ed. Naturellement, 2000.

PNUE-PAM. Plan Bleu, *Etat de l'Environnement et du Développement en Méditerranée*, Athènes : PNUE/PAM-Plan Bleu, 2009.

POUILLET C., *Mémoire sur la chaleur solaire, sur les pouvoirs rayonnants et absorbants de l'air atmosphérique et sur la température de l'espace*, Paris : Ed. Bachelier, 1838.

POULOS S.E., GHIONIS G., MAROUKIAN H., The consequences of a future eustatic sea-level rise on the deltaic coasts of Inner Thermaikos Gulf (Aegean Sea) and Kyparissiakos Gulf (Ionian Sea), Greece, *Geomorphology*, 2009, vol.107, p. 18-24.

POULOS S.E., CHRONIS G.T., COLLINS M.B., LYKOUSIS V., Thermaikos Gulf coastal system, NW Aegean Sea: an overview of water sediment fluxes in relation to air-land-ocean interactions and human activities. *Journal of Marine Systems*, 2000, vol.25, n°1, p. 47-76. (doi:10.1016/S0924-7963(00)00008-7).

PREFECTURE DE LA GIRONDE, *Le Dossier départemental des Risques majeurs de la Gironde*, (DDRM 2^{ème} Édition), Service Interministériel Régional de Défense et de Protection Civile, 2009, p. 112.

PROTOCOLE DE KYOTO, The consequences of a future eustatic sea-level rise on the deltaic coasts of Inner Thermaikos Gulf (Aegean Sea) and Kyparissiakos Gulf (Ionian Sea), Greece, *Geomorphology*, 1997, vol.107, p. 18-24.

PSMSL (Permanent Service for Mean Sea Level), *Monthly and Annual Mean Sea Level Station Files*, 2004, http://www.pol.ac.uk/psmsl/psmsl_individual_stations.html.

R.

RAHMSTORF S., PERRETTE M., VERMEER M., *Testing the robustness of semi-empirical sea level projections*, *Climate Dynamics*, 2011.

RAHMSTORF S., A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise, *Science*, 2007, vol.315, n°368.

RAVENSTEIN E., The Laws of Migration, *Journal of the Statistical Society*, 1885, vol.46.

RAVENSTEIN E., The Laws of Migration: Second Paper, *Journal of the Royal Statistical Society*, 1889, vol.52.

REVELLE R., SUESS H., Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean and the question of an increase of atmospheric CO₂ during the past decades, *Tellus*, 1957, vol.9, p.18-27.

RIGNOT E., VELICOGNA I., v.d. BROEKE M.R., MONAGHAN A., LENAERTS J., Acceleration of the contribution of the Greenland and Antarctic ice sheets to sea level rise, *Geophysical Research Letters*, 2011, vol.38, n°5.

ROHLING E. J., GRANT K., BOLSHAW M., ROBERTS A.P., SIDALL M., HEMLEBEN C., KUCERA M., Antarctic temperature and global sea level closely coupled over the past five glacial cycles, *Nature Geoscience*, 2009, vol.2, n°7, p. 500–504.

S.

SCHMID M., *Le rôle de la science dans la gestion des dangers naturels et des risques majeurs, Compétences scientifiques en Suisse et au sein de la Genève internationale*, Lausanne : École Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL, Série PLANAT 1, 2006.

SENGUPTA A., SANTOSO A., TASCHETTO A.S., UMMENHOFER C.C., TREVENA J., ENGLAND M.H., Projected changes to the southern hemisphere ocean and sea ice in the IPCC AR4climate models, *Journal of Climate*, 2009, vol.22, n°11, p. 3047–3078.

SLANGEN A.B., KATSMAN C.A., WAL R.S., VERMEERSEN L., RIVA R., Towards regional projections of twenty-first century sea-level change based on IPCC SRES scenarios, *Climate Dynamics*, 2011, vol.38, n°5-6, p. 1191–1209.

SMALL Ch., NICHOLLS R.J., A global analysis of Human Settlement in Coastal Zones, *Journal of Coastal Research*, 2003, vol.19, n°3, p. 584-599.

SMIDDEST, Evaluation des impacts du changement climatique sur l'estuaire de la Gironde et prospective à moyen terme. Phase 1 : Analyse des enjeux liés à l'eau, 2008.

SOLOMON S., QIN D., MANNING M., CHEN Z., MARQUIS M., AVERYT K., TIGNOR M., MILLER H. (Eds.), *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2007.

STAMATIOY E., Évolution de la législation pour le Littoral – développement urbain – prévisions, omissions et impacts pour l'espace côtier, *Discussion Paper Series*, 2003, vol.9, n°22, p. 513-536, http://www.prd.uth.gr/en/research/discussion_papers/2003/22, (en grec).

SUHRKE A., VISENTIN A., The Environmental Refugee : A New Approach, *Ecodecision*, 1991, n° 2, p. 73-84, Montréal.

STERN N. (Sir), *Stern review: The economics of the climate change*, 2006.

SUPLEE C., El Niño/La Niña, *National Geographic Magazine*, 1998, Mai, <http://www.nationalgeographic.com/elnino/mainpage.htm>.

T.

TANNER A., La migration environnementale sera-t-elle massive ?, *Chronique ONU*, 2009, vol.XLVI, n°3 & 4, Issues 2009, Spécial sur les Changements Climatiques, [en ligne], <URL:www.un.org:80/wcm/content/site/chronicle/lang/fr/home/archive/issues2009/toprotectsuceedinggenerations/pid/21555>.

TERRIER Ch., L'économie présentielle, un outil de gestion du territoire, *Cahiers ESPACES*, 2006a, n°90, Observation et Tourisme, revue-espaces.

TERRIER Ch. (dir.), Mobilité touristique et population présente – Les bases de l'économie présentielle des départements, Paris : édition Direction du Tourisme, 2006b.

TYNDALL J., The Bakerian Lecture: On the Absorption and Radiation of Heat by Gases and Vapours, and on the Physical Connexion of Radiation, Absorption, and Conduction, Source: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1861, vol.151, n°1861, p. 1-36, Published by: The Royal Society.

U.

UNESCO/COI, *Élévation et variabilité du niveau de la mer – Résumé à l'intention des décideurs*, 2010.

UNFCCC, *The First Ten Years*, Climate Change Secretariat, 2004.

W.

WAHLSTROM M., *Chairperson's summary, Proc. Nansen Conference on Climate Change and Displacement in the 21st Century*, Oslo: June 2011.

WORLD WATER DEVELOPMENT REPORT (WWDR), *Water: a shared responsibility*, 2006.

WEISS J.L., OVERPECK J.T., STRAUSS B., *Implications of recent sea level rise science for low-elevation areas in coastal cities of the conterminous, U.S.A.* Climatic Change, 2011, DOI 10.1007/s10584-011-0024-x.

WOODWORTH P.L., PLAYER R., The Permanent Service for Mean Sea Level: an update to the 21st century, *Journal of Coastal Res.*, 2003, vol.19, p. 287-295.

WOODWORTH P.L., MENENDEZ M., GEHRELS W.R., Evidence for Century-Timescale acceleration in mean sea levels and for recent changes in extreme sea levels , *Surveys in Geophysics*, 2011, vol.32, n°4-5, p. 603–618.

WBGU - GERMAN ADVISORY COUNCIL ON GLOBAL CHANGE, *World in transition : Climate Change as a Security Risk.*, [en ligne]. Berlin : WBGU, 2007.
[URL://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/jg2007/wbgu_jg2007_kurz_engl.pdf](http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/jg2007/wbgu_jg2007_kurz_engl.pdf).

THÈSE EN COTUTELLE PRÉSENTÉE
POUR OBTENIR LE GRADE DE

**DOCTEUR DE
L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
ET DE L'UNIVERSITÉ DE THESSALIE**

ÉCOLE DOCTORALE ENTREPRISE, ÉCONOMIE, SOCIÉTÉ (EES)

ÉCOLE DOCTORALE DU DÉPARTEMENT D'URBANISME,
D'AMÉNAGEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Par Mr Sophoclis E. DRITSAS

**« Organisation et gestion du littoral – Evaluation des ressources
humaines : Réfugiés environnementaux et aménagement du territoire
en Europe et en Méditerranée**

Études de cas :

**La Gironde (L'estuaire) en France et Thessalonique (Les deltas d'Axios-Loudias-
Aliakmonas) en Grèce »**

Sous la direction de Christophe Bergouignan
et de Byron Kotzamanis

Soutenue le 11 Juin 2015

Membres du jury :

Gabriel Colletis	Président
Herve Domenach	rapporteur
Jaques Veron	rapporteur
Christophe Bergouignan	Examineur
Byron Kotzamanis	Examineur

**Le phare de Cordouan dans l'estuaire
de la Gironde**



Le phare dans l'estuaire d'Axios



**Tome II : Annexes
2015**



La photo en couverture du phare du Cordouan a été tirée du document intitulé : « Les Phares : Patrimoine des Côtes de France » produit par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et le Ministère de la Culture et de la Communication, Réf. : DICOM-DGITM-DAM/BRO/14103 - Juillet 2014, et la photo du phare d'Axios a été tirée du site <http://www.axiosdelta.gr/>.



ANNEXES

ANNEXE 1 :

CHAPITRE 5

Liste des Tableaux du Chapitre 5

No du Tableau	Titre du Tableau
Tableau 1	Evolution démographique du littoral français (1968-2009)
Tableau 2	Démographie de la France, 1999 - 2009
Tableau 3	Démographie du Littoral Français, 1999 - 2009
Tableau 4	Démographie de l'Arrière-pays littoral français, 1999 - 2009
Tableau 5	Démographie du Littoral de la Manche - Mer du Nord, 1999 - 2009
Tableau 6	Démographie de l'Arrière-pays Littoral de la Manche - Mer du Nord, 1999 - 2009
Tableau 7	Démographie du Littoral de l'Atlantique, 1999 - 2009
Tableau 8	Démographie de l'Arrière-pays Littoral de l'Atlantique, 1999 - 2009
Tableau 9	Démographie du Littoral de la Méditerranée, 1999 - 2009
Tableau 10	Démographie de l'Arrière-pays Littoral de la Méditerranée, 1999 - 2009
Tableau 11	Evolution démographique du littoral grec (1991-2011)
Tableau 12	Démographie de la Grèce, 2001 - 2011
Tableau 13	Démographie des Dèmes littoraux de la Grèce, 2001 - 2011
Tableau 14	Démographie des Dèmes littoraux de la mer Egée - Golfe de Laconia, 2001 - 2011
Tableau 15	Démographie des Dèmes littoraux de la mer Ionienne - Golfe de Corinthe, 2001 - 2011
Tableau 16	Démographie des Dèmes littoraux de Crète, 2001 - 2011
Tableau 17	Démographie du Littoral Grec et de l'Arrière-pays Littoral, 2001
Tableau 18	Démographie du Littoral et de l'Arrière-pays Littoral en mer Egée, 2001
Tableau 19	Démographie du Littoral et de l'Arrière-pays Littoral en mer Ionienne, 2001
Tableau 20	Démographie du Littoral et de l'Arrière-pays Littoral de la Crète, 2001

Tableau 1: Evolution démographique du littoral français (1968-2009)

Facades Maritimes	Communes	Nombre de communes	Population aux recensements (1)						Taux de variation intercensitaire de la population (%)				
			1968	1975	1982	1990	1999	2009	1968-1975	1975-1982	1982-1990	1990-1999	1999-2009
Toutes Facades maritimes confondues	Littorale	885	4.762.380	5.195.055	5.386.604	5.564.692	5.778.357	6.159.648	9,1	3,7	3,3	3,8	6,6
	Arrière-pays littoral(*)	1178	862.132	920.035	1.046.224	1.151.968	1.234.623	1.409.892	6,7	13,7	10,1	7,2	14,2
	Non Littorale(**)	9062	11.767.204	12.307.800	12.828.716	13.470.797	14.031.067	15.083.473	4,6	4,2	5,0	4,2	7,5
Manche - Mer du Nord	Littorale	264	812.428	915.140	921.040	933.749	942.011	964.839	12,6	0,6	1,4	0,9	2,4
	Arrière-pays littoral(*)	619	342.760	353.550	393.648	421.004	437.246	463.859	3,1	11,3	6,9	3,9	6,1
	Non Littorale(**)	4339	5.627.928	5.793.525	5.866.824	6.001.003	6.082.076	6.185.407	2,9	1,3	2,3	1,4	1,7
Atlantique	Littorale	405	1.550.092	1.652.720	1.705.644	1.778.129	1.884.200	2.013.851	6,6	3,2	4,2	6,0	6,9
	Arrière-pays littoral(*)	349	374.552	407.710	460.504	490.485	516.731	620.310	8,9	12,9	6,5	5,4	20,0
	Non Littorale(**)	2984	4.091.792	4.293.210	4.510.156	4.723.087	4.954.174	5.512.870	4,9	5,1	4,7	4,9	11,3
Méditerranée	Littorale	216	2.399.860	2.627.195	2.759.920	2.852.814	2.952.146	3.180.959	9,5	5,1	3,4	3,5	7,8
	Arrière-pays littoral(*)	210	144.820	158.775	192.072	240.479	280.646	325.723	9,6	21,0	25,2	16,7	16,1
	Non Littorale(**)	1739	2.047.484	2.221.065	2.451.736	2.746.707	2.994.817	3.385.195	8,5	10,4	12,0	9,0	13,0
	FRANCE	37.705	49.654.552	52.599.430	54.295.612	56.651.955	58.513.700	62.452.708	5,9	3,2	4,3	3,3	6,7

Source: INSEE

(1) Population selon le Tableau rétrospectif communal : Population par tranches d'âge quinquennal et sexe, 1968 – 2009.

(*) Communes non littorales des cantons littoraux.

(**) Communes non littorales des cantons non littoraux au sein des départements littoraux.

Tableau 2: Démographie de la France, 1999 - 2009

Ages	France, 1999			France, 2009		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	3.563.530	1.825.530	1.738.000	3.816.142	1.948.533	1.867.610
5-9	3.679.438	1.885.281	1.794.157	3.850.512	1.971.799	1.878.713
10-14	3.830.251	1.957.238	1.873.013	3.772.283	1.931.225	1.841.059
15-19	3.941.044	2.014.092	1.926.952	3.892.783	1.991.683	1.901.099
20-24	3.725.519	1.878.751	1.846.768	3.871.747	1.942.834	1.928.913
25-29	4.212.410	2.107.390	2.105.020	3.872.570	1.916.330	1.956.240
30-34	4.278.709	2.127.532	2.151.177	3.910.365	1.942.524	1.967.841
35-39	4.315.549	2.136.466	2.179.083	4.352.077	2.165.599	2.186.477
40-44	4.225.851	2.086.263	2.139.588	4.383.359	2.168.304	2.215.055
45-49	4.225.793	2.100.879	2.124.914	4.332.178	2.128.592	2.203.587
50-54	3.763.915	1.880.751	1.883.164	4.170.800	2.032.968	2.137.832
55-59	2.723.642	1.349.782	1.373.860	4.141.019	2.016.143	2.124.876
60-64	2.728.569	1.307.351	1.421.218	3.573.898	1.738.244	1.835.654
65-69	2.726.206	1.247.781	1.478.425	2.550.359	1.208.175	1.342.185
70-74	2.440.468	1.051.362	1.389.106	2.445.848	1.096.298	1.349.551
75-79	2.007.755	804.198	1.203.557	2.259.558	939.747	1.319.811
80-84	893.495	315.658	577.837	1.747.627	649.815	1.097.812
85+	1.231.556	340.612	890.944	1.509.583	446.399	1.063.185
Total	58.513.700	28.416.917	30.096.783	62.452.708	30.235.211	32.217.498
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	18,9	19,9	18,0	18,3	19,4	17,3
15-44	42,2	43,5	41,0	38,9	40,1	37,7
45-64	23,0	23,4	22,6	26,0	26,2	25,8
65+	15,9	13,2	18,4	16,8	14,4	19,2
Age moyen	38,6	37,1	40,0	40,2	38,7	41,6
Indice de vieillissement	84,0	66,3	102,5	91,9	74,2	110,5
Indice de Dépendance	53,4	49,6	57,1	54,2	50,9	57,5
Indice de Dépendance des personnes âgées	24,4	19,8	28,9	26,0	21,7	30,2

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999-2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 3: Démographie du Littoral Français, 1999 - 2009

Ages	Littoral Métropolitain, 1999			Littoral Métropolitain, 2009		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	326.143	167.202	158.941	325.257	166.570	158.687
5-9	338.971	173.684	165.287	339.090	173.229	165.861
10-14	353.380	181.303	172.077	347.285	178.467	168.817
15-19	364.646	187.603	177.043	368.217	190.036	178.182
20-24	340.385	173.865	166.520	351.772	178.936	172.837
25-29	387.629	193.091	194.538	339.206	168.637	170.569
30-34	392.543	192.798	199.745	341.242	167.894	173.349
35-39	401.163	195.444	205.719	395.141	193.531	201.610
40-44	396.600	193.545	203.055	411.133	199.030	212.103
45-49	396.998	193.113	203.885	416.125	200.622	215.504
50-54	369.918	179.092	190.826	405.545	194.085	211.460
55-59	289.300	138.187	151.113	418.596	197.145	221.450
60-64	306.206	142.294	163.912	407.379	191.230	216.149
65-69	315.854	141.335	174.519	314.076	145.471	168.605
70-74	289.870	121.268	168.602	299.014	130.611	168.403
75-79	248.371	98.289	150.082	276.490	113.418	163.072
80-84	117.334	40.516	76.818	214.319	78.528	135.791
85+	143.046	40.035	103.011	189.761	55.454	134.307
Total	5.778.357	2.752.664	3.025.693	6.159.648	2.922.894	3.236.755
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	17,6	19,0	16,4	16,4	17,7	15,2
15-44	39,5	41,3	37,9	35,8	37,6	34,3
45-64	23,6	23,7	23,5	26,7	26,8	26,7
65+	19,3	16,0	22,2	21,0	17,9	23,8
Age moyen	40,7	38,7	42,5	42,9	40,9	44,6
Indice de vieillissement	109,4	84,5	135,6	127,9	101,0	156,1
Indice de Dépendance	58,5	53,9	63,0	59,8	55,4	64,0
Indice de Dépendance des personnes âgées	30,6	24,7	36,3	33,6	27,8	39,0

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999-2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 4: Démographie de l'Arrière-pays littoral français, 1999 - 2009

Ages	Arrière-pays littoral, 1999			Arrière-pays littoral, 2009		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	75.211	38.588	36.623	88.181	44.767	43.414
5-9	81.741	42.063	39.678	94.971	48.736	46.235
10-14	89.420	45.763	43.657	92.621	47.371	45.250
15-19	85.666	44.619	41.047	82.438	43.151	39.287
20-24	61.076	32.580	28.496	62.787	32.880	29.908
25-29	73.219	36.649	36.570	69.091	34.405	34.687
30-34	86.821	43.006	43.815	83.285	40.388	42.897
35-39	92.923	46.453	46.470	103.050	50.883	52.167
40-44	94.297	47.785	46.512	104.125	52.312	51.813
45-49	93.379	47.756	45.623	101.570	51.004	50.567
50-54	81.079	40.773	40.306	98.100	48.776	49.324
55-59	58.040	28.673	29.367	99.631	49.296	50.335
60-64	62.511	30.551	31.960	88.633	44.061	44.572
65-69	62.259	29.590	32.669	61.452	29.856	31.595
70-74	53.463	24.064	29.399	58.958	27.315	31.643
75-79	41.780	17.459	24.321	52.004	22.681	29.323
80-84	18.179	6.716	11.463	38.543	14.990	23.552
85+	23.559	6.434	17.125	30.451	9.195	21.257
Total	1.234.623	609.522	625.101	1.409.892	692.067	717.825
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	20,0	20,7	19,2	19,6	20,4	18,8
15-44	40,0	41,2	38,9	35,8	36,7	34,9
45-64	23,9	24,2	23,6	27,5	27,9	27,1
65+	16,1	13,8	18,4	17,1	15,0	19,1
Age moyen	38,8	37,5	40,1	40,7	39,5	41,9
Indice de vieillissement	80,9	66,7	95,8	87,5	73,9	101,8
Indice de Dépendance	56,5	52,8	60,2	57,9	54,8	61,1
Indice de Dépendance des personnes âgées	25,3	21,1	29,5	27,0	23,3	30,8

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999-2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 5: Démographie du Littoral de la Manche - Mer du Nord, 1999 - 2009

Ages	Littoral de la Manche - Mer du Nord, 1999			Littoral de la Manche - Mer du Nord, 2009		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	61.675	31.194	30.481	56.557	28.943	27.615
5-9	63.027	32.408	30.619	59.496	30.218	29.279
10-14	67.471	34.379	33.092	59.763	30.627	29.136
15-19	68.498	34.993	33.505	63.755	32.379	31.376
20-24	60.826	30.454	30.372	60.425	30.307	30.118
25-29	68.703	34.326	34.377	57.774	28.786	28.988
30-34	64.846	32.087	32.759	53.444	26.664	26.780
35-39	65.920	32.534	33.386	61.269	30.090	31.179
40-44	66.706	33.233	33.473	62.739	30.787	31.952
45-49	65.419	32.489	32.930	66.004	32.280	33.724
50-54	57.084	28.361	28.723	66.099	32.044	34.054
55-59	39.082	18.832	20.250	65.716	31.252	34.464
60-64	44.066	20.181	23.885	59.326	28.242	31.085
65-69	43.801	18.574	25.227	40.442	18.465	21.976
70-74	39.195	15.782	23.413	40.702	16.690	24.012
75-79	33.641	12.604	21.037	38.194	14.444	23.750
80-84	14.520	4.550	9.970	28.582	9.865	18.717
85+	17.531	4.301	13.230	24.549	6.669	17.880
Total	942.011	451.282	490.729	964.839	458.753	506.085
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	20,4	21,7	19,2	18,2	19,6	17,0
15-44	42,0	43,8	40,3	37,3	39,0	35,6
45-64	21,8	22,1	21,6	26,7	27,0	26,3
65+	15,8	12,4	18,9	17,9	14,4	21,0
Age moyen	37,8	35,8	39,6	40,8	38,7	42,6
Indice de vieillissement	77,4	57,0	98,6	98,1	73,7	123,6
Indice de Dépendance	56,7	51,7	61,6	56,5	51,5	61,3
Indice de Dépendance des personnes âgées	24,7	18,8	30,6	28,0	21,8	33,9

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999-2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 6: Démographie de l'Arrière-pays Littoral de la Manche - Mer du Nord, 1999 - 2009

Ages	Arrière-pays littoral de la Manche - Mer du Nord, 1999			Arrière-pays littoral de la Manche - Mer du Nord, 2009		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	28.160	14.284	13.876	28.934	14.654	14.281
5-9	31.100	15.925	15.175	32.516	16.744	15.772
10-14	34.259	17.619	16.640	32.049	16.373	15.676
15-19	32.810	17.063	15.747	28.890	14.960	13.930
20-24	22.357	11.905	10.452	21.947	11.560	10.388
25-29	26.631	13.274	13.357	22.902	11.518	11.384
30-34	31.379	15.736	15.643	26.822	12.983	13.839
35-39	33.812	16.859	16.953	33.376	16.539	16.837
40-44	34.446	17.470	16.976	34.208	17.362	16.846
45-49	33.348	17.027	16.321	34.255	17.130	17.125
50-54	28.316	14.632	13.684	33.947	17.018	16.929
55-59	19.046	9.471	9.575	33.728	16.970	16.758
60-64	20.477	9.716	10.761	27.947	14.011	13.936
65-69	19.519	9.185	10.334	18.174	8.751	9.423
70-74	16.483	7.143	9.340	18.184	8.178	10.006
75-79	12.676	5.227	7.449	16.011	6.859	9.152
80-84	5.519	1.979	3.540	11.216	4.317	6.899
85+	6.908	1.845	5.063	8.752	2.669	6.083
Total	437.246	216.360	220.886	463.859	228.594	235.265
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	21,4	22,1	20,7	20,2	20,9	19,4
15-44	41,5	42,7	40,4	36,2	37,1	35,4
45-64	23,1	23,5	22,8	28,0	28,5	27,5
65+	14,0	11,7	16,2	15,6	13,5	17,7
Age moyen	37,3	36,0	38,5	39,9	38,7	41,0
Indice de vieillissement	65,3	53,1	78,2	77,4	64,4	90,9
Indice de Dépendance	54,7	51,1	58,4	55,6	52,3	59,0
Indice de Dépendance des personnes âgées	21,6	17,7	25,6	24,3	20,5	28,1

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999-2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 7: Démographie du Littoral de l'Atlantique, 1999 - 2009

Ages	Littoral de l'Atlantique, 1999			Littoral de l'Atlantique, 2009		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	99.636	51.382	48.254	96.707	49.428	47.279
5-9	105.204	53.720	51.484	105.696	54.729	50.966
10-14	113.329	58.181	55.148	111.051	57.257	53.795
15-19	118.571	62.084	56.487	115.509	60.565	54.945
20-24	105.540	56.233	49.307	103.221	54.087	49.133
25-29	120.680	61.704	58.976	97.742	50.433	47.309
30-34	119.927	59.732	60.195	101.821	51.197	50.624
35-39	128.637	63.941	64.696	123.633	61.354	62.279
40-44	129.051	63.940	65.111	131.400	64.141	67.259
45-49	130.580	64.142	66.438	135.592	66.170	69.421
50-54	120.397	57.961	62.436	136.567	65.882	70.685
55-59	94.023	44.355	49.668	147.867	70.193	77.674
60-64	109.519	50.462	59.057	145.916	68.364	77.552
65-69	111.802	49.648	62.154	110.642	51.095	59.547
70-74	102.636	42.556	60.080	109.372	47.705	61.667
75-79	86.860	33.986	52.874	97.800	39.672	58.128
80-84	39.049	12.740	26.309	76.612	27.431	49.180
85+	48.759	13.034	35.725	66.705	18.770	47.935
Total	1.884.200	899.801	984.399	2.013.851	958.473	1.055.378
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	16,9	18,1	15,7	15,6	16,8	14,4
15-44	38,3	40,9	36,0	33,4	35,7	31,4
45-64	24,1	24,1	24,1	28,1	28,2	28,0
65+	20,7	16,9	24,1	22,9	19,3	26,2
Age moyen	41,6	39,4	43,7	44,4	42,2	46,4
Indice de vieillissement	122,3	93,1	153,1	147,1	114,4	181,8
Indice de Dépendance	60,1	53,9	66,2	62,5	56,5	68,4
Indice de Dépendance des personnes âgées	33,1	26,0	40,0	37,2	30,2	44,1

Source: INSEE, Recensement de Population, 1999 - 2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 8: Démographie de l'Arrière-pays Littoral de l'Atlantique, 1999 - 2009

Ages	Arrière-pays littoral de l'Atlantique, 1999			Arrière-pays littoral de l'Atlantique, 2009		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	30.872	15.991	14.881	41.241	21.008	20.232
5-9	32.965	17.007	15.958	42.771	21.765	21.006
10-14	35.305	17.897	17.408	39.864	20.201	19.663
15-19	34.700	18.228	16.472	34.393	18.227	16.166
20-24	25.084	13.578	11.506	25.864	13.641	12.222
25-29	30.773	15.615	15.158	31.093	15.619	15.473
30-34	35.951	17.978	17.973	38.770	18.898	19.872
35-39	38.015	19.277	18.738	46.628	23.237	23.390
40-44	39.269	20.144	19.125	45.486	23.070	22.416
45-49	39.132	20.234	18.898	43.293	22.046	21.247
50-54	34.127	17.081	17.046	41.520	20.751	20.769
55-59	24.164	11.797	12.367	43.481	21.549	21.932
60-64	27.276	13.387	13.889	38.425	19.063	19.362
65-69	27.626	13.142	14.484	26.730	12.959	13.771
70-74	23.833	10.734	13.099	26.476	12.366	14.109
75-79	18.704	7.737	10.967	22.850	9.846	13.004
80-84	8.035	2.864	5.171	17.492	6.633	10.858
85+	10.900	2.823	8.077	13.935	4.000	9.935
Total	516.731	255.514	261.217	620.310	304.882	315.427
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	19,2	19,9	18,5	20,0	20,7	19,3
15-44	39,4	41,0	37,9	35,8	37,0	34,7
45-64	24,1	24,5	23,8	26,9	27,4	26,4
65+	17,2	14,6	19,8	17,3	15,0	19,6
Age moyen	39,6	38,1	41,0	40,6	39,3	41,9
Indice de vieillissement	89,9	73,3	107,4	86,8	72,7	101,3
Indice de Dépendance	57,3	52,7	62,1	59,5	55,5	63,6
Indice de Dépendance des personnes âgées	27,1	22,3	32,1	27,6	23,4	32,0

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999 - 2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 9: Démographie du Littoral de la Méditerranée, 1999 - 2009

Ages	Littoral de la Méditerranée, 1999			Littoral de la Méditerranée, 2009		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	164.832	84.626	80.206	171.992	88.199	83.794
5-9	170.740	87.556	83.184	173.898	88.282	85.616
10-14	172.580	88.743	83.837	176.470	90.583	85.887
15-19	177.577	90.526	87.051	188.953	97.092	91.861
20-24	174.019	87.178	86.841	188.127	94.542	93.585
25-29	198.246	97.061	101.185	183.690	89.418	94.272
30-34	207.770	100.979	106.791	185.977	90.032	95.945
35-39	206.606	98.969	107.637	210.239	102.087	108.152
40-44	200.843	96.372	104.471	216.994	104.102	112.892
45-49	200.999	96.482	104.517	214.529	102.171	112.358
50-54	192.437	92.770	99.667	202.879	96.159	106.721
55-59	156.195	75.000	81.195	205.012	95.701	109.312
60-64	152.621	71.651	80.970	202.136	94.623	107.513
65-69	160.251	73.113	87.138	162.993	75.911	87.082
70-74	148.039	62.930	85.109	148.939	66.216	82.724
75-79	127.870	51.699	76.171	140.496	59.302	81.194
80-84	63.765	23.226	40.539	109.125	41.231	67.894
85+	76.756	22.700	54.056	98.507	30.015	68.492
Total	2.952.146	1.401.581	1.550.565	3.180.959	1.505.667	1.675.291
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	17,2	18,6	15,9	16,4	17,7	15,2
15-44	39,5	40,7	38,3	36,9	38,3	35,6
45-64	23,8	24,0	23,6	25,9	25,8	26,0
65+	19,5	16,7	22,1	20,8	18,1	23,1
Age moyen	41,0	39,2	42,6	42,5	40,7	44,1
Indice de vieillissement	113,5	89,6	138,7	126,4	102,1	151,7
Indice de Dépendance	58,1	54,5	61,5	59,2	55,9	62,2
Indice de Dépendance des personnes âgées	30,9	25,8	35,7	33,0	28,2	37,5

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999 - 2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 10: Démographie de l'Arrière-pays Littoral de la Méditerranée, 1999 - 2009

Ages	Arrière-pays littoral de la Méditerranée, 1999			Arrière-pays littoral de la Méditerranée, 2009		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	16.179	8.313	7.866	18.006	9.105	8.901
5-9	17.676	9.131	8.545	19.684	10.227	9.457
10-14	19.856	10.247	9.609	20.709	10.797	9.912
15-19	18.156	9.328	8.828	19.155	9.964	9.191
20-24	13.635	7.097	6.538	14.976	7.679	7.298
25-29	15.815	7.760	8.055	15.096	7.268	7.829
30-34	19.491	9.292	10.199	17.693	8.508	9.185
35-39	21.096	10.317	10.779	23.046	11.106	11.940
40-44	20.582	10.171	10.411	24.432	11.881	12.551
45-49	20.899	10.495	10.404	24.022	11.827	12.195
50-54	18.636	9.060	9.576	22.632	11.007	11.626
55-59	14.830	7.405	7.425	22.421	10.777	11.644
60-64	14.758	7.448	7.310	22.261	10.987	11.274
65-69	15.114	7.263	7.851	16.548	8.147	8.401
70-74	13.147	6.187	6.960	14.298	6.770	7.528
75-79	10.400	4.495	5.905	13.143	5.976	7.167
80-84	4.625	1.873	2.752	9.835	4.040	5.795
85+	5.751	1.766	3.985	7.764	2.526	5.239
Total	280.646	137.648	142.998	325.723	158.590	167.133
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	19,1	20,1	18,2	17,9	19,0	16,9
15-44	38,8	39,2	38,3	35,1	35,6	34,7
45-64	24,6	25,0	24,3	28,0	28,1	28,0
65+	17,5	15,7	19,2	18,9	17,3	20,4
Age moyen	39,9	38,8	40,9	42,0	40,9	43,1
Indice de vieillissement	91,3	77,9	105,5	105,5	91,1	120,7
Indice de Dépendance	57,8	55,8	59,7	58,3	57,0	59,6
Indice de Dépendance des personnes âgées	27,6	24,4	30,7	29,9	27,2	32,6

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999 - 2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 11: Evolution démographique du littoral grec (1991-2011)

Facades Maritimes	Communes	Nombre de D.D.	Population aux recensements			Taux de variation intercensitaire de la population (%)		
			1991	2001	2011	1991-2001	2001-2011	1991-2011
Toutes Facades maritimes confondues	Littorale	1.349	3.769.822	4.132.967	4.157.409	9,6	0,6	10,3
	<i>Arrière-pays littoral</i>	1.229	668.928	694.953	684.652	3,9	-1,5	2,4
	Total	2.578	4.438.750	4.827.920	4.842.061	8,8	0,3	9,1
Mer Egée - Golfe de Laconia	Littorale	750	2.616.284	2.858.694	2.861.947	9,3	0,1	9,4
	<i>Arrière-pays littoral</i>	441	335.144	354.003	361.865	5,6	2,2	8,0
	Total	1.191	2.951.428	3.212.697	3.223.812	8,9	0,3	9,2
Mer Ionienne - Golfe de Corinthe	Littorale	439	805.041	869.190	859.092	8,0	-1,2	6,7
	<i>Arrière-pays littoral</i>	542	238.445	246.964	228.228	3,6	-7,6	-4,3
	Total	981	1.043.486	1.116.154	1.087.320	7,0	-2,6	4,2
Littoral de la Crète	Littorale	160	348.497	405.083	436.370	16,2	7,7	25,2
	<i>Arrière-pays littoral</i>	246	95.339	93.986	94.559	-1,4	0,6	-0,8
	Total	406	443.836	499.069	530.929	12,4	6,4	19,6
GRECE		6.133	10.217.135	10.934.097	10.815.197	7,0	-1,1	5,9

Source : ELSTAT, Recensements de Population, 1991 - 2011.

Tableau 12: Démographie de la Grèce, 2001 - 2011

Ages	Grèce, 2001			Grèce, 2011		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	529.396	271.303	258.093	537.185	274.763	262.422
5-9	545.100	280.482	264.618	512.533	262.398	250.135
10-14	586.395	305.404	280.991	519.371	265.762	253.609
15-19	726.167	380.496	345.671	553.225	286.355	266.870
20-24	835.453	437.013	398.440	627.063	325.110	301.953
25-29	847.423	436.196	411.227	723.710	371.588	352.122
30-34	869.924	441.537	428.387	822.386	417.826	404.560
35-39	783.408	392.324	391.084	812.743	409.642	403.101
40-44	781.935	387.639	394.296	832.548	413.969	418.579
45-49	713.964	356.125	357.839	748.358	367.053	381.305
50-54	687.346	338.089	349.257	731.395	355.507	375.888
55-59	560.196	271.088	289.108	660.318	321.441	338.877
60-64	640.054	298.168	341.886	625.692	301.551	324.141
65-69	623.221	291.587	331.634	508.229	241.810	266.419
70-74	544.999	247.129	297.870	542.113	246.234	295.879
75-79	328.901	144.754	184.147	475.050	209.966	265.084
80-84	188.181	78.695	109.486	352.341	146.443	205.898
85+	141.851	55.303	86.548	230.937	85.285	145.652
Total	10.933.914	5.413.332	5.520.582	10.815.197	5.302.703	5.512.494
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	15,2	15,8	14,6	14,5	15,1	13,9
15-44	44,3	45,7	42,9	40,4	42,0	39,0
45-64	23,8	23,3	24,2	25,6	25,4	25,8
65+	16,7	15,1	18,3	19,5	17,5	21,4
Age moyen	39,8	38,7	40,9	42,4	41,2	43,6
Indice de vieillissement	110,0	95,4	125,6	134,4	115,8	153,9
Indice de Dépendance	46,8	44,8	48,9	51,5	48,5	54,5
Indice de Dépendance des personnes âgées	24,5	21,9	27,2	29,5	26,0	33,0

Source: ELSTAT, Recensements de Population, 2001 - 2011.

Tableau 13: Démographie des Dèmes littoraux de la Grèce, 2001 - 2011

Ages	Dèmes Littoraux, toutes facades maritimes confondues, 2001			Dèmes Littoraux, toutes facades maritimes confondues, 2011		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	237.282	121.696	115.586	244.895	125.094	119.801
5-9	245.608	126.682	118.926	232.470	118.877	113.593
10-14	264.812	138.272	126.540	235.499	120.673	114.826
15-19	327.874	173.325	154.549	252.319	130.828	121.491
20-24	374.300	198.386	175.914	290.285	151.070	139.215
25-29	374.014	193.307	180.707	326.569	168.230	158.339
30-34	381.194	193.215	187.979	367.719	187.058	180.661
35-39	344.138	172.592	171.546	362.501	182.396	180.105
40-44	342.569	170.452	172.117	369.750	183.984	185.766
45-49	312.502	157.043	155.459	330.354	162.056	168.298
50-54	305.372	151.736	153.636	324.310	157.748	166.562
55-59	244.797	119.167	125.630	294.170	143.447	150.723
60-64	274.313	128.893	145.420	285.828	138.728	147.100
65-69	268.314	126.274	142.040	228.519	110.317	118.202
70-74	237.355	108.948	128.407	237.218	109.446	127.772
75-79	146.650	65.345	81.305	205.386	91.922	113.464
80-84	83.798	35.822	47.976	154.133	64.679	89.454
85+	62.845	25.035	37.810	102.204	38.253	63.951
Total	4.827.737	2.406.190	2.421.547	4.844.129	2.384.806	2.459.323
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	15,5	16,1	14,9	14,7	15,3	14,2
15-44	44,4	45,8	43,1	40,7	42,1	39,3
45-64	23,6	23,1	24,0	25,5	25,2	25,7
65+	16,5	15,0	18,1	19,1	17,4	20,9
Age moyen	39,6	38,5	40,7	42,2	41,0	43,2
Indice de vieillissement	106,9	93,5	121,2	130,1	113,7	147,3
Indice de Dépendance	47,1	45,1	49,2	51,2	48,5	53,9
Indice de Dépendance des personnes âgées	24,4	21,8	27,0	28,9	25,8	32,1

Source: ELSTAT, Recensements de Population, 2001 - 2011.

Tableau 14: Démographie des Dèmes littoraux de la mer Egée - Golfe de Laconia, 2001 – 2011

Ages	Dèmes Littoraux de la mer Egée - Golfe de Laconia, 2001			Dèmes Littoraux de la mer Egée - Golfe de Laconia, 2011		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	154.893	79.495	75.398	161.161	82.044	79.117
5-9	159.669	82.261	77.408	152.200	77.687	74.513
10-14	170.461	88.660	81.801	152.853	78.340	74.513
15-19	215.682	114.766	100.916	163.498	84.844	78.654
20-24	253.027	134.071	118.956	191.314	100.116	91.198
25-29	251.696	129.706	121.990	218.104	112.745	105.359
30-34	254.608	128.781	125.827	247.376	125.771	121.605
35-39	229.293	114.268	115.025	243.309	122.209	121.100
40-44	228.911	112.259	116.652	246.912	122.648	124.264
45-49	210.093	104.120	105.973	221.145	107.838	113.307
50-54	206.887	101.499	105.388	216.525	103.838	112.687
55-59	168.732	81.355	87.377	197.938	95.346	102.592
60-64	186.178	87.149	99.029	192.485	92.000	100.485
65-69	178.478	83.929	94.549	156.792	74.725	82.067
70-74	157.358	71.896	85.462	160.906	73.848	87.058
75-79	94.811	42.073	52.738	136.931	61.211	75.720
80-84	52.907	22.367	30.540	101.705	42.510	59.195
85+	39.013	15.169	23.844	64.524	23.933	40.591
Total	3.212.697	1.593.824	1.618.873	3.225.678	1.581.653	1.644.025
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	15,1	15,7	14,5	14,5	15,1	13,9
15-44	44,6	46,0	43,2	40,6	42,3	39,1
45-64	24,0	23,5	24,6	25,7	25,2	26,1
65+	16,3	14,8	17,7	19,2	17,5	21,0
Age moyen	39,7	38,6	40,8	42,3	41,1	43,4
Indice de vieillissement	107,7	94,0	122,4	133,2	116,0	151,1
Indice de Dépendance	45,7	43,9	47,6	50,8	48,2	53,5
Indice de Dépendance des personnes âgées	23,7	21,2	26,2	29,0	25,9	32,2

Source: ELSTAT, Recensements de Population, 2001 - 2011.

Tableau 15: Démographie des Dèmes littoraux de la mer Ionienne - Golfe de Corinthe, 2001 - 2011

Ages	Dèmes Littoraux de la mer Ionienne - Golfe de Corinthe, 2001			Dèmes Littoraux de la mer Ionienne - Golfe de Corinthe, 2011		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	53.810	27.548	26.262	52.783	27.202	25.581
5-9	57.749	29.789	27.960	51.549	26.499	25.050
10-14	64.837	34.141	30.696	53.643	27.451	26.192
15-19	76.760	39.799	36.961	58.785	30.334	28.451
20-24	81.312	42.990	38.322	64.836	33.508	31.328
25-29	80.936	42.145	38.791	70.567	36.453	34.114
30-34	84.625	43.132	41.493	77.714	39.991	37.723
35-39	78.709	39.939	38.770	77.473	39.256	38.217
40-44	79.228	40.687	38.541	81.182	40.708	40.474
45-49	72.142	37.504	34.638	74.017	36.843	37.174
50-54	69.366	35.329	34.037	74.524	37.431	37.093
55-59	53.267	26.385	26.882	67.439	33.969	33.470
60-64	63.440	30.047	33.393	65.185	32.653	32.532
65-69	65.853	31.067	34.786	49.804	24.794	25.010
70-74	58.386	27.170	31.216	54.322	25.391	28.931
75-79	37.601	16.900	20.701	49.366	22.170	27.196
80-84	21.641	9.497	12.144	37.697	15.968	21.729
85+	16.492	6.815	9.677	26.788	10.152	16.636
Total	1.116.154	560.884	555.270	1.087.674	540.773	546.901
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	15,8	16,3	15,3	14,5	15,0	14,0
15-44	43,1	44,3	41,9	39,6	40,7	38,5
45-64	23,1	23,0	23,2	25,9	26,1	25,6
65+	17,9	16,3	19,5	20,0	18,2	21,9
Age moyen	40,1	39,1	41,1	42,7	41,7	43,7
Indice de vieillissement	113,4	100,0	127,8	138,0	121,3	155,6
Indice de Dépendance	50,9	48,4	53,5	52,8	49,7	56,0
Indice de Dépendance des personnes âgées	27,0	24,2	30,0	30,6	27,3	34,1

Source: ELSTAT, Recensements de Population, 2001 - 2011.

Tableau 16: Démographie des Dèmes littoraux de Crète, 2001 - 2011

Ages	Dèmes Littoraux de la Crète, 2001			Dèmes Littoraux de la Crète, 2011		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	28.579	14.653	13.926	30.951	15.848	15.103
5-9	28.190	14.632	13.558	28.721	14.691	14.030
10-14	29.514	15.471	14.043	29.003	14.882	14.121
15-19	35.432	18.760	16.672	30.036	15.650	14.386
20-24	39.961	21.325	18.636	34.135	17.446	16.689
25-29	41.382	21.456	19.926	37.898	19.032	18.866
30-34	41.961	21.302	20.659	42.629	21.296	21.333
35-39	36.136	18.385	17.751	41.719	20.931	20.788
40-44	34.430	17.506	16.924	41.656	20.628	21.028
45-49	30.267	15.419	14.848	35.192	17.375	17.817
50-54	29.119	14.908	14.211	33.261	16.479	16.782
55-59	22.798	11.427	11.371	28.793	14.132	14.661
60-64	24.695	11.697	12.998	28.158	14.075	14.083
65-69	23.983	11.278	12.705	21.923	10.798	11.125
70-74	21.611	9.882	11.729	21.990	10.207	11.783
75-79	14.238	6.372	7.866	19.089	8.541	10.548
80-84	9.250	3.958	5.292	14.731	6.201	8.530
85+	7.340	3.051	4.289	10.892	4.168	6.724
Total	498.886	251.482	247.404	530.777	262.380	268.397
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	17,3	17,8	16,8	16,7	17,3	16,1
15-44	46,0	47,2	44,7	43,0	43,8	42,1
45-64	21,4	21,3	21,6	23,6	23,7	23,6
65+	15,3	13,7	16,9	16,7	15,2	18,1
Age moyen	38,1	37,1	39,1	40,1	39,1	41,0
Indice de vieillissement	88,6	77,2	100,9	99,9	87,9	112,6
Indice de Dépendance	48,4	46,1	50,9	50,2	48,2	52,1
Indice de Dépendance des personnes âgées	22,7	20,1	25,5	25,1	22,5	27,6

Source: ELSTAT, Recensements de Population, 2001 - 2011.

Tableau 17: Démographie du Littoral Grec et de l'Arrière-pays Littoral, 2001

Ages	Zone Littorale toutes façades maritimes confondues, 2001			Arrière-Pays Littoral toutes façades maritimes confondues, 2001		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	204.412	104.731	99.681	32.870	16.965	15.905
5-9	210.524	108.600	101.924	35.084	18.082	17.002
10-14	226.987	118.328	108.659	37.825	19.944	17.881
15-19	283.543	149.178	134.365	44.331	24.147	20.184
20-24	326.158	171.514	154.644	48.142	26.872	21.270
25-29	325.059	166.554	158.505	48.955	26.753	22.202
30-34	332.083	167.037	165.046	49.111	26.178	22.933
35-39	299.430	149.008	150.422	44.708	23.584	21.124
40-44	297.722	146.760	150.962	44.847	23.692	21.155
45-49	271.178	135.494	135.684	41.324	21.549	19.775
50-54	264.278	131.215	133.063	41.094	20.521	20.573
55-59	208.606	101.526	107.080	36.191	17.641	18.550
60-64	228.828	107.394	121.434	45.485	21.499	23.986
65-69	221.108	103.772	117.336	47.206	22.502	24.704
70-74	194.750	88.797	105.953	42.605	20.151	22.454
75-79	120.094	53.015	67.079	26.556	12.330	14.226
80-84	67.824	28.705	39.119	15.974	7.117	8.857
85+	50.383	19.774	30.609	12.462	5.261	7.201
Total	4.132.967	2.051.402	2.081.565	694.770	354.788	339.982
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	15,5	16,2	14,9	15,2	15,5	14,9
15-44	45,1	46,3	43,9	40,3	42,6	37,9
45-64	23,5	23,2	23,9	23,6	22,9	24,4
65+	15,8	14,3	17,3	20,8	19,0	22,8
Age moyen	39,3	38,2	40,3	41,7	40,5	43,0
Indice de vieillissement	101,9	88,7	116,1	136,9	122,5	152,5
Indice de Dépendance	45,7	43,9	47,5	56,4	52,6	60,6
Indice de Dépendance des personnes âgées	23,1	20,6	25,5	32,6	29,0	36,6

Source: ELSTAT, Recensement de Population, 2001.

Tableau 18: Démographie du Littoral et de l'Arrière-pays Littoral en mer Egée, 2001

Ages	Zone Littorale, Mer Egée - Golfe de Laconia, 2001			Arrière-Pays Littoral, Mer Egée - Golfe de Laconia, 2001		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	137.814	70.606	67.208	17.079	8.889	8.190
5-9	141.837	73.078	68.759	17.832	9.183	8.649
10-14	151.243	78.561	72.682	19.218	10.099	9.119
15-19	192.056	101.649	90.407	23.626	13.117	10.509
20-24	227.167	119.430	107.737	25.860	14.641	11.219
25-29	226.201	115.846	110.355	25.495	13.860	11.635
30-34	229.136	115.314	113.822	25.472	13.467	12.005
35-39	206.080	102.339	103.741	23.213	11.929	11.284
40-44	205.494	100.109	105.385	23.417	12.150	11.267
45-49	188.910	93.171	95.739	21.183	10.949	10.234
50-54	185.929	91.192	94.737	20.958	10.307	10.651
55-59	149.779	72.203	77.576	18.953	9.152	9.801
60-64	162.563	75.945	86.618	23.615	11.204	12.411
65-69	155.054	72.712	82.342	23.424	11.217	12.207
70-74	136.914	62.156	74.758	20.444	9.740	10.704
75-79	83.113	36.581	46.532	11.698	5.492	6.206
80-84	45.885	19.262	26.623	7.022	3.105	3.917
85+	33.519	12.959	20.560	5.494	2.210	3.284
Total	2.858.694	1.413.113	1.445.581	354.003	180.711	173.292
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	15,1	15,7	14,4	15,3	15,6	15,0
15-44	45,0	46,3	43,7	41,5	43,8	39,2
45-64	24,0	23,5	24,5	23,9	23,0	24,9
65+	15,9	14,4	17,4	19,2	17,6	21,0
Age moyen	39,5	38,4	40,6	41,0	39,8	42,3
Indice de vieillissement	105,5	91,6	120,2	125,8	112,8	139,9
Indice de Dépendance	44,9	43,1	46,6	52,7	49,6	56,1
Indice de Dépendance des personnes âgées	23,0	20,6	25,4	29,4	26,3	32,7

Source: ELSTAT, Recensement de Population, 2001.

Tableau 19: Démographie du Littoral et de l'Arrière-pays Littoral en mer Ionienne, 2001

Ages	Zone Littorale, Mer Ionienne - Golfe de Corinthe, 2001			Arrière-Pays Littoral, Mer Ionienne - Golfe de Corinthe, 2001		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	42.692	21.854	20.838	11.118	5.694	5.424
5-9	45.167	23.328	21.839	12.582	6.461	6.121
10-14	51.213	26.882	24.331	13.624	7.259	6.365
15-19	61.443	31.626	29.817	15.317	8.173	7.144
20-24	64.985	34.110	30.875	16.327	8.880	7.447
25-29	64.036	32.919	31.117	16.900	9.226	7.674
30-34	67.280	33.817	33.463	17.345	9.315	8.030
35-39	62.650	31.243	31.407	16.059	8.696	7.363
40-44	63.051	31.976	31.075	16.177	8.711	7.466
45-49	57.035	29.442	27.593	15.107	8.062	7.045
50-54	54.695	27.831	26.864	14.671	7.498	7.173
55-59	41.075	20.285	20.790	12.192	6.100	6.092
60-64	47.787	22.586	25.201	15.653	7.461	8.192
65-69	48.744	22.926	25.818	17.109	8.141	8.968
70-74	42.682	19.779	22.903	15.704	7.391	8.313
75-79	27.188	12.120	15.068	10.413	4.780	5.633
80-84	15.664	6.811	8.853	5.977	2.686	3.291
85+	11.803	4.770	7.033	4.689	2.045	2.644
Total	869.190	434.305	434.885	246.964	126.579	120.385
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	16,0	16,6	15,4	15,1	15,3	14,9
15-44	44,1	45,1	43,2	39,7	41,9	37,5
45-64	23,1	23,1	23,1	23,3	23,0	23,7
65+	16,8	15,3	18,3	21,8	19,8	24,0
Age moyen	39,5	38,6	40,4	42,2	41,1	43,3
Indice de vieillissement	105,0	92,1	118,9	144,4	129,0	161,1
Indice de Dépendance	48,8	46,8	50,9	58,6	54,1	63,5
Indice de Dépendance des personnes agées	25,0	22,4	27,6	34,6	30,5	39,2

Source: ELSTAT, Recensement de Population, 2001.

Tableau 20: Démographie du Littoral et de l'Arrière-pays Littoral de la Crète, 2001

Ages	Zone Littorale, Crète, 2001			Arrière-Pays Littoral, Crète, 2001		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	23.906	12.271	11.635	4.673	2.382	2.291
5-9	23.520	12.194	11.326	4.670	2.438	2.232
10-14	24.531	12.885	11.646	4.983	2.586	2.397
15-19	30.044	15.903	14.141	5.388	2.857	2.531
20-24	34.006	17.974	16.032	5.955	3.351	2.604
25-29	34.822	17.789	17.033	6.560	3.667	2.893
30-34	35.667	17.906	17.761	6.294	3.396	2.898
35-39	30.700	15.426	15.274	5.436	2.959	2.477
40-44	29.177	14.675	14.502	5.253	2.831	2.422
45-49	25.233	12.881	12.352	5.034	2.538	2.496
50-54	23.654	12.192	11.462	5.465	2.716	2.749
55-59	17.752	9.038	8.714	5.046	2.389	2.657
60-64	18.478	8.863	9.615	6.217	2.834	3.383
65-69	17.310	8.134	9.176	6.673	3.144	3.529
70-74	15.154	6.862	8.292	6.457	3.020	3.437
75-79	9.793	4.314	5.479	4.445	2.058	2.387
80-84	6.275	2.632	3.643	2.975	1.326	1.649
85+	5.061	2.045	3.016	2.279	1.006	1.273
Total	405.083	203.984	201.099	93.803	47.498	46.305
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	17,8	18,3	17,2	15,3	15,6	14,9
15-44	48,0	48,9	47,1	37,2	40,1	34,2
45-64	21,0	21,1	21,0	23,2	22,1	24,4
65+	13,2	11,8	14,7	24,3	22,2	26,5
Age moyen	36,9	36,0	37,8	43,3	41,9	44,7
Indice de vieillissement	74,5	64,2	85,5	159,4	142,5	177,4
Indice de Dépendance	44,9	43,0	46,9	65,6	60,8	70,8
Indice de Dépendance des personnes âgées	19,2	16,8	21,6	40,3	35,7	45,3

Source: ELSTAT, Recensement de Population, 2001.

ANNEXE 2 :

CHAPITRE 6

Liste des Tableaux du Chapitre 6

No du Tableau	Titre du Tableau
Tableau 1	Estimation de la Population Littorale de 2011 par région, après correction des taux d'erreur de couverture
Tableau 2	Croissance Démographique des communes littorales de Macédoine Centrale et Thessalonique 2001-2011, Population réajustée en 2011
Tableau 3	Liste des 167 Communes Vulnérables de la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde
Tableau 4	Liste des Dèmes et Subdivisions administratives Vulnérables des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas
Tableau 5	Composantes démographiques des communes à risque d'inondation de la CUB, 1999-2009
Tableau 6	Démographie des communes vulnérables de la zone d'étude dans l'estuaire de la Gironde, 1990
Tableau 7	Démographie des communes vulnérables de la zone d'étude dans l'estuaire de la Gironde, 1999
Tableau 8	Démographie des communes vulnérables de la zone d'étude dans l'estuaire de la Gironde, 2009
Tableau 9	Démographie des Dèmes vulnérables des Deltas D'Axios, Loudias et Aliakmonas, 1991
Tableau 10	Démographie des Dèmes vulnérables des Deltas D'Axios, Loudias et Aliakmonas, 2001
Tableau 11	Démographie des Dèmes vulnérables des Deltas D'Axios, Loudias et Aliakmonas, 2011
Tableau 12	Démographie des D.D. vulnérables de la zone d'étude des Deltas D'Axios-Loudias-Aliakmonas, 1991
Tableau 13	Démographie des D.D. vulnérables de la zone d'étude des Deltas D'Axios-Loudia-Aliakmona, 2001
Tableau 14	Nombre de résidences principales et secondaires dans la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde, 1999-2009

Tableau 1: Estimation de la Population Littorale de 2011 par région, après correction des taux d'erreur de couverture

Régions (NUTS2)	Population officielle du recensement 2011	Taux d'erreur de couverture de la population	Population estimée après correction des erreurs de couverture
Macédoine Est - Thrace	226.431	1,18	229.135
Macédoine Centrale	821.808	2,25	840.724
Epire	77.644	3,19	80.202
Thessalie	163.708	2,06	167.151
Iles Ioniennes	205.638	1,18	208.094
Grèce de l'Ouest	485.777	1,43	492.824
Grèce Centrale	402.591	2,7	413.763
Attique	1.018.087	3,94	1.059.845
Péloponnèse	406.512	2,46	416.764
Mer Egée du Nord	193.961	2,15	198.223
Mer Egée du Sud	308.975	7,9	335.478
Crète	530.929	0,85	535.481
Littoral Grec	4.842.061		4.977.684

Source: ELSTAT , Résultats du Recensement de Population, 2011.

Tableau 2: Croissance Démographique des communes littorales de Macédoine Centrale et Thessalonique 2001-2011, Population réajustée en 2011

	Population		Différence absolue 2001-2011	% de variation	Solde Naturel 2001-2011	S.N. en % de la population de 2001	Solde Migratoire Apparent (S.M.A.) 2001-2011	S.M.A. en % de la population de 2001	100 x S.M.A. / Différence absolue 2001-2011
	2001	2011*							
Macédoine Centrale	830.890	840.724	9.834	1,2	10.828	1,3	-994	-0,1	-10,1
Département de Thessalonique	628.379	614.022	-14.357	-2,3	8.882	1,4	-23.239	-3,7	161,9

Source: ELSTAT, Recensements de Population, 2001 - 2011, Données du Mouvement Naturel 2001-2010.

Tableau 3 : Liste des 167 Communes Vulnérables de la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde

No	Code géographique	Libellé de commune	Niveau de Vulnérabilité	Population en 1990 (dnbt)	Population en 1999 (prnc)	Population en 2009 (prnc)
1	33001	Abzac	1	1.472	1.598	1.770
2	33003	Ambarès-et-Lagrave	2	10.195	11.204	13.172
3	33004	Ambès	3	2.567	2.823	2.920
4	33006	Anglade	2	758	769	882
5	33007	Arbanats	3	757	821	1.052
6	33010	Arcins	3	304	309	415
7	33012	Arsac	1	2.729	2.820	3.075
8	33015	Arveyres	2	1.819	1.625	1.889
9	33016	Asques	2	444	473	477
10	33022	Avensan	1	1.620	1.752	2.174
11	33024	Bagas	1	144	173	261
12	33027	Barie	3	234	211	283
13	33030	Barsac	3	2.058	1.949	2.066
14	33031	Bassanne	3	92	87	87
15	33032	Bassens	2	6.472	6.972	6.903
16	33033	Baurech	2	633	692	751
17	33035	Bayon-sur-Gironde	2	747	748	712
18	33037	Beautiran	2	1.803	2.039	2.167
19	33038	Bégadan	1	913	879	903
20	33039	Bègles	2	22.604	22.538	24.829
21	33040	Béquey	2	910	914	1.120
22	33052	Les Billaux	3	809	816	1.101
23	33054	Blaignac	3	203	221	255
24	33055	Blaignan	1	234	239	234
25	33056	Blanquefort	2	12.843	13.902	14.623
26	33058	Blaye	2	4.286	4.668	4.882
27	33062	Bonzac	2	618	623	751
28	33063	Bordeaux	1	210.336	215.374	236.725
29	33065	Bouliac	2	2.841	3.244	3.071
30	33066	Bourdelles	3	119	107	120
31	33067	Bourg	2	2.158	2.118	2.229
32	33069	Le Bouscat	1	21.538	22.457	23.317
33	33071	Branne	1	875	949	1.253
34	33073	Braud-et-Saint-Louis	2	1.260	1.305	1.379
35	33075	Bruges	2	8.753	10.613	14.499
36	33078	Cabara	2	341	337	392
37	33079	Cadarsac	1	263	246	276
38	33080	Cadaujac	2	4.137	4.404	4.716
39	33081	Cadillac	1	2.582	2.365	2.427
40	33082	Cadillac-en-Fronsadais	2	899	885	1.117
41	33085	Camblanes-et-Meynac	1	1.932	2.089	2.620
42	33087	Camiran	1	388	442	440
43	33088	Camps-sur-l'Isle	2	379	388	530
44	33091	Cantenac	1	1.197	1.177	1.291
45	33102	Casseuil	3	395	367	374
46	33106	Castets-en-Dorthe	3	996	1.123	1.243
47	33107	Castillon-de-Castets	2	174	216	293
48	33109	Castres-Gironde	1	1.349	1.512	2.046
49	33111	Caudrot	2	945	932	1.113



50	33119	Cenon	1	21.363	21.283	22.200
51	33120	Cérons	3	1.319	1.347	1.776
52	33125	Cissac-Médoc	1	1.472	1.535	1.756
53	33128	Civrac-en-Médoc	1	510	502	568
54	33134	Couquèques	3	195	209	244
No	Code géographique	Libellé de commune	Niveau de Vulnérabilité	Population en 1990 (dnbt)	Population en 1999 (princ)	Population en 2009 (princ)
55	33138	Coutras	2	6.689	7.027	7.974
56	33146	Cussac-Fort-Médoc	2	1.318	1.352	1.950
57	33150	Dieulivol	1	248	263	268
58	33158	Les Esseintes	1	194	218	273
59	33159	Étauliers	3	1.294	1.394	1.731
60	33161	Eyrans	1	596	580	686
61	33169	Floudès	3	85	116	113
62	33170	Fontet	3	715	731	775
63	33172	Fours	2	250	279	286
64	33174	Fronsac	3	1.067	1.044	1.049
65	33177	Gaillan-en-Médoc	2	1.773	1.916	2.031
66	33182	Gauriac	3	809	825	853
67	33185	Génissac	2	1.153	1.319	1.709
68	33187	Gironde-sur-Dropt	3	1.091	1.108	1.149
69	33193	Grayan-et-l'Hôpital	2	617	728	1.174
70	33198	Guîtres	2	1.403	1.475	1.653
71	33206	Isle-Saint-Georges	3	541	522	530
72	33207	Izon	3	3.361	3.958	5.370
73	33208	Jau-Dignac-et-Loirac	3	836	867	1.033
74	33211	Labarde	2	695	634	624
75	33220	Lamarque	3	893	955	1.154
76	33221	Lamothe-Landerron	1	1.003	1.042	1.108
77	33226	Langoiran	1	2.024	1.992	2.173
78	33227	Langon	2	5.842	6.168	7.396
79	33234	Latresne	3	3.142	3.195	3.277
80	33240	Lesparre-Médoc	2	4.661	4.856	5.503
81	33241	Lestiac-sur-Garonne	3	594	585	639
82	33243	Libourne	1	21.012	21.764	23.830
83	33250	Loubens	1	315	310	310
84	33256	Ludon-Médoc	3	2.837	3.326	4.084
85	33259	Lugon-et-l'Île-du-Carnay	2	1.026	999	1.105
86	33262	Macau	3	2.648	2.884	3.447
87	33268	Margaux	2	1.387	1.344	1.494
88	33287	Mongauzy	1	531	570	570
89	33289	Monségur	1	1.537	1.431	1.546
90	33291	Montagoudin	1	160	145	165
91	33294	Morizès	2	505	508	538
92	33298	Moulon	2	866	928	964
93	33309	Ordonnac	2	418	405	438
94	33311	Paillet	2	934	989	1.186
95	33312	Parempuyre	3	5.481	6.620	7.411
96	33314	Pauillac	3	5.670	5.177	5.135
97	33315	Les Peintures	2	1.118	1.194	1.545
98	33325	Plassac	2	964	914	885
99	33327	Podensac	3	2.261	2.266	2.619
100	33332	Porchères	1	668	726	889
101	33334	Portets	3	2.008	1.999	2.335
102	33337	Preignac	3	1.992	2.025	2.151
103	33338	Prignac-en-Médoc	1	169	163	232

104	33339	Prignac-et-Marcamps	3	1.268	1.288	1.365
105	33345	Le Puy	1	281	291	386
106	33348	Queyrac	3	1.129	1.164	1.379
107	33349	Quinsac	1	1.866	1.768	2.017
108	33352	La Réole	1	4.273	4.193	4.278
109	33355	Rions	1	1.379	1.441	1.565
110	33356	La Rivière	1	322	322	330
No	Code géographique	Libellé de commune	Niveau de Vulnérabilité	Population en 1990 (dnbt)	Population en 1999 (princ)	Population en 2009 (princ)
111	33359	Roquebrune	1	213	217	237
112	33362	Sablons	3	1.210	1.181	1.282
113	33364	Saillans	1	407	363	385
114	33366	Saint-André-de-Cubzac	1	6.341	7.235	9.323
115	33370	Saint-Androny	3	547	564	581
116	33373	Saint-Antoine-sur-l'Isle	2	396	435	535
117	33383	Saint-Christoly-Médoc	3	337	323	288
118	33389	Saint-Ciers-sur-Gironde	3	2.906	3.098	3.112
119	33392	Sainte-Croix-du-Mont	1	804	842	884
120	33393	Saint-Denis-de-Pile	2	3.909	4.080	5.042
121	33395	Saint-Estèphe	3	1.918	1.795	1.677
122	33405	Saint-Genès-de-Blaye	2	428	396	469
123	33412	Saint-Germain-d'Esteuil	2	1.020	1.086	1.187
124	33414	Saint-Germain-de-la-Rivière	2	314	339	350
125	33415	Saint-Gervais	1	1.204	1.219	1.514
126	33423	Saint-Julien-Beychevelle	3	873	796	683
127	33424	Saint-Laurent-Médoc	2	3.338	3.364	4.054
128	33432	Saint-Loubert	1	103	129	180
129	33433	Saint-Loubès	2	6.207	7.089	7.894
130	33434	Saint-Louis-de-Montferrand	3	1.808	1.863	2.039
131	33435	Saint-Macaire	3	1.459	1.541	1.984
132	33438	Saint-Maixant	3	1.349	1.277	1.495
133	33444	Saint-Martin-de-Sescas	1	426	471	519
134	33448	Saint-Médard-d'Eyrans	3	2.033	2.277	2.743
135	33451	Saint-Michel-de-Fronsac	2	608	592	543
136	33457	Saint-Pardon-de-Conques	1	361	393	525
137	33463	Saint-Pierre-d'Aurillac	1	1.249	1.088	1.312
138	33465	Saint-Pierre-de-Mons	2	799	814	1.069
139	33470	Saint-Romain-la-Virvée	3	783	755	784
140	33471	Saint-Sauveur	2	1.137	1.188	1.256
141	33475	Saint-Seurin-de-Bourg	1	293	353	329
142	33476	Saint-Seurin-de-Cadourne	3	799	767	716
143	33478	Saint-Seurin-sur-l'Isle	2	2.491	2.376	2.948
144	33480	Saint-Sulpice-de-Faleyrens	3	1.613	1.572	1.499
145	33481	Saint-Sulpice-de-Guilleragues	1	224	227	220
146	33485	Sainte-Terre	3	1.564	1.635	1.792
147	33487	Saint-Vincent-de-Paul	3	963	1.056	1.075
148	33490	Saint-Vivien-de-Médoc	2	1.282	1.365	1.595
149	33493	Saint-Yzans-de-Médoc	3	427	471	403
150	33509	Savignac-de-l'Isle	2	463	476	513
151	33514	Soulac-sur-Mer	3	2.790	2.729	2.711
152	33517	Soussans	2	1.352	1.340	1.549
153	33518	Tabanac	1	889	974	1.054
154	33519	Le Taillan-Médoc	1	6.815	7.884	8.920
155	33521	Talais	3	599	550	649
156	33525	Tauriac	1	1.261	1.294	1.282
157	33533	Toulence	3	1.839	1.991	2.560
158	33538	Valeyrac	3	392	418	517
159	33540	Vendays-Montalivet	1	1.681	1.827	2.288
160	33541	Vensac	1	658	694	854

161	33543	Verdelais	3	869	869	934
162	33544	Le Verdon-sur-Mer	2	1.344	1.273	1.334
163	33545	Vertheuil	2	1.075	1.068	1.200
164	33546	Vignonet	1	582	534	533
165	33550	Villeneuve-d'Ornon	1	25.609	27.489	28.469
166	33551	Villeneuve	2	314	364	390
167	33552	Virelade	2	734	747	917
TOTAL				578.312	600.847	665.646

Source : Cartorisque, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Site-Cartorisque.html>; <http://www.gironde.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Prevention-des-risques/Quels-risques-dans-ma-commune/IAL/Etat-des-risques-IAL>

Tableau 4: Liste des Dèmes et Subdivisions administratives Vulnérables des Deltas d'Axios-Loudias-Aliakmonas

Code géographique	Libellé des Dèmes	Libellé des subdivisions administratives	Niveau de Vulnérabilité	Population résidente 1991	Population résidente 2001	Population résidente 2011
530201	ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ	Αλεξανδρείας	2	13.907	15.152	15.864
530202	ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ	Βρυσακίου	2	671	668	669
530203	ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ	Καμποχωρίου	3	844	743	690
530204	ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ	Λουτρού	3	1.263	1.276	1.279
530205	ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ	Νεοχωρίου	2	693	601	536
530206	ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ	Νησίου	2	1.561	1.484	1.379
530401	ΑΝΤΙΓΟΝΙΔΩΝ	Καβασίων	3	759	718	632
530402	ΑΝΤΙΓΟΝΙΔΩΝ	Επισκοπής	3	834	723	694
530403	ΑΝΤΙΓΟΝΙΔΩΝ	Κεφαλοχωρίου	2	709	738	604
530404	ΑΝΤΙΓΟΝΙΔΩΝ	Ξεχασμένης	3	935	880	750
530405	ΑΝΤΙΓΟΝΙΔΩΝ	Παλαιού Σκυλλιτσίου	2	628	632	526
530406	ΑΝΤΙΓΟΝΙΔΩΝ	Σταυρού	3	1.465	1.450	1.229
530501	ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΠΑΥΛΟΥ	Μακροχωρίου	2	4.319	4.843	5.189
530502	ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΠΑΥΛΟΥ	Διαβατού	2	1.285	1.262	1.276
530503	ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΠΑΥΛΟΥ	Κουλούρας	1	903	1.072	992
530504	ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΠΑΥΛΟΥ	Λυκόγιαννης	1	754	530	560
530505	ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΠΑΥΛΟΥ	Νέας Νικομηδείας	3	801	842	801
530601	ΒΕΡΓΙΝΑΣ	Βεργίνης	1	1.198	1.197	1.242
530603	ΒΕΡΓΙΝΑΣ	Παλατιτσίου	1	885	819	834
530701	ΔΟΒΡΑ	Αγίου Γεωργίου	2	1.465	1.639	1.763
530702	ΔΟΒΡΑ	Αγίας Μαρίνης	2	860	796	864
530801	ΕΙΡΗΝΟΥΠΟΛΗΣ	Αγγελοχωρίου	1	2.522	1.677	1.701
530802	ΕΙΡΗΝΟΥΠΟΛΗΣ	Ζερβοχωρίου	3	1.450	1.391	1.340
530803	ΕΙΡΗΝΟΥΠΟΛΗΣ	Πολυπλατάνου	1	0	877	767
531001	ΜΕΛΙΚΗΣ	Μελίκης	1	3.172	3.052	3.116
531002	ΜΕΛΙΚΗΣ	Αγκαθιάς	2	1.662	1.486	1.448
531003	ΜΕΛΙΚΗΣ	Κυψέλης	2	517	439	376
531005	ΜΕΛΙΚΗΣ	Προδρόμου	2	1.474	1.332	1.275
531201	ΠΛΑΤΕΟΣ	Πλατέος	2	2.254	2.248	2.084
531202	ΠΛΑΤΕΟΣ	Αράχου	2	374	376	393
531203	ΠΛΑΤΕΟΣ	Κλειδίου	2	1.326	1.291	1.249
531204	ΠΛΑΤΕΟΣ	Κορυφής	2	1.698	1.827	1.619
531205	ΠΛΑΤΕΟΣ	Λιανοβεργίου	2	1.605	1.623	1.593
531206	ΠΛΑΤΕΟΣ	Πλατάνου	1	934	755	630
531207	ΠΛΑΤΕΟΣ	Πρασινάδας	2	666	737	631
531208	ΠΛΑΤΕΟΣ	Τρικάλων	2	1.692	1.647	1.415
540201	ΑΓΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ	Αγίου Αθανασίου	1	4.562	4.700	4.967
540202	ΑΓΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ	Αγχιάλου	1	856	947	738
540204	ΑΓΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ	Γεφύρας	1	2.771	3.211	3.059
540601	ΑΞΙΟΥ	Κυμίνων	1	3.487	3.698	3.652
540602	ΑΞΙΟΥ	Βραχιάς	2	613	598	557
540603	ΑΞΙΟΥ	Νέων Μαλγάρων	1	2.385	2.442	2.404
541601	ΕΧΕΛΩΡΟΥ	Σίνδου	2	6.059	7.657	9.289
541603	ΕΧΕΛΩΡΟΥ	Καλοχωρίου	3	3.438	4.010	4.672
541604	ΕΧΕΛΩΡΟΥ	Νέας Μαγνησίας	1	3.764	4.035	4.266
542004	ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ	Νεοχωρούδας	1	1.407	1.789	1.973
542701	ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	Μενεμένης	1	13.312	15.133	14.746
544001	ΧΑΛΑΣΤΡΑΣ	Χαλάστρας	3	7.118	7.360	7.270
544002	ΧΑΛΑΣΤΡΑΣ	Ανατολικού	1	2.407	2.543	2.589
544101	ΧΑΛΚΗΔΟΝΟΣ	Χαλκηδόνας	2	3.125	3.542	3.094

544102	ΧΑΛΚΗΔΟΝΟΣ	Αδένδρου	2	2.182	2.269	2.079
544103	ΧΑΛΚΗΔΟΝΟΣ	Βαλτοχωρίου	2	254	261	186
Code géographique	Libellé des Dèmes	Libellé des subdivisions administratives	Niveau de Vulnérabilité	Population résidente 1991	Population résidente 2001	Population résidente 2011
544105	ΧΑΛΚΗΔΟΝΟΣ	Μικρού Μοναστηρίου	2	2.225	2.301	2.095
544106	ΧΑΛΚΗΔΟΝΟΣ	Παρθενίου	2	653	651	502
590401	ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ	Γιαννιτσών	2	25.604	29.690	31.983
590403	ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ	Μελισσίου	1	856	1.010	1.087
590601	ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ	Κρύας Βρύσης	1	5.655	6.420	5.214
590602	ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ	Αγίου Λουκά	2	1.258	1.524	1.013
590603	ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ	Ακρολίμνης	1	1.179	1.335	1.100
590604	ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ	Εσωβάτων	1	1.490	1.501	1.348
590801	ΜΕΓΑΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ	Γαλατάδων	2	1.942	2.060	1.858
590804	ΜΕΓΑΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ	Καρυωτίσσης	2	2.025	1.976	1.779
590805	ΜΕΓΑΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ	Λιπαρού	1	508	425	368
591001	ΠΕΛΛΑΣ	Πέλλης	2	2.318	2.455	2.398
591005	ΠΕΛΛΑΣ	Νέας Πέλλης	2	1.619	1.586	1.510
591102	ΣΚΥΔΡΑΣ	Αρσενίου	1	1.413	1.382	1.396
591103	ΣΚΥΔΡΑΣ	Άσπρου	1	818	788	808
591105	ΣΚΥΔΡΑΣ	Καλοβίων	1	1.324	1.175	1.095
591106	ΣΚΥΔΡΑΣ	Λιποχωρίου	1	1.036	1.030	1.031
591109	ΣΚΥΔΡΑΣ	Πετραίας	1	1.584	1.642	1.637
610201	ΑΙΓΙΝΙΟΥ	Αιγινίου	1	4.517	4.404	4.345
TOTAL				173.849	186.373	186.118

Source: ELSTAT, Conformément au Recensement de Population, 2001, (Loi Kapodistria), Notre propre traitement.

Tableau 5: Composantes démographiques des communes à risque d'inondation de la CUB, 1999-2009

Libellé de commune	Code INSEE	Population en 1999 (princ)	Population en 2009 (princ)	% de variation	Solde Naturel	S.N. en % de la population de 1999	Solde Migratoire Apparent (S.M.A.)	S.M.A. en % de la population de 1999
					1999-2009		1999-2009	
Ambarès-et-Lagrave	33003	11.204	13.172	17,6	976	8,7	992	8,9
Ambès	33004	2.823	2.920	3,4	92	3,3	5	0,2
Bassens	33032	6.972	6.903	-1,0	203	2,9	-272	-3,9
Bègles	33039	22.538	24.829	10,2	742	3,3	1.549	6,9
Blanquefort	33056	13.902	14.623	5,2	795	5,7	-74	-0,5
Bordeaux	33063	215.374	236.725	9,9	10.974	5,1	10.377	4,8
Bouliac	33065	3.244	3.071	-5,3	250	7,7	-423	-13,0
Le Bouscat	33069	22.457	23.317	3,8	518	2,3	342	1,5
Bruges	33075	10.613	14.499	36,6	648	6,1	3.238	30,5
Cenon	33119	21.283	22.200	4,3	1.241	5,8	-324	-1,5
Eysines	33162	18.411	18.946	2,9	968	5,3	-433	-2,4
Floirac	33167	16.156	15.882	-1,7	1.122	6,9	-1.396	-8,6
Le Haillan	33200	8.134	8.442	3,8	322	4,0	-14	-0,2
Lormont	33249	21.340	19.955	-6,5	1.869	8,8	-3.254	-15,2
Martignas-sur-Jalle	33273	5.581	7.079	26,8	206	3,7	1.292	23,1
Parempuyre	33312	6.620	7.411	11,9	416	6,3	375	5,7
Saint-Louis-de-Montferrand	33434	1.863	2.039	9,4	150	8,1	26	1,4
Saint-Médard-en-Jalles	33449	25.590	27.332	6,8	1.237	4,8	505	2,0
Saint-Vincent-de-Paul	33487	1.056	1.075	1,8	36	3,4	-17	-1,6
Le Taillan-Médoc	33519	7.884	8.920	13,1	548	7,0	488	6,2
Villeneuve-d'Ornon	33550	27.489	28.469	3,6	1.128	4,1	-148	-0,5
Communes de la CUB à risque d'inondation		470.534	507.809	7,9	24.441	5,2	12.834	2,7

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999 - 2009, Chiffres clés – Evolution et Structure de la Population.

Tableau 6: Démographie des communes vulnérables de la zone d'étude dans l'estuaire de la Gironde, 1990

Ages	Risque Faible			Risque Moyen			Risque Elevé			Zone d'Etude		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	19.204	9.752	9.452	9.316	4.808	4.508	4.835	2.398	2.437	33.355	16.958	16.397
5-9	18.634	9.686	8.948	10.085	5.113	4.972	5.521	2.864	2.657	34.240	17.663	16.577
10-14	19.029	9.578	9.451	9.946	4.990	4.956	5.260	2.712	2.548	34.235	17.280	16.955
15-19	26.822	12.890	13.932	11.005	5.801	5.204	5.991	3.110	2.881	43.818	21.801	22.017
20-24	38.217	18.077	20.140	9.407	4.715	4.692	4.614	2.406	2.208	52.238	25.198	27.040
25-29	31.212	15.748	15.464	10.303	4.925	5.378	5.481	2.716	2.765	46.996	23.389	23.607
30-34	26.544	13.028	13.516	11.182	5.578	5.604	5.829	3.013	2.816	43.555	21.619	21.936
35-39	25.608	12.497	13.111	11.868	5.816	6.052	6.008	2.996	3.012	43.484	21.309	22.175
40-44	24.552	11.867	12.685	10.548	5.460	5.088	5.876	3.224	2.652	40.976	20.551	20.425
45-49	16.723	7.918	8.805	7.372	3.652	3.720	3.638	1.857	1.781	27.733	13.427	14.306
50-54	16.431	7.874	8.557	7.080	3.540	3.540	3.712	1.836	1.876	27.223	13.250	13.973
55-59	18.104	8.456	9.648	7.664	3.716	3.948	4.240	2.088	2.152	30.008	14.260	15.748
60-64	18.024	8.092	9.932	7.520	3.436	4.084	4.044	1.928	2.116	29.588	13.456	16.132
65-69	18.608	7.612	10.996	7.380	3.424	3.956	3.940	1.840	2.100	29.928	12.876	17.052
70-74	10.284	4.192	6.092	3.772	1.612	2.160	1.912	836	1.076	15.968	6.640	9.328
75-79	12.828	4.708	8.120	4.436	1.844	2.592	2.548	1.044	1.504	19.812	7.596	12.216
80-84	9.280	2.800	6.480	3.496	1.144	2.352	1.940	648	1.292	14.716	4.592	10.124
85+	6.672	1.612	5.060	2.732	696	2.036	1.408	384	1.024	10.812	2.692	8.120
Total	356.776	166.387	190.389	145.112	70.270	74.842	76.797	37.900	38.897	578.685	274.557	304.128
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	15,9	17,4	14,6	20,2	21,2	19,3	20,3	21,0	19,6	17,6	18,9	16,4
15-44	48,5	50,5	46,7	44,3	46,0	42,8	44,0	46,1	42,0	46,8	48,8	45,1
45-64	19,4	19,4	19,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,3	20,4	19,8	19,8	19,8
65+	16,2	12,6	19,3	15,0	12,4	17,5	15,3	12,5	18,0	15,8	12,5	18,7
Age moyen	38,3	36,1	40,1	37,5	35,9	39,0	37,7	36,1	39,1	38,0	36,1	39,7
Indice de vieillissement	101,4	72,1	131,9	74,3	58,5	90,7	75,2	59,6	91,5	89,6	66,3	113,8
Indice de Dépendance	47,3	42,9	51,4	54,5	50,7	58,2	55,4	50,6	60,3	50,1	45,8	54,1
Indice de Dépendance des personnes âgées	23,8	18,0	29,2	23,2	18,7	27,7	23,8	18,9	28,8	23,7	18,3	28,8

Source: INSEE, Recensement de Population, 1990, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 7: Démographie des communes vulnérables de la zone d'étude dans l'estuaire de la Gironde, 1999

Ages	Risque Faible			Risque Moyen			Risque Elevé			Zone d'Etude		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	19.655	10.402	9.253	8.770	4.524	4.246	4.868	2.466	2.402	33.293	17.392	15.901
5-9	18.202	9.525	8.677	9.724	5.012	4.712	5.007	2.425	2.582	32.933	16.962	15.971
10-14	19.011	9.519	9.492	10.286	5.225	5.061	5.696	2.872	2.824	34.993	17.616	17.377
15-19	24.945	12.023	12.922	10.290	5.376	4.914	5.317	2.734	2.583	40.552	20.133	20.419
20-24	36.579	16.924	19.655	8.210	4.272	3.938	3.980	2.163	1.817	48.769	23.359	25.410
25-29	34.211	17.009	17.202	10.215	5.120	5.095	4.902	2.413	2.489	49.328	24.542	24.786
30-34	27.364	13.762	13.602	10.865	5.006	5.859	5.620	2.689	2.931	43.849	21.457	22.392
35-39	24.977	12.140	12.837	11.714	5.766	5.948	6.333	3.005	3.328	43.024	20.911	22.113
40-44	24.582	11.805	12.777	11.784	5.850	5.934	6.146	3.208	2.938	42.512	20.863	21.649
45-49	25.565	12.193	13.372	12.101	6.079	6.022	6.389	3.315	3.074	44.055	21.587	22.468
50-54	22.031	10.745	11.286	10.134	4.970	5.164	5.103	2.687	2.416	37.268	18.402	18.866
55-59	14.951	6.733	8.218	6.694	3.278	3.416	3.676	1.724	1.952	25.321	11.735	13.586
60-64	14.089	6.628	7.461	6.970	3.333	3.637	3.581	1.867	1.714	24.640	11.828	12.812
65-69	15.638	6.663	8.975	7.062	3.302	3.760	3.900	1.818	2.082	26.600	11.783	14.817
70-74	15.642	6.439	9.203	6.454	2.728	3.726	3.585	1.558	2.027	25.681	10.725	14.956
75-79	14.620	5.446	9.174	5.818	2.373	3.445	3.035	1.275	1.760	23.473	9.094	14.379
80-84	6.745	2.300	4.445	2.593	888	1.705	1.196	447	749	10.534	3.635	6.899
85+	8.961	2.387	6.574	3.513	899	2.614	1.954	556	1.398	14.428	3.842	10.586
Total	367.768	172.643	195.125	153.197	74.001	79.196	80.288	39.222	41.066	601.253	285.866	315.387
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	15,5	17,1	14,1	18,8	19,9	17,7	19,4	19,8	19,0	16,8	18,2	15,6
15-44	46,9	48,5	45,6	41,2	42,4	40,0	40,2	41,3	39,2	44,6	45,9	43,4
45-64	20,8	21,0	20,7	23,4	23,9	23,0	23,4	24,5	22,3	21,8	22,2	21,5
65+	16,8	13,5	19,7	16,6	13,8	19,3	17,0	14,4	19,5	16,8	13,7	19,5
Age moyen	38,8	36,8	40,5	39,2	37,5	40,8	39,3	38,1	40,4	39,0	37,2	40,6
Indice de vieillissement	108,3	78,9	139,9	88,4	69,0	108,8	87,8	72,8	102,7	99,5	75,2	125,2
Indice de Dépendance	47,5	43,9	50,9	54,8	50,9	58,6	57,3	52,0	62,7	50,6	46,7	54,2
Indice de Dépendance des personnes âgées	24,7	19,4	29,7	25,7	20,8	30,5	26,8	21,9	31,8	25,2	20,1	30,1

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999 - 2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 8: Démographie des communes vulnérables de la zone d'étude dans l'estuaire de la Gironde, 2009

Ages	Risque Faible			Risque Moyen			Risque Elevé			Zone d'Etude		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	21.526	11.313	10.213	10.623	5.380	5.244	5.551	2.843	2.708	37.701	19.536	18.164
5-9	19.930	10.311	9.618	10.478	5.342	5.136	5.776	2.819	2.957	36.184	18.472	17.712
10-14	19.974	10.115	9.859	10.475	5.407	5.068	5.921	3.166	2.755	36.371	18.688	17.683
15-19	27.791	13.237	14.553	10.275	5.260	5.015	4.986	2.723	2.263	43.052	21.220	21.832
20-24	41.154	19.224	21.929	8.742	4.441	4.301	3.990	2.110	1.880	53.885	25.775	28.110
25-29	33.346	16.406	16.940	10.241	5.048	5.193	4.743	2.287	2.456	48.330	23.741	24.589
30-34	29.083	14.899	14.185	11.231	5.412	5.819	5.656	2.779	2.876	45.970	23.090	22.880
35-39	28.568	14.469	14.098	12.812	6.376	6.436	6.819	3.371	3.447	48.198	24.216	23.982
40-44	25.767	12.475	13.292	12.766	6.071	6.695	6.491	3.121	3.370	45.024	21.667	23.357
45-49	24.906	11.929	12.977	12.135	5.857	6.278	6.371	3.208	3.163	43.412	20.994	22.418
50-54	24.748	11.475	13.273	12.601	6.058	6.543	6.231	3.045	3.186	43.580	20.578	23.002
55-59	23.732	11.067	12.665	12.197	5.856	6.341	6.418	3.317	3.102	42.348	20.240	22.108
60-64	19.785	9.035	10.750	10.195	5.048	5.148	5.076	2.487	2.589	35.057	16.570	18.487
65-69	13.426	6.099	7.327	6.634	3.137	3.497	3.670	1.728	1.942	23.729	10.963	12.766
70-74	13.017	5.318	7.699	6.665	2.981	3.684	3.444	1.717	1.728	23.127	10.016	13.111
75-79	13.194	5.093	8.102	6.216	2.543	3.673	3.108	1.440	1.669	22.519	9.076	13.443
80-84	11.590	3.863	7.727	4.888	1.821	3.068	2.540	869	1.670	19.018	6.553	12.465
85+	11.296	3.190	8.106	4.451	1.356	3.095	2.153	548	1.605	17.900	5.094	12.806
Total	402.833	189.519	213.314	173.627	83.393	90.233	88.944	43.577	45.367	665.404	316.490	348.914
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	15,2	16,7	13,9	18,2	19,3	17,1	19,4	20,3	18,6	16,6	17,9	15,4
15-44	46,1	47,9	44,5	38,1	39,1	37,1	36,7	37,6	35,9	42,7	44,1	41,5
45-64	23,1	23,0	23,3	27,1	27,4	26,9	27,1	27,7	26,5	24,7	24,8	24,7
65+	15,5	12,4	18,3	16,6	14,2	18,9	16,8	14,5	19,0	16,0	13,2	18,5
Age moyen	39,2	37,3	40,9	40,7	39,2	42,1	40,5	39,1	41,9	39,8	38,0	41,4
Indice de vieillissement	101,8	74,2	131,2	91,4	73,4	110,2	86,5	71,4	102,3	96,4	73,6	120,6
Indice de Dépendance	44,4	41,2	47,5	53,4	50,5	56,2	56,6	53,2	60,1	48,2	45,1	51,2
Indice de Dépendance des personnes âgées	22,4	17,6	26,9	25,5	21,4	29,5	26,3	22,1	30,4	23,7	19,1	28,0

Source: INSEE, Recensements de Population, 1999 - 2009, TABLEAU RÉTROSPECTIF COMMUNAL - POPULATION PAR TRANCHES D'ÂGE QUINQUENNAL ET SEXE.

Tableau 9: Démographie des Dèmes vulnérables des Deltas D'Axios, Loudias et Aliakmonas, 1991

Ages	Dèmes (*)			Zone d'étude (**)		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	12.644	6.470	6.174	10636	5.440	5.196
5-9	14.360	7.323	7.037	12117	6.177	5.940
10-14	16.527	8.393	8.134	13946	7.103	6.843
15-19	15.737	7.887	7.850	13279	6.647	6.632
20-24	16.044	8.149	7.895	13301	6.743	6.558
25-29	14.428	7.300	7.128	11984	6.025	5.959
30-34	14.148	7.038	7.110	11875	5.863	6.012
35-39	13.599	6.906	6.693	11486	5.839	5.648
40-44	13.138	6.672	6.466	11095	5.644	5.451
45-49	12.532	6.354	6.178	10377	5.270	5.107
50-54	15.346	7.723	7.623	12703	6.389	6.313
55-59	14.464	7.395	7.069	11977	6.122	5.855
60-64	13.050	6.497	6.553	10846	5.374	5.472
65-69	7.410	3.592	3.818	6146	3.005	3.141
70-74	5.180	2.333	2.847	4380	1.983	2.397
75-79	4.963	2.154	2.809	4124	1.801	2.323
80-84	2.797	1.199	1.598	2295	999	1.296
85+	1.573	669	904	1282	539	743
Total	207.940	104.054	103.886	173.849	86.963	86.886
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	20,9	21,3	20,5	21,1	21,5	20,7
15-44	41,9	42,2	41,5	42,0	42,3	41,7
45-64	26,6	26,9	26,4	26,4	26,6	26,2
65+	10,5	9,6	11,5	10,5	9,6	11,4
Age moyen	36,5	36,0	37,0	36,4	35,9	36,8
Indice de vieillissement	50,4	44,8	56,1	49,7	44,5	55,1
Indice de Dépendance	45,9	44,7	47,2	46,2	45,1	47,2
Indice de Dépendance des personnes âgées	15,4	13,8	17,0	15,3	13,9	16,8

Source: ELSTAT , Résultats du Recensement de Population ,1991.

(*) Population totale des dèmes, comprenant les subdivisions administratives non vulnérables.

(**) Population des seuls subdivisions administratives (DD) vulnérables.

Tableau 10: Démographie des Dèmes vulnérables des Deltas D'Axios, Loudias et Aliakmonas, 2001

Ages	Dèmes (*)			Zone d'étude (**)		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	12.600	6.447	6.153	10.408	5.327	5.081
5-9	12.453	6.369	6.084	10.244	5.246	4.998
10-14	13.314	6.895	6.419	10.846	5.661	5.185
15-19	15.000	7.789	7.211	12.388	6.446	5.942
20-24	16.626	8.816	7.810	13.858	7.367	6.491
25-29	17.172	9.215	7.957	14.312	7.698	6.614
30-34	17.570	9.070	8.500	14.431	7.440	6.991
35-39	15.548	7.962	7.586	12.770	6.520	6.250
40-44	15.237	7.647	7.590	12.642	6.306	6.336
45-49	14.331	7.293	7.038	12.029	6.090	5.939
50-54	13.437	6.749	6.688	11.389	5.789	5.600
55-59	12.391	6.180	6.211	10.260	5.145	5.115
60-64	14.882	7.234	7.648	12.189	5.952	6.237
65-69	13.833	6.749	7.084	11.284	5.500	5.784
70-74	11.009	5.197	5.812	9.019	4.206	4.813
75-79	5.243	2.378	2.865	4.340	1.987	2.353
80-84	2.725	1.129	1.596	2.275	945	1.330
85+	2.057	782	1.275	1.689	663	1.026
Total	225.428	113.901	111.527	186.373	94.288	92.085
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	17,0	17,3	16,7	16,9	17,2	16,6
15-44	43,1	44,3	41,8	43,1	44,3	41,9
45-64	24,4	24,1	24,7	24,6	24,4	24,9
65+	15,5	14,3	16,7	15,3	14,1	16,6
Age moyen	38,9	38,1	39,7	38,9	38,1	39,7
Indice de vieillissement	90,9	82,4	99,9	90,8	81,9	100,3
Indice de Dépendance	48,1	46,1	50,2	47,6	45,6	49,7
Indice de Dépendance des personnes âgées	22,9	20,8	25,1	22,7	20,5	24,9

Source: ELSTAT, Résultats du Recensement de Population, 2001.

(*) Population totale des dèmes, comprenant les subdivisions administratives non vulnérables.

(**) Population des seules subdivisions administratives (DD) vulnérables.

**Tableau 11: Démographie des Dèmes vulnérables des Deltas
D'Axios, Loudias et Aliakmonas, 2011**

Ages	Dèmes (*)		
	Total	Hommes	Femmes
0-4	13.071	6.771	6.300
5-9	12.520	6.316	6.204
10-14	12.872	6.570	6.302
15-19	11.986	6.105	5.881
20-24	11.666	5.918	5.748
25-29	14.137	7.178	6.959
30-34	16.334	8.306	8.028
35-39	16.613	8.635	7.978
40-44	17.545	8.910	8.635
45-49	15.426	7.826	7.600
50-54	14.807	7.303	7.504
55-59	13.763	6.818	6.945
60-64	12.721	6.177	6.544
65-69	11.460	5.515	5.945
70-74	13.004	6.079	6.925
75-79	10.700	4.832	5.868
80-84	7.022	3.062	3.960
85+	3.240	1.260	1.980
Total	228.887	113.581	115.306
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes
0-14	16,8	17,3	16,3
15-44	38,6	39,7	37,5
45-64	24,8	24,8	24,8
65+	19,8	18,3	21,4
Age moyen	41,7	40,9	42,6
Indice de vieillissement	118,1	105,6	131,2
Indice de Dépendance	57,9	55,2	60,5
Indice de Dépendance des personnes âgées	31,3	28,4	34,4

Source: ELSTAT, Résultats du Recensement de Population, 2011.

(*) Population totale des dèmes, comprenant les subdivisions administratives non vulnérables. La structure par âge et sexe n'est pas disponible à l'échelle des D.D.

Tableau 12: Démographie des D.D. vulnérables de la zone d'étude des Deltas D'Axios-Loudias-Aliakmonas, 1991

Ages	Risque Eloigné			Risque Relativement Faible			Risque Moyen-Elevé			Zone d'Etude au sens strict		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	4.031	2.049	1.982	5.469	2.800	2.669	1.135	591	544	10.636	5.440	5.196
5-9	4.616	2.357	2.258	6.249	3.183	3.066	1.252	636	615	12.117	6.177	5.940
10-14	5.256	2.650	2.605	7.150	3.648	3.501	1.540	804	737	13.946	7.103	6.843
15-19	5.022	2.507	2.515	6.773	3.399	3.374	1.484	741	743	13.279	6.647	6.632
20-24	5.190	2.610	2.580	6.678	3.407	3.272	1.433	726	707	13.301	6.743	6.558
25-29	4.751	2.410	2.341	5.935	2.953	2.982	1.297	662	636	11.984	6.025	5.959
30-34	4.582	2.272	2.310	6.021	2.959	3.062	1.271	632	639	11.875	5.863	6.012
35-39	4.336	2.228	2.109	5.936	3.002	2.934	1.214	609	605	11.486	5.839	5.648
40-44	4.106	2.097	2.010	5.713	2.895	2.818	1.276	652	623	11.095	5.644	5.451
45-49	3.840	1.933	1.908	5.356	2.726	2.630	1.181	612	569	10.377	5.270	5.107
50-54	4.699	2.370	2.329	6.595	3.292	3.302	1.409	727	682	12.703	6.389	6.313
55-59	4.549	2.342	2.207	6.197	3.131	3.066	1.231	648	582	11.977	6.122	5.855
60-64	4.131	2.030	2.101	5.633	2.807	2.826	1.082	537	545	10.846	5.374	5.472
65-69	2.295	1.102	1.193	3.168	1.564	1.604	683	340	343	6.146	3.005	3.141
70-74	1.540	686	854	2.302	1.058	1.244	537	238	299	4.380	1.983	2.397
75-79	1.445	631	815	2.187	929	1.258	492	242	251	4.124	1.801	2.323
80-84	825	333	492	1.211	539	672	259	128	131	2.295	999	1.296
85+	483	197	286	668	287	381	131	55	76	1.282	539	743
Total	65.699	32.803	32.896	89.243	44.580	44.663	18.907	9.580	9.327	173.849	86.963	86.886
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	21,2	21,5	20,8	21,1	21,6	20,7	20,8	21,2	20,3	21,1	21,5	20,7
15-44	42,6	43,1	42,1	41,5	41,8	41,3	42,2	42,0	42,4	42,0	42,3	41,7
45-64	26,2	26,4	26,0	26,6	26,8	26,5	25,9	26,3	25,5	26,4	26,6	26,2
65+	10,0	9,0	11,1	10,7	9,8	11,6	11,1	10,5	11,8	10,5	9,6	11,4
Age moyen	36,1	35,6	36,6	36,5	36,1	37,0	36,5	36,2	36,8	36,4	35,9	36,8
Indice de vieillissement	47,4	41,8	53,2	50,5	45,4	55,9	53,5	49,4	58,0	49,7	44,5	55,1
Indice de Dépendance	45,3	43,9	46,8	46,7	45,8	47,6	46,8	46,3	47,3	46,2	45,1	47,2
Indice de Dépendance des personnes âgées	14,6	12,9	16,2	15,7	14,3	17,0	16,3	15,3	17,4	15,3	13,9	16,8

Source: ELSTAT, Recensement de Population , 1991.

Note: La population retenue dans ces tableaux concerne uniquement les D.D. (subdivisions administratives des dèmes) vulnérables. La population des D.D. non vulnérables n'est donc pas prise en compte.

Tableau 13: Démographie des D.D. vulnérables de la zone d'étude des Deltas D'Axios-Loudia-Aliakmona, 2001

Ages	Risque Eloigné			Risque Relativement Faible			Risque Moyen-Elevé			Zone d'Etude au sens strict		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-4	3.761	1.987	1.774	5.621	2.808	2.813	1.026	532	494	10.408	5.327	5.081
5-9	3.750	1.958	1.792	5.457	2.736	2.721	1.037	552	485	10.244	5.246	4.998
10-14	3.979	2.071	1.908	5.825	3.010	2.815	1.042	580	462	10.846	5.661	5.185
15-19	4.672	2.452	2.220	6.547	3.399	3.148	1.169	595	574	12.388	6.446	5.942
20-24	5.474	2.969	2.505	6.976	3.671	3.305	1.408	727	681	13.858	7.367	6.491
25-29	5.465	3.016	2.449	7.385	3.885	3.500	1.462	797	665	14.312	7.698	6.614
30-34	5.296	2.798	2.498	7.617	3.861	3.756	1.518	781	737	14.431	7.440	6.991
35-39	4.881	2.517	2.364	6.573	3.298	3.275	1.316	705	611	12.770	6.520	6.250
40-44	4.876	2.433	2.443	6.575	3.273	3.302	1.191	600	591	12.642	6.306	6.336
45-49	4.511	2.287	2.224	6.321	3.221	3.100	1.197	582	615	12.029	6.090	5.939
50-54	4.247	2.198	2.049	5.934	2.974	2.960	1.208	617	591	11.389	5.789	5.600
55-59	3.682	1.834	1.848	5.409	2.721	2.688	1.169	590	579	10.260	5.145	5.115
60-64	4.412	2.159	2.253	6.330	3.086	3.244	1.447	707	740	12.189	5.952	6.237
65-69	4.218	2.046	2.172	5.865	2.831	3.034	1.201	623	578	11.284	5.500	5.784
70-74	3.422	1.602	1.820	4.623	2.139	2.484	974	465	509	9.019	4.206	4.813
75-79	1.568	687	881	2.266	1.048	1.218	506	252	254	4.340	1.987	2.353
80-84	784	325	459	1.196	502	694	295	118	177	2.275	945	1.330
85+	591	218	373	871	345	526	227	100	127	1.689	663	1.026
Total	69.589	35.557	34.032	97.391	48.808	48.583	19.393	9.923	9.470	186.373	94.288	92.085
Structure Démographique	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
0-14	16,5	16,9	16,1	17,4	17,5	17,2	16,0	16,8	15,2	16,9	17,2	16,6
15-44	44,1	45,5	42,5	42,8	43,8	41,8	41,6	42,4	40,7	43,1	44,3	41,9
45-64	24,2	23,8	24,6	24,6	24,6	24,7	25,9	25,2	26,7	24,6	24,4	24,9
65+	15,2	13,7	16,8	15,2	14,1	16,4	16,5	15,7	17,4	15,3	14,1	16,6
Age moyen	38,8	37,8	39,8	38,8	38,1	39,4	40,1	39,4	40,9	38,9	38,1	39,7
Indice de vieillissement	92,1	81,1	104,2	87,7	80,3	95,3	103,2	93,6	114,2	90,8	81,9	100,3
Indice de Dépendance	46,5	44,2	48,9	48,3	46,2	50,5	48,2	48,1	48,3	47,6	45,6	49,7
Indice de Dépendance des personnes âgées	22,3	19,8	25,0	22,6	20,6	24,6	24,5	23,3	25,8	22,7	20,5	24,9

Source: ELSTAT, Recensement de Population, 2001.

Note: La population retenue dans ces tableaux concerne uniquement les D.D. (subdivisions administratives) vulnérables.

Tableau 14: Nombre de résidences principales et secondaires dans la zone d'étude de l'estuaire de la Gironde, 1999-2009

Niveau de Risque	1999			2009			
	Résidences Principales	Résidences secondaires et logements occasionnels au RP1999	Logements vacants	Résidences Principales	Résidences secondaires et logements occasionnels au RP1999	Logements vacants	Résidences principales occupées par Propriétaires
Faible	176.178	7.520	19.866	201.877	8.172	15.934	82.345
Moyen	60.261	3.568	4.113	73.790	4.545	5.686	43.886
Elevé	30.201	3.916	2.682	36.020	4.858	3.046	24.625
Zone d'Etude	266.640	15.004	26.661	311.687	17.576	24.665	150.856

Source : INSEE, Tableaux pour 1999 : Population et Logements depuis le recensement de 1962, pour 2009 : chiffres clés – Résumé statistique du Recensement de Population, 2009.

ANNEXE 3 :

Méthode de classification des communes à risque d'inondation à partir de la lecture des cartes d'inondation portant sur la délimitation des zones à risque d'inondation dans le cadre de l'IAL (Information des Acquéreurs et des Locataires)

Source : Les Services de l'Etat en Gironde (www.gironde.gouv.fr)

No	Code géographique	Libellé de commune	Risque 1 (Risque Faible) (*)			Risque 2 (Risque Moyen) (**)			Risque 3 (Risque Élevé) (***)		
			a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	33001	Abzac	•	•	•						
2	33003	Ambarès-et-Lagrave				•	•	•			
3	33004	Ambès							•	•	•
4	33006	Anglade				•	•	•			
5	33007	Arbanats							•	•	•
6	33010	Arcins							•	•	•
7	33012	Arsac	•	•	•						
8	33015	Arveyres				•	•	•			
9	33016	Asques				•	•	•			
10	33022	Avensan	•	•	•						
11	33024	Bagas	•	•	•						
12	33027	Barie							•	•	•
13	33030	Barsac							•	•	•
14	33031	Bassanne							•	•	•
15	33032	Bassens				•	•	•			
16	33033	Baurech				•	•	•			
17	33035	Bayon-sur-Gironde				•	•	•			
18	33037	Beautiran				•	•	•			
19	33038	Bégadan	•	•	•						
20	33039	Bègles				•	•	•			
21	33040	Béguéy				•	•	•			
22	33052	Les Billaux							•	•	•
23	33054	Blaignac							•	•	•
24	33055	Blaignan	•	•	•						
25	33056	Blanquefort				•	•	•			
26	33058	Blaye				•	•	•			
27	33062	Bonzac				•	•	•			
28	33063	Bordeaux	•	•	•						
29	33065	Bouliac				•	•	•			
30	33066	Bourdelles							•	•	•
31	33067	Bourg				•	•	•			
32	33069	Le Bouscat	•	•	•						
33	33071	Branne	•	•	•						
34	33073	Braud-et-Saint-Louis				•	•	•			



35	33075	Bruges				•	•	•			
36	33078	Cabara				•	•	•			
37	33079	Cadarsac	•	•	•						
38	33080	Cadaujac				•	•	•			
No	Code géographique	Libellé de commune	Risque 1 (Risque Faible) (*)			Risque 2 (Risque Moyen) (**)			Risque 3 (Risque Élevé (***))		
			a	b	c	a	b	c	a	b	c
39	33081	Cadillac	•	•	•						
40	33082	Cadillac-en-Fronsadais				•	•	•			
41	33085	Camblanes-et-Meynac	•	•	•						
42	33087	Camiran	•	•	•						
43	33088	Camps-sur-l'Isle				•	•	•			
44	33091	Cantenac	•	•	•						
45	33102	Casseuil							•	•	•
46	33106	Castets-en-Dorthe							•	•	•
47	33107	Castillon-de-Castets				•	•	•			
48	33109	Castres-Gironde	•	•	•						
49	33111	Caudrot				•	•	•			
50	33119	Cenon	•	•	•						
51	33120	Cérons							•	•	•
52	33125	Cissac-Médoc	•	•	•						
53	33128	Civrac-en-Médoc	•	•	•						
54	33134	Couquèques							•	•	•
55	33138	Coutras				•	•	•			
56	33146	Cussac-Fort-Médoc				•	•	•			
57	33150	Dieulivol	•	•	•						
58	33158	Les Esseintes	•	•	•						
59	33159	Étauliers							•	•	•
60	33161	Eyrans	•	•	•						
61	33169	Floudès							•	•	•
62	33170	Fontet							•	•	•
63	33172	Fours				•	•	•			
64	33174	Fronsac							•	•	•
65	33177	Gaillan-en-Médoc				•	•	•			
66	33182	Gauriac							•	•	•
67	33185	Génissac				•	•	•			
68	33187	Gironde-sur-Dropt							•	•	•



69	33193	Grayan-et-l'Hôpital				•	•	•			
70	33198	Guîtres				•	•	•			
71	33206	Isle-Saint-Georges							•	•	•
72	33207	Izon							•	•	•
No	Code géographique	Libellé de commune	Risque 1 (Risque Faible) (*)			Risque 2 (Risque Moyen) (**)			Risque 3 (Risque Élevé (***))		
			a	b	c	a	b	c	a	b	c
73	33208	Jau-Dignac-et-Loirac							•	•	•
74	33211	Labarde				•	•	•			
75	33220	Lamarque							•	•	•
76	33221	Lamothe-Landerron	•	•	•						
77	33226	Langoiran	•	•	•						
78	33227	Langon				•	•	•			
79	33234	Latresne							•	•	•
80	33240	Lesparre-Médoc				•	•	•			
81	33241	Lestiac-sur-Garonne							•	•	•
82	33243	Libourne	•	•	•						
83	33250	Loubens	•	•	•						
84	33256	Ludon-Médoc							•	•	•
85	33259	Lugon-et-l'Île-du-Carnay				•	•	•			
86	33262	Macau							•	•	•
87	33268	Margaux				•	•	•			
88	33287	Mongauzy	•	•	•						
89	33289	Monségur	•	•	•						
90	33291	Montagoudin	•	•	•						
91	33294	Morizès				•	•	•			
92	33298	Moulon				•	•	•			
93	33309	Ordonnac				•	•	•			
94	33311	Paillet				•	•	•			
95	33312	Parempuyre							•	•	•
96	33314	Pauillac							•	•	•
97	33315	Les Peintures				•	•	•			
98	33325	Plassac				•	•	•			
99	33327	Podensac							•	•	•
100	33332	Porchères	•	•	•						
101	33334	Portets							•	•	•
102	33337	Preignac							•	•	•

103	33338	Prignac-en-Médoc	•	•	•						
104	33339	Prignac-et-Marcamps							•	•	•
105	33345	Le Puy	•	•	•						
106	33348	Queyrac							•	•	•
107	33349	Quinsac	•	•	•						
No	Code géographique	Libellé de commune	Risque 1 (Risque Faible) (*)			Risque 2 (Risque Moyen) (**)			Risque 3 (Risque Élevé (***))		
			a	b	c	a	b	c	a	b	c
108	33352	La Réole	•	•	•						
109	33355	Rions	•	•	•						
110	33356	La Rivière	•	•	•						
111	33359	Roquebrune	•	•	•						
112	33362	Sablons							•	•	•
113	33364	Saillans	•	•	•						
114	33366	Saint-André-de-Cubzac	•	•	•						
115	33370	Saint-Androny							•	•	•
116	33373	Saint-Antoine-sur-l'Isle				•	•	•			
117	33383	Saint-Christoly-Médoc							•	•	•
118	33389	Saint-Ciers-sur-Gironde							•	•	•
119	33392	Sainte-Croix-du-Mont	•	•	•						
120	33393	Saint-Denis-de-Pile				•	•	•			
121	33395	Saint-Estèphe							•	•	•
122	33405	Saint-Genès-de-Blaye				•	•	•			
123	33412	Saint-Germain-d'Esteuil				•	•	•			
124	33414	Saint-Germain-de-la-Rivière				•	•	•			
125	33415	Saint-Gervais	•	•	•						
126	33423	Saint-Julien-Beychevelle							•	•	•
127	33424	Saint-Laurent-Médoc				•	•	•			
128	33432	Saint-Loubert	•	•	•						
129	33433	Saint-Loubès				•	•	•			
130	33434	Saint-Louis-de-							•	•	•

No	Code géographique	Libellé de commune	Risque 1 (Risque Faible) (*)			Risque 2 (Risque Moyen) (**)			Risque 3 (Risque Élevé) (***)		
			a	b	c	a	b	c	a	b	c
			131	33435	Montferrand Saint-Macaire						
132	33438	Saint-Maixant							•	•	•
133	33444	Saint-Martin-de-Sescas	•	•	•						
134	33448	Saint-Médard-d'Eyrans							•	•	•
135	33451	Saint-Michel-de-Fronsac				•	•	•			
136	33457	Saint-Pardon-de-Conques	•	•	•						
137	33463	Saint-Pierre-d'Aurillac	•	•	•						
138	33465	Saint-Pierre-de-Mons				•	•	•			
139	33470	Saint-Romain-la-Virvée							•	•	•
140	33471	Saint-Sauveur				•	•	•			
141	33475	Saint-Seurin-de-Bourg	•	•	•						
142	33476	Saint-Seurin-de-Cadourne							•	•	•
143	33478	Saint-Seurin-sur-l'Isle				•	•	•			
144	33480	Saint-Sulpice-de-Faleyrens							•	•	•
145	33481	Saint-Sulpice-de-Guilleragues	•	•	•						
146	33485	Sainte-Terre							•	•	•
147	33487	Saint-Vincent-de-Paul							•	•	•
148	33490	Saint-Vivien-de-Médoc				•	•	•			
149	33493	Saint-Yzans-de-Médoc							•	•	•
150	33509	Savignac-de-l'Isle				•	•	•			
151	33514	Soulac-sur-Mer							•	•	•
152	33517	Soussans				•	•	•			
153	33518	Tabanac	•	•	•						
154	33519	Le Taillan-Médoc	•	•	•						

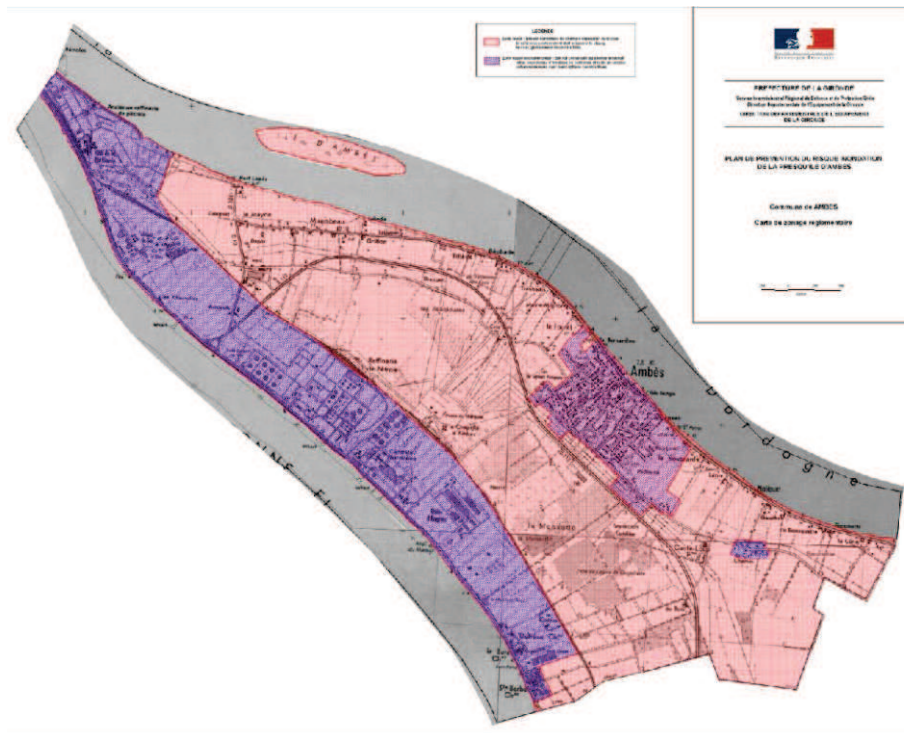
155	33521	Talais							•	•	•
156	33525	Tauriac	•	•	•						
157	33533	Toulenne							•	•	•
158	33538	Valeyrac							•	•	•
159	33540	Vendays-Montalivet	•	•	•						
160	33541	Vensac	•	•	•						
161	33543	Verdelais							•	•	•
162	33544	Le Verdon-sur-Mer				•	•	•			
163	33545	Vertheuil				•	•	•			
No	Code géographique	Libellé de commune	Risque 1 (Risque Faible) (*)			Risque 2 (Risque Moyen) (**)			Risque 3 (Risque Élevé) (***)		
			a	b	c	a	b	c	a	b	c
164	33546	Vignonet	•	•	•						
165	33550	Villeneuve-d'Ornon	•	•	•						
166	33551	Villeneuve				•	•	•			
167	33552	Virelade				•	•	•			

- (*) **Risque 1a (Risque Faible) :** Seule une petite zone est classée rouge.
Risque 1b (Risque Moyen) : Elle ne comprend pas d'habitat.
Risque 1c (Risque Élevé) : Le chef-lieu de la commune n'est pas touché.

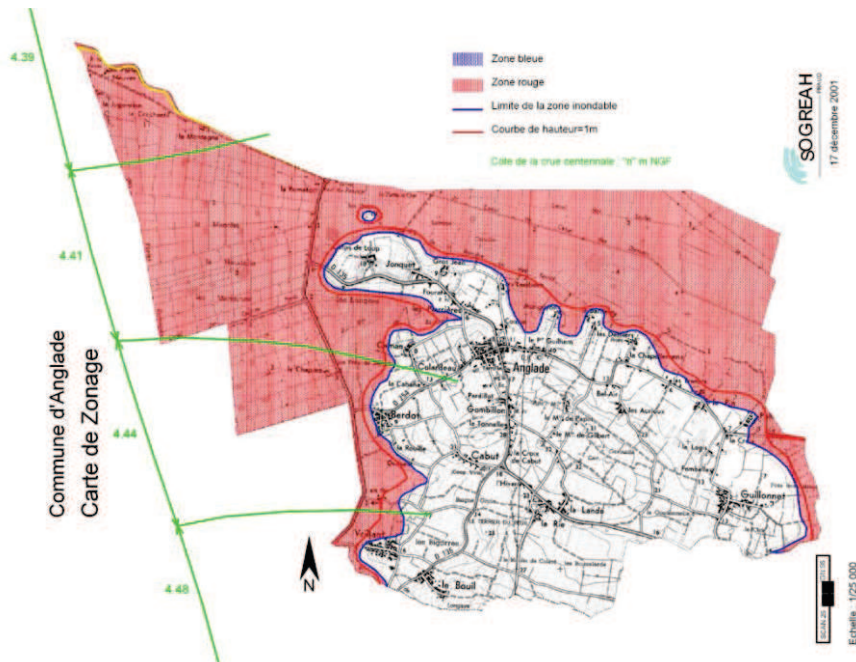
- (**) **Risque 2a (Risque Faible) :** Une partie de la superficie communale est touchée.
Risque 2b (Risque Moyen) : L'habitat y est très dispersé et peu dense.
Risque 2c (Risque Élevé) : Le chef-lieu de la commune est à proximité de la zone rouge et bien souvent entouré par la zone rouge.

- (***) **Risque 3a (Risque Faible) :** La grande majorité de la superficie communale est en zone rouge.
Risque 3b (Risque Moyen) : L'habitat est directement touché.
Risque 3c (Risque Élevé) : Le chef-lieu de la commune est également concerné.

Commune de AMBÈS : Risque 3



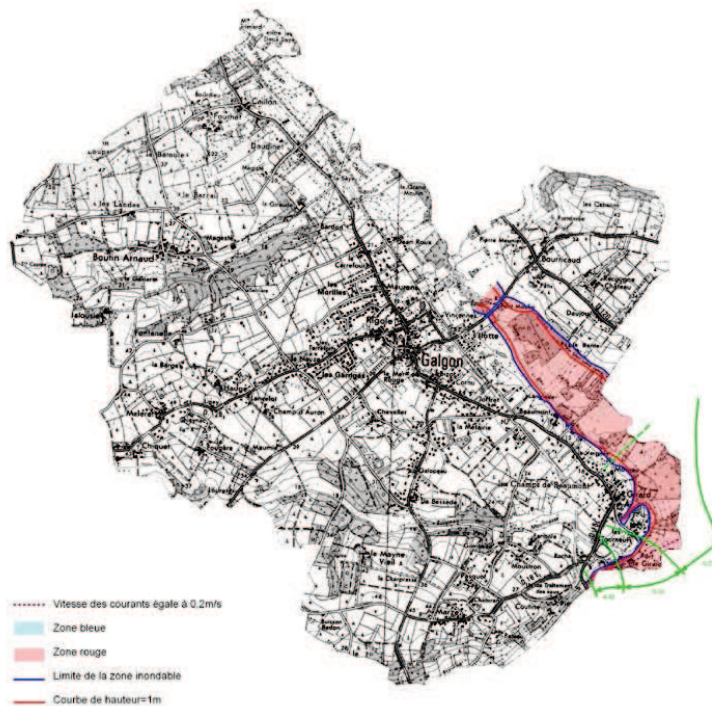
Commune d'ANGLADE: Risque 2



Commune de BAGAS : Risque 1



Commune de GALGON : Risque 0



ANNEXE 4 :

PUBLICATIONS

**ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ – ΑΝΟΔΟΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ:
ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**

Σ.Ε. Δρίτσας

Εργαστήριο Δημογραφικών και Κοινωνικών Αναλύσεων, ΤΜΧΠΠΑ,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38334, Βόλος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την διάρκεια της πρώτης παγκόσμιας συνδιάσκεψης για το κλίμα το 1979, οι επιστήμονες άρχισαν να κατανοούν την έννοια της κλιματικής «μετάβασης». Ενώ κατά την δεκαετία του '80 η υπερθέρμανση του πλανήτη αντιμετωπιζόταν ως ένα υποθετικό σενάριο, στα τέλη του 20^{ου} αιώνα η κλιματική αλλαγή μετατράπηκε πλέον από σενάριο σε πραγματικό γεγονός. Η υπερθέρμανση του πλανήτη και η αλλαγή του κλίματος είναι αποδεδειγμένες, ενώ όλες οι πρόσφατες έρευνες τονίζουν ότι, η αλλαγή θα συνεχίσει στο μέλλον με σημαντική πιθανότητα έντασης των φαινομένων. Αρκετά επιστημονικά άρθρα τεκμηριώνουν τις σημαντικές αλλαγές σε παγκόσμιο επίπεδο (παγετώνες της Ευρώπης, Αμερικής, Ασίας) και οι πολλαπλές εκτιμήσεις συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι έστω και αν μειώσουμε από σήμερα σημαντικά τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, η θερμοκρασία θα συνεχίζει να αυξάνεται για δεκαετίες.

Οι πληθυσμοί έχουν αρχίσει να συνειδητοποιούν ότι θα πρέπει να αντιδράσουν στη νέα παγκόσμια πρόκληση και αντιλαμβάνονται όλο και περισσότερο ότι, η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει σημαντικές επιπτώσεις στο τρόπο ζωής τους καθώς και στην οργάνωση των δραστηριοτήτων τους. Παράλληλα, η χλωρίδα και η πανίδα προσπαθούν να προσαρμοστούν στις νέες κλιματικές συνθήκες. Πρόκειται επομένως για παγκόσμια προβλήματα με πολλαπλές διαστάσεις και που απαιτούν συντονισμένες παγκόσμιες δράσεις.

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στους παράγοντες που οδήγησαν στην κλιματική αλλαγή καθώς και στις αιτίες της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, ως μια διάσταση αυτού του φαινομένου, λαμβάνοντας υπόψη ότι περίπου ο μισός πληθυσμός της γης ζει σε παράκτιες περιοχές. Πραγματικά, οι παράκτιες περιοχές, εκτός των ιστορικών και πολιτισμικών παραμέτρων, παρουσιάζουν έντονα οικονομικά και κοινωνικά στοιχεία (τουριστικές δραστηριότητες, εμπορικές συναλλαγές, αλιεία) που απειλούνται άμεσα από τις κλιματικές αλλαγές.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι επομένως –μέσω της συστηματικής ανάλυσης των αιτιών της ανόδου της στάθμης της θάλασσας– να προβληματιστούμε για την ανάγκη μιας νέας προσέγγισης του χωροταξικού σχεδιασμού των παράκτιων ζωνών με χρονικό ορίζοντα το 2050.

Λέξεις κλειδιά: κλιματική αλλαγή, άνοδος της στάθμης της θάλασσας, παράκτιες περιοχές.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διεθνής κοινότητα έχει συνειδητοποιήσει πλέον την κλιματική αλλαγή. Έχει διαπιστωθεί ότι η αύξηση της θερμοκρασίας σε παγκόσμιο επίπεδο την τελευταία πενήνταετία είναι η μεγαλύτερη που έχει παρατηρηθεί την τελευταία χιλιετία. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν συμβάλει στην αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που επηρεάζουν άμεσα τη θέρμανση της ατμόσφαιρας. Οι μετρήσεις που λαμβάνονται από το 1860 μέχρι σήμερα δείχνουν ότι η θερμοκρασία έχει αυξηθεί κατά 0.6° C κατά την διάρκεια του εικοστού αιώνα. Αυτή η αύξηση της θερμοκρασίας, η οποία έχει επιταχυνθεί τα τελευταία 25 χρόνια, είναι πιο έντονη κατά τους θερινούς μήνες στις ηπειρωτικές περιοχές του βορείου ημισφαιρίου (Plan Bleu, 2008).

Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης 1465
Επιμέλεια έκδοσης: Β. Κοτζαμάνης, Α. Κούγκολος, Η. Μπεριάτος, Δ. Οικονόμου, Γ. Πετράκος
SET 978-960-8029-94-1, ISBN 978-960-8029-96-5

Η αύξηση της θερμοκρασίας συνδέεται με την αύξηση των συγκεντρώσεων αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Οι συνέπειες του φαινομένου, ως φυσική διεργασία, έχει διαπιστωθεί ότι εντείνονται από την περίοδο της βιομηχανικής έκρηξης. Η συγκέντρωση ορισμένων αερίων έχει αυξηθεί στην ατμόσφαιρα (διοξείδιο του άνθρακα, οξείδιο του αζώτου, το μεθάνιο) εξαιτίας των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, ενώ κάποια άλλα αέρια δημιουργήθηκαν από τον άνθρωπο για την ικανοποίηση των αναγκών της κοινωνίας. Η συνεχιζόμενη αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του αιώνα που διανύουμε δεν αμφισβητείται πλέον από την επιστημονική κοινότητα είτε σε παγκόσμιο είτε σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Αλλά το εύρος και η ποικιλομορφία των επιπτώσεων στο περιβάλλον, την οικονομία και την ανθρώπινη υγεία, θα εξαρτηθούν από την ικανότητά μας να μειώσουμε τις εκπομπές των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου και να αναπτύξουμε εκείνες τις στρατηγικές που θα είναι ικανές να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις αυτές καθώς και θα οδηγήσουν στην προσαρμογή των ανθρώπων στα νέα περιβαλλοντικά δεδομένα.

Παρά το γεγονός ότι οι αβεβαιότητες και οι προβληματισμοί ως προς την έκταση των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων παραμένουν, η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει ήδη πολλές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, στους φυσικούς πόρους και στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις εξελίξεις, η διεθνής κοινότητα καλείται να αντιμετωπίσει μια σημαντική πρόκληση: ενώ την ευθύνη για τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου την έχουν κυρίως οι βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής γίνονται ήδη αισθητές στο σύνολο των χωρών του πλανήτη.

Επιπλέον, η ευαισθητοποίηση του κοινού σε περιβαλλοντικά θέματα έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια σε παγκόσμια κλίμακα. Θέματα όπως η διάβρωση των παράκτιων περιοχών, η βιοποικιλότητα ή η σχέση μεταξύ ρύπανσης και υγείας είναι πλέον στο προσκήνιο και δεν μπορούν πλέον να αγνοηθούν από τα όργανα λήψης αποφάσεων είτε σε εθνικό είτε σε παγκόσμιο επίπεδο.

Μια από τις σοβαρότερες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Η αύξηση της συχνότητας των καταιγίδων και των περιστατικών πλημμύρας έχουν ήδη επιδεινώσει το πρόβλημα. Στις επόμενες δεκαετίες το πρόβλημα αυτό αναμένεται να είναι πολύ πιο σοβαρό, επηρεάζοντας τόσο την ακτή αυτή καθαυτή όσο και τις υποδομές στις παράκτιες περιοχές (λιμάνια, αεροδρόμια, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, αποχετευτικό και υδρευτικό δίκτυο, μονάδες επεξεργασίας λυμάτων, τουριστικές εγκαταστάσεις κ.λπ.).

Στην παρούσα εργασία, σε μια πρώτη φάση θα παρουσιάσουμε τα αίτια της κλιματικής αλλαγής, ακολούθως θα επικεντρωθούμε στις αιτίες της άνοδου της στάθμης της θάλασσας και τέλος θα προβληματιστούμε για τις συνέπειες που θα έχει η άνοδος της στάθμης της θάλασσας στις παράκτιες περιοχές και ειδικότερα στην λεκάνη της Μεσογείου.

2. ΑΙΤΙΕΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Το κλίμα παρουσιάζει και θα παρουσιάζει αποκλίσεις που οφείλονται σε φυσικά αίτια που συμπεριλαμβάνουν τις ανεπαίσθητες μεταβολές της ηλιακής ακτινοβολίας, τις ηφαιστειακές εκρήξεις, οι οποίες μπορούν να καλύψουν τη γη με σκόνη που αντανάκλα την ηλιακή θερμότητα στο διάστημα, καθώς και τις φυσικές αποκλίσεις του ίδιου του κλιματικού συστήματος. Οι φυσικές αιτίες μπορούν να εξηγήσουν μόνο ένα μικρό μέρος αυτής της θέρμανσης.

Η συντριπτική πλειοψηφία των επιστημόνων συμφωνεί ότι οι ανθρωπίνες δραστηριότητες προκαλούν την αυξανόμενη συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα που δεσμεύουν τη θερμότητα. Η ενέργεια του ήλιου θερμαίνει την επιφάνεια της γης και, καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται, η θερμότητα αντανακλάται στην ατμόσφαιρα ως ενέργεια υπεριώδους ακτινοβολίας. Ένα μέρος της ενέργειας απορροφάται στην ατμόσφαιρα από τα αέρια του θερμοκηπίου. Ειδικότερα η ατμόσφαιρα λειτουργεί όπως τα τοιχώματα ενός θερμοκηπίου: αφήνει το ορατό ηλιακό φως να εισέλθει, απορροφώντας την εξερχόμενη ενέργεια υπεριώδους ακτινοβολίας, διατηρώντας παράλληλα ζεστό το

εσωτερικό του. Αυτή η φυσική διαδικασία ονομάζεται ως «φαινόμενο του θερμοκηπίου». Χωρίς το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η μέση θερμοκρασία στη γη θα ήταν -18°C , ενώ αυτή τη στιγμή φθάνει τους $+15^{\circ}\text{C}$, κάτι που σημαίνει ότι χωρίς αυτή την διαδικασία δεν θα υπήρχε ζωή πάνω στον πλανήτη Γη (ΙΣΤΑΜΕ, 2009).

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες συντελούν στην αύξηση της συγκέντρωσης στην ατμόσφαιρα των αερίων του θερμοκηπίου τα οποία ενισχύουν το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου και αυξάνουν τη θερμοκρασία. Η ενίσχυση αυτή της υπερθέρμανσης που προκαλεί ο άνθρωπος παράγοντας ονομάζεται «ενισχυμένο» ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου (GIEC, 2001).

Με τον όρο «αέρια του θερμοκηπίου» αναφερόμαστε στα αέρια της ατμόσφαιρας που δρουν σαν επιλεκτικοί απορροφητές. Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι τα εξής (GIEC, 2001):

- Οι υδρατμιοί ευθύνονται για περίπου τα δύο τρίτα του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες δεν αυξάνουν τους υδρατμούς στην ατμόσφαιρα. Ωστόσο, ο θερμότερος αέρας μπορεί να κατακρατήσει πολύ περισσότερη υγρασία και επομένως οι αυξημένες θερμοκρασίες εντείνουν περαιτέρω τις κλιματικές.
- Το διοξείδιο του άνθρακα είναι ο κυριότερος συντελεστής του ενισχυμένου ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου με διάρκεια ζωής που κυμαίνεται από 50-200 έτη ανάλογα με τον τρόπο ανακύκλωσης και επιστροφής του στο έδαφος και τους ωκεανούς.
- Το μεθάνιο είναι το δεύτερο σημαντικότερο αέριο που ευθύνεται για το ενισχυμένο ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου, δεσμεύει θερμότητα 23 φορές πιο αποτελεσματικά από το διοξείδιο του άνθρακα, αλλά έχει μικρότερη διάρκεια ζωής που κυμαίνεται από 10 έως 15 χρόνια.
- Το υποξείδιο του αζώτου απελευθερώνεται με φυσικό τρόπο από τους ωκεανούς και τα παρθένα δάση, καθώς και από τα βακτήρια του εδάφους. Οι πηγές που επηρεάζονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα περιλαμβάνουν τα αζωτούχα λιπάσματα, την καύση ορυκτών καυσίμων και τη βιομηχανική χημική παραγωγή με χρήση αζώτου.
- Τα φθοριούχα αέρια είναι τα μόνα αέρια θερμοκηπίου που έχουν δημιουργηθεί από τον άνθρωπο για βιομηχανικούς σκοπούς και δεν έχουν συντεθεί με φυσικό τρόπο. Περιλαμβάνουν τους υδροφθοράνθρακες, το εξαφθοριούχο θείο, τους υπερφθοράνθρακες και τους χλωροφθοράνθρακες.

Οι υδρατμοί και το διοξείδιο του άνθρακα είναι, κυρίως, οι ισχυροί απορροφητές της υπέρυθρης ακτινοβολίας, αλλά συγχρόνως και οι ασθενείς απορροφητές του ορατού ηλιακού φωτός. Καθώς τα αέρια αυτά απορροφούν υπέρυθρη ακτινοβολία που εκπέμπεται από την επιφάνεια της Γης αποκτούν κινητική ενέργεια, η οποία αυξάνει την μέση κινητική ενέργεια του αέρα και έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα. Με αυτό τον τρόπο η υπέρυθρη ακτινοβολία της Γης διατηρεί την κατώτερη ατμόσφαιρα ζεστή (GIEC, 2001).

Το Πρωτόκολλο του Κιότο, εκτός του διοξειδίου του άνθρακα, αναφέρεται και σε άλλα τρία αέρια του θερμοκηπίου που παρουσιάζουν αυξημένη κατακράτηση ακτινοβολίας. Αυτά είναι: το μεθάνιο, το υποξείδιο του αζώτου, και τα φθοριούχα αέρια (οι υδροφθοράνθρακες, το εξαφθοριούχο θείο, οι υπερφθοράνθρακες και οι χλωροφθοράνθρακες). Τα αέρια αυτά με διάφορες ατμοσφαιρικές διαδικασίες μετατρέπονται σε ενώσεις που είναι γνωστές σαν «ισοδύναμα του διοξειδίου του άνθρακα» (ONU, 1998).

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα διαρκές φαινόμενο μεταβολών του κλίματος της γης. Με τον όρο κλιματική αλλαγή αναφερόμαστε στη μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Τέτοιου τύπου μεταβολές περιλαμβάνουν στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος ή τη μεταβλητότητά του, που εκτείνονται σε βάθος χρόνου δεκαετιών. Οι κλιματικές αλλαγές, όπως αναφέραμε πιο πάνω, οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο

κλίμα, όπως η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας. Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο: «αλλαγή του κλίματος είναι η κλιματική αλλαγή που αποδίδεται άμεσα ή έμμεσα στην ανθρώπινη δραστηριότητα». Το «σύστημα του κλίματος είναι η ατμόσφαιρα, η υδρόσφαιρα, η βιόσφαιρα, η γεώσφαιρα και οι αλληλεπιδράσεις τους. Η Σύμβαση-Πλαίσιο του ΟΗΕ για τις Κλιματικές Αλλαγές (UNFCCC), ορίζει την «κλιματική αλλαγή ως την μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες», διακρίνοντας τον όρο της κλιματικής αλλαγής από την κλιματική *μεταβλητότητα* που έχει φυσικά αίτια» (ONU, 1992).

3. ΑΙΤΙΕΣ ΤΗΣ ΑΝΟΔΟΥ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ

Το επίπεδο της στάθμης της θάλασσας καθορίζεται από πολλούς περιβαλλοντικούς παράγοντες σε πολύ διαφορετικές χρονικές κλίμακες, που κυμαίνονται από μερικές ώρες (όπως είναι για παράδειγμα η περίπτωση της παλίρροιας) μέχρι μερικά εκατομμύρια χρόνια (η τροποποίηση των λεκανών απορροής των ωκεανών ως αποτέλεσμα των τεκτονικών κινήσεων και καθιζήσεων). Σε κλίμακα δεκαετίας και αιώνων ορισμένοι από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν το μέσο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας εξαρτώνται από το κλίμα και τις κλιματικές αλλαγές (GIEC, 2001).

Το θαλασσινό νερό υπόκειται με την θέρμανση σε διαστολή. Σύμφωνα με τις αναλύσεις των θερμοκρασιών των ωκεανών και των αποτελεσμάτων τους, η θερμική διαστολή φαίνεται να είναι μια από τις κύριες αιτίες των ιστορικών αλλαγών του επιπέδου της στάθμης της θάλασσας και θα πρέπει να παίζει κυρίαρχο ρόλο στην αύξηση του επιπέδου της στάθμης της θάλασσας για τα επόμενα 100 χρόνια. Στους ωκεανούς η θερμοκρασία μεταβάλλεται με πολύ αργούς ρυθμούς και η θερμική διαστολή θα συνεχιστεί για πολλούς αιώνες, ακόμη και αν οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σταθεροποιηθούν.

Η αύξηση της θερμοκρασίας και το πάχος του υδατικού στρώματος εξαρτάται από την περιοχή. Επιπλέον, για μια δεδομένη μεταβολή της θερμοκρασίας, το ζεστό νερό διαστέλλεται πιο εύκολα από το κρύο νερό. Η γεωγραφική κατανομή των μεταβολών του επιπέδου της στάθμης της θάλασσας εξαρτάται από τις γεωγραφικές διακυμάνσεις της θερμικής διαστολής, από τα επίπεδα υφαλμύρωσης των υδάτων και από την κυκλοφορία των ανέμων και των ωκεανών. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η έκταση των μεταβολών της ανόδου στάθμης της θάλασσας σε περιφερειακό επίπεδο είναι σαφώς μεγαλύτερη από τον μέσο όρο της ανόδου της στάθμης της θάλασσας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η στάθμη της θάλασσας εξαρτάται από την αύξηση ή την μείωση της υδάτινης μάζας των ωκεανών. Μια τέτοια περίπτωση είναι η είσοδος του θαλάσσιου νερού στο έδαφος. Τα κύρια αποθέματα νερού είναι τα παγωμένα νερά των παγετώνων ή των φύλλων πάγου. Αυτός ήταν ο κύριος λόγος για την πτώση της στάθμης της θάλασσας κατά την τελευταία παγετώδη περίοδο, όταν μεγάλες ποσότητες νερού είχαν αποθηκευθεί σε φύλλα πάγου μεγάλης έκτασης που κάλυπταν τις ηπείρους του βορείου ημισφαιρίου. Μετά τη θερμική διαστολή, το λιώσιμο των παγετώνων και των πάγων αναμένεται να είναι μια από τις σημαντικότερες αιτίες της ανόδου της στάθμης της θάλασσας τον 21^ο αιώνα. Οι παγετώνες και οι πάγοι αντιπροσωπεύουν ένα μικρό ποσοστό των εκτάσεων πάγου που βρίσκονται συνολικά πάνω στη γη, αλλά είναι πιο ευαίσθητοι στην κλιματική αλλαγή από τους παγετώνες της Ανταρκτικής και της Γροιλανδίας, οι οποίοι βρίσκονται σε περιοχές με πολύ χαμηλότερες θερμοκρασίες, με χαμηλές βροχοπτώσεις και αργό ρυθμό τήξης. Επομένως, τα μεγάλης έκτασης φύλλα πάγου θα συμβάλλουν ελάχιστα στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας τις επόμενες δεκαετίες (Plan Bleu, 2008).

Το επίπεδο της στάθμης της θάλασσας εξαρτάται επίσης από τις διαδικασίες που δεν είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις κλιματικές αλλαγές. Έτσι, τα χερσαία αποθέματα νερού (και συνεπώς το επίπεδο της στάθμης της θάλασσας) επηρεάζονται από την άντληση υπογείων υδάτων, από την κατασκευή δεξαμενών και φραγμάτων, από την χρησιμοποίηση νερού για άρδευση, κ.λπ. Οι παράγοντες αυτοί θα μπορούσαν να αντισταθμίσουν σε μεγάλο βαθμό την αναμενόμενη και σύμφωνα με τις εκτιμήσεις, επιταχυνόμενη άνοδος της

στάθμης της θάλασσας εξαιτίας της θερμικής διαστολής και της τήξης των πάγων. Επιπλέον, τα φαινόμενα καθίζησης των ακτών σε περιοχές που γειτνιάζουν με δέλτα ποταμών μπορούν επίσης να επηρεάσουν την στάθμη της θάλασσας σε τοπικό επίπεδο. Οι τεκτονικές κατακόρυφες κινήσεις ξηράς και οι μεταβολές ακτών και ακτογραμμών μπορούν να επηρεάζουν την στάθμη της θάλασσας σε τοπικό επίπεδο και μπορούν να έχουν συγκρίσιμα αποτελέσματα με αυτά που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή. Τέλος, το επίπεδο της στάθμης της θάλασσας, ανάλογα με την χρονική κλίμακα (εποχική, διαχρονική ή δεκαετίας), επηρεάζεται από τις μεταβολές στον υδρολογικό κύκλο και στα ατμοσφαιρικά φαινόμενα (κλασικό παράδειγμα είναι το φαινόμενο του El Niño).

Επομένως, σύμφωνα με τα παραπάνω, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας οφείλεται κυρίως στη θερμική διαστολή λόγω της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας και δευτερευόντως στην τήξη των παγετώνων και τη μετατόπισή τους στη θάλασσα, κάτι που προσθέτει επιπλέον μάζες νερού στις θάλασσες.

4. ΣΥΝΕΠΕΙΣ ΤΗΣ ΑΝΟΔΟΥ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Η γνωστότερη από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Πρόκειται για περιβαλλοντικό φαινόμενο που εξελίσσεται προοδευτικά σε βάθος χρόνου, πλήττει τις παράκτιες, νησιωτικές περιοχές καθώς και τις περιοχές που γειτνιάζουν με δέλτα ποταμών και προκαλεί υποχρεωτικές μετακινήσεις πληθυσμιακών ομάδων.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους ωκεανούς θα οδηγήσουν στην αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας και της μέσης στάθμης της θάλασσας, στον περιορισμό της έκτασης των θαλάσσιων πάγων, στην τροποποίηση της αλμυρότητας των θαλάσσιων υδάτων, της κατάσταση των κυμάτων και της κυκλοφορίας των υδάτων στους ωκεανούς. Οι ωκεανοί αποτελούν βασικό στοιχείο του κλιματικού συστήματος με σημαντικές φυσικές και βιοχημικές αλληλεπιδράσεις στο κλίμα. Αρκετά θαλάσσια οικοσυστήματα επηρεάζονται από τις κλιματικές αλλαγές. Είναι πλέον επιστημονικά αποδεκτό ότι η εξέλιξη και η μεταβλητότητα του κλίματος, που εξηγούνται από την σχέση που υπάρχει μεταξύ του κλίματος και του ωκεανού με φαινόμενα πολυετούς διάρκειας (όπως για παράδειγμα η ταλάντωση στον Ειρηνικό Ωκεανό) και από τις περιοδικές μεταβολές, επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την επάρκεια των αλιευμάτων και έχουν σημαντικές επιπτώσεις στις δυναμικές ανάπτυξης των πληθυσμών τους, και κατά συνέπεια προκαλούν σοβαρότατες συνέπειες στους κατοίκους που εξαρτώνται από την αυτή την πηγή.

Ως αποτέλεσμα της αλλαγής του κλίματος, πολλές παράκτιες περιοχές (οι περισσότερες από αυτές είναι πολυπληθείς) θα πρέπει να αντιμετωπίσουν τον μόνιμο κατακλυσμό και την μετακίνηση των ζωνών αιγιαλού και παραλίας, την παράκτια διάβρωση εξαιτίας της έντασης του φαινομένου των κυματικών καταιγίδων, την απώλεια των υγροτόπων και των ορυζώνων και την υφαλμύρωση του παράκτιου υδροφόρου ορίζοντα εξαιτίας της εισβολής των θαλάσσιων υδάτων. Η επιδείνωση της κλιματικής αλλαγής, με συνέπεια την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, θα προκαλέσει την αύξηση των καταιγίδων, και ειδικότερα των πλημμυρών εξαιτίας της συχνότερης πρόκλησης ακραίων καιρικών φαινομένων, καθώς και την αυξανόμενη διάβρωση των παράκτιων περιοχών (GIEC, 2001).

Οι επιπτώσεις στα παράκτια οικοσυστήματα, τα οποία παρουσιάζουν έντονες διαφορές ως προς την παραγωγική διαδικασία, όπως οι κοραλλιογενείς ύφαλοι, κοραλλιογενείς νήσοι, οι ύφαλοι των νήσων, οι αλυκές και οι ορυζώνες, εξαρτώνται από τον ρυθμό της άνοδου της στάθμης της θάλασσας σε σχέση με την ταχύτητα της ανάπτυξης και προσθήκης ιζημάτων στις παράκτιες περιοχές, την έκταση που προορίζεται για οριζόντια (από βιότοπο σε βιότοπο) ή κάθετη (εντός των ορίων του ίδιου βιοτόπου) μετανάστευση των πτηνών ή των εντόμων και τους παράγοντες που εμποδίζουν αυτή, τις μεταβολές στη σχέση κλίμα-ωκεανός –συμπεριλαμβανομένων της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας και της θεμελιώδους δραστηριότητας– και τους περιορισμούς στους οποίους

υπόκεινται οι παράκτιες περιοχές από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Τις δύο τελευταίες δεκαετίες, τα φαινόμενα λεύκανσης των κοραλλίων προκλήθηκαν από διάφορες αιτίες, και κυρίως από την αύξηση της θερμοκρασίας των ωκεανών. Στην περίπτωση που συνεχιστεί η αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας θα οδηγήσει στην περαιτέρω επιδείνωση του φυσικού περιβάλλοντος των κοραλλιογενών υφάλων καθώς και στην αύξηση των κρουσμάτων θαλάσσιων ασθeneιών (Plan Bleu, 2008).

Οι αξιολογήσεις των στρατηγικών προσαρμογής των παράκτιων περιοχών στα νέα κλιματολογικά δεδομένα οδήγησαν στον παραγκωνισμό των έργων για την προστασία αυτών των περιοχών (όπως είναι για παράδειγμα τα φράγματα, κ.λπ.) προς όφελος της λήψης προστατευτικών μέτρων πιο ευέλικτων (όπως είναι η περιβαλλοντική διαχείριση των ακτών), ο κατευθυνόμενος και προγραμματισμένος περιορισμός ανθρώπινων δραστηριοτήτων, η βελτίωση της ανθεκτικότητας των βιοφυσικών και κοινωνικοοικονομικών συστημάτων των παράκτιων περιοχών.

Οι πολιτικές προσαρμογής των παράκτιων περιοχών στα νέα κλιματικά δεδομένα σε σχέση με την διαχείριση των ακτών και του θαλάσσιου περιβάλλοντος θα είναι πιο αποτελεσματικές εάν συνδυαστούν με την εφαρμογή συγκεκριμένων πολιτικών σε άλλους τομείς, όπως είναι οι πολιτικές προστασίας των παράκτιων περιοχών, οι πολιτικές περιορισμού των επιπτώσεων των φυσικών καταστροφών, τα ολοκληρωμένα σχέδια διαχείρισης των χρήσεων γης, καθώς και η λήψη θεσμικών μέτρων για τον χωροταξικό σχεδιασμό των παράκτιων περιοχών.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τους Portney και Weyant (1999), οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών δεν διαπιστώνονται μόνο στις φτωχότερες περιοχές του πλανήτη, αλλά επίσης στις ανεπτυγμένες χώρες του βορείου ημισφαιρίου. Η λήψη μέτρων και στρατηγικών για την αντιμετώπιση των συνεπειών αυτών ίσως θα πρέπει να διακρίνει δύο χρονικούς ορίζοντες:

- ο **πρώτος χρονικός ορίζοντας** θα πρέπει να είναι ορίζοντας δεκαετίας, δηλαδή με το τι θα συμβεί τα επόμενα δέκα χρόνια (παρατεταμένες ξηρασίες, επαναλαμβανόμενα φαινόμενα πλημμυρών, ακραία καιρικά φαινόμενα, κ.λπ.), και
- ο **δεύτερος χρονικός ορίζοντας** θα πρέπει να είναι ορίζοντας πενήτηκονταετίας, δηλαδή με το τι θα συμβεί μέχρι τα μέσα του 21^{ου} αιώνα, λαμβάνοντας υπόψη τις δημογραφικές πιέσεις, την τεχνολογική εξέλιξη, την διάβρωση των εδαφών, τα φαινόμενα λειψυδρίας, κ.λπ.

Είναι προφανές ότι κατά μήκος των ακτών, οι υποδομές είναι ιδιαίτερα εκτεθειμένες και ευαίσθητες σε κινδύνους που προέρχονται από τις κλιματικές αλλαγές. Επιπλέον, οι παράκτιες περιοχές δέχονται μεγάλες δημογραφικές πιέσεις καθώς και είναι αποδέκτες της αύξησης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στον τομέα του τουρισμού, προοπτικές που θα οδηγήσουν σε πραγματικές προκλήσεις τόσο σε κοινωνικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Οι πολιτικοί μηχανικοί έχουν πλέον συνειδητοποιήσει ότι οι κλιματικές αλλαγές θα έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στο πλαίσιο αυτό συλλαμβάνουν, σχεδιάζουν, αναπτύσσουν και κατασκευάζουν έργα υποδομής ικανά τόσο να προστατεύσουν τους πληθυσμούς των ευαίσθητων περιοχών από τις κλιματικές αλλαγές όσο και να εξασφαλίσουν και να διατηρήσουν την οικονομική τους ευημερία σε αποδεκτά επίπεδα.

Επομένως, οι υποδομές θα πρέπει να βελτιωθούν και να προστατευθούν, ενώ παράλληλα θα πρέπει να σέβονται το φυσικό περιβάλλον, το οποίο αποτελεί μια πραγματική πρόκληση. Οι επιστημονικές γνώσεις, οι προβληματισμοί και οι αβεβαιότητες σχετικά με την αλλαγή του κλίματος θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη σύγχρονη τεχνική πρακτική. Η άλλη πρόκληση είναι να διατηρηθεί, για τις μελλοντικές γενιές, το κατάλληλο περιβάλλον που θα διασφαλίζει την προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων στο πλαίσιο της αιχμόρου ανάπτυξης.

Για την διασφάλιση των προτεραίων στοιχείων είναι αναγκαίο (Plan Bleu, 2008):

- ο Να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα των επενδύσεων στα μελλοντικά έργα υποδομής.

- ο Να ενισχυθούν και να προσαρμοστούν στα νέα περιβαλλοντικά δεδομένα τα υφιστάμενα έργα υποδομής λαμβάνοντας υπόψη όλη την σύγχρονη διαθέσιμη πληροφορία για το κλίμα.
- ο Να προωθηθεί η λεπτομερής εξέταση των ευαίσθητων και εκτεθειμένων περιοχών.
- ο Να ενσωματωθούν οι νέοι κανονισμοί και ρυθμίσεις στον κατασκευαστικό τομέα.
- ο Να μην επηρεάζονται οι χρήσεις γης και η χρησιμοποίηση των υλικών στον κατασκευαστικό τομέα από τις βραχυπρόθεσμες εμπορικές επιδιώξεις.

Λαμβάνοντας υπόψη τις προαναφερθείσες παραμέτρους, δύο από αυτές εμφανίζουν πρωταρχική σημασία: η χρήση των υλικών στην κατασκευή νέων έργων υποδομής ή στην αντικατάσταση των παλαιών υποδομών και η λεπτομερής εξέταση, σε περιφερειακό και σε εθνικό επίπεδο, των παράκτιων περιοχών χαρακτηρισμένες από την διεθνή βιβλιογραφία ως περιοχές υψηλού κινδύνου στις μεταβολές της στάθμης της θάλασσας. Όσον αφορά την δεύτερη παράμετρο για τις παράκτιες περιοχές υψηλού κινδύνου, ομάδες επιστημόνων έχουν εκπονήσει έρευνες υπό την αιγίδα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον) και της UNESCO σχετικά με τις συνέπειες που θα έχει η άνοδος της στάθμης της θάλασσας σε διάφορες περιοχές του πλανήτη, συμπεριλαμβανομένης και της μεσογειακής λεκάνης.

Ειδικότερα, το Σχέδιο Δράσης για τη Μεσόγειο διαπίστωσε έγκαιρα ότι εάν η ένταση των φυσικών φαινομένων ήταν παρόμοια στο σύνολο των παράκτιων περιοχών της μεσογειακής λεκάνης, το μέγεθος των επιπτώσεων θα ήταν διαφορετικό στις ευαίσθητες περιοχές της Μεσογείου, κάτι που θα απαιτούσε την λήψη διαφορετικών μέτρων και στρατηγικών αντιμετώπισης των συνεπειών. Έτσι, τα προγράμματα διαχείρισης των παράκτιων περιοχών (Coastal Area Management Programme, CAMP) λαμβάνουν πλέον υπόψη τους τις έρευνες για τις κλιματικές αλλαγές προσδιορίζοντας με σαφήνεια τις ζώνες, τα συστήματα, τις υποδομές και τις δραστηριότητες που εμφανίζονται πιο ευάλωτες στις κλιματικές αλλαγές (Georgas D., 2000).

Οι ραγδαίες μεταβολές του επιπέδου της στάθμης της θάλασσας μπορούν να οδηγήσουν στην αύξηση της έντασης (και, ενδεχομένως, της συχνότητας) των πλημμυρών που θα επεκταθούν στο εσωτερικό της πληγείσας περιοχής, στην υφαλμύρωση των υπόγειων υδάτων και στην διάβρωση των εδαφών. Οι συνέπειες αυτές θα οδηγήσουν, με χρονικό ορίζοντα το 2050, σε νέο και πολύ διαφορετικό χωροταξικό σχεδιασμό των παράκτιων περιοχών καθώς και στη λήψη πρωτοβουλιών για την εκ νέου ολοκληρωμένη διαχείριση αυτών των περιοχών. Τέλος, τα νέα περιβαλλοντικά δεδομένα προδιαγράφουν νέο προγραμματισμό και σχεδιασμό των μεγάλων έργων υποδομής στις παράκτιες περιοχές.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΙΣΤΑΜΕ, 2009. Κλιματικές Αλλαγές, Περιβαλλοντική Τρωτότητα και Ευρωπαϊκές Προκλήσεις. Κείμενο Διαβούλευσης.
- Georgas D., 2000, Assessment of climatic change impacts on coastal zones in the Mediterranean. UNEP's Vulnerability Assessments. Methodology and evidence from case studies. Nota di Lavoro 40. Fondazione Eni Enrico Mattei (EEM).
- GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat), 2001. *Bilan 2001 des changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité*. Rapport du Groupe de travail II du GIEC.
- Organisme des Nations Unies (ONU), 1992. Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.
- Organisme des Nations Unies (ONU), 1998. Protocole de Kyoto à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.
- Plan Bleu, 2008. Changement Climatique et énergie en Méditerranée.
- Portney P., and J. Weyant (edits), 1999. *Discounting and Intergenerational Equity. Resources for the Future*.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ (ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ) ΠΡΟΣΦΥΓΑΣ
Ή
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ (ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ) ΜΕΤΑΝΑΣΤΗΣ;

Σ.Ε. Δρίτσας

Εργαστήριο Δημογραφικών και Κοινωνικών Αναλύσεων, ΤΜΧΠΠΑ,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38334, Βόλος

63

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Από την στιγμή που έχει γίνει συνείδηση πλέον σε παγκόσμια κλίμακα ότι οι κλιματικές αλλαγές θα προκαλέσουν τα προσεχή χρόνια αναγκαστικές μετακινήσεις πληθυσμών προς ασφαλέστερες κλιματικά περιοχές, σε αρκετά επιστημονικά άρθρα αναπτύσσεται ένας έντονος προβληματισμός σχετικά με τον ορισμό που θα πρέπει να δοθεί σε αυτούς τους ανθρώπους, πρόσφυγες ή μετανάστες, που αναγκάζονται να αφήσουν τις εστίες τους εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών. Τα τελευταία χρόνια, το θέμα του ορισμού έχει απασχολήσει παγκοσμίως τους ειδικούς σε θέματα δικαιωμάτων του ανθρώπου επειδή, πέραν του επιστημονικού ενδιαφέροντος, τίθεται θέμα αναγνώρισης του καθεστώτος των ατόμων αυτών για την κατάλληλη και αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματός τους.

Η κατηγοριοποίηση αυτή εστιάζεται σε δύο όρους: «περιβαλλοντικός πρόσφυγας» ή «περιβαλλοντικός μετανάστης». Η Διεθνής Συνθήκη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών για τους πρόσφυγες (1951) καθώς και το σχετικό Πρωτόκολλο (1967), ορίζει ότι «πρόσφυγας» είναι αυτός που διώκεται για να εγκαταλείψει την εστία του. Διαπιστώνεται, σήμερα, ότι η διεθνής κοινότητα εμφανίζεται αρνητική σε οποιαδήποτε διεύρυνση του ορισμού του πρόσφυγα ώστε να συμπεριλάβει την περιβαλλοντική διάσταση, επειδή θα κληθεί να εφαρμόσει το πλαίσιο προστασίας των πολιτικών προσφύγων στους «περιβαλλοντικούς πρόσφυγες ή μετανάστες».

Με αφετηρία τον παραπάνω ορισμό, στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια να προσεγγισθούν τα χαρακτηριστικά του «περιβαλλοντικού πρόσφυγα» ή «περιβαλλοντικού μετανάστη» με σκοπό την αποσαφήνιση του όρου.

Λέξεις κλειδιά: κλιματική αλλαγή, περιβαλλοντικός μετανάστης ή πρόσφυγας

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι πληθυσμιακές μετακινήσεις που προκαλούνται εξαιτίας των περιβαλλοντικών αλλαγών δεν είναι ένα νέο φαινόμενο. Από την αρχαιότητα, υπήρξαν πολλές περιπτώσεις μετακινήσεων πληθυσμού εξαιτίας του περιβάλλοντος. Ουσιαστικά, όμως από το 1970 και μετά άρχισαν να εμφανίζονται οι πρώτες συζητήσεις για την σχέση της μετακίνησης του πληθυσμού και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, ενώ ταυτόχρονα η κλιματική αλλαγή έχει γίνει γίνονταν πραγματικά θέμα δημόσιας πολιτικής συζήτησης σε διεθνές επίπεδο.

Η σύνδεση του περιβάλλοντος με τις μετακινήσεις πληθυσμών σταδιακά έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία, την ίδια χρονική στιγμή που παραμένει άγνωστη στο ευρύ κοινό. Στην πραγματικότητα η αλλαγή στην αντιμετώπιση των θεμάτων της κλιματικής αλλαγής θα προσδιορίσει σε μεγάλο βαθμό την προσέγγιση της έννοιας των πληθυσμιακών μετακινήσεων.

Στην παρούσα εργασία, σε μια πρώτη φάση θα αναφερθούμε στην εξέλιξη, κυρίως κατά την τελευταία δεκαετία, των περιβαλλοντικών προσφύγων ή μεταναστών εστιάζοντας στις πρώτες μετακινήσεις πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών. Σε μια δεύτερη φάση θα προβληματιστούμε σχετικά με τη χρήση του όρου «περιβαλλοντικός πρόσφυγας ή μετανάστης», τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητές του. Στη συνέχεια θα παρουσιά-

σομε τις προσπάθειες που έχουν αναληφθεί σε διεθνές επίπεδο για την θεσμική αναγνώριση και προστασία των περιβαλλοντικών προσφύγων ή μεταναστών και τέλος θα αναρωτηθούμε εάν πρέπει ή όχι να αναγνωριστούν και να προστατευτούν οι περιβαλλοντικοί πρόσφυγες ή μετανάστες

2. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΦΥΓΩΝ Ή ΜΕΤΑΝΑΣΤΩΝ

Την τελευταία δεκαετία έχουμε διαπιστώσει, σε παγκόσμιο επίπεδο, την ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης. Πολλοί παράγοντες έχουν συμβάλει σε αυτό: από τη μία πλευρά, η εύρη και όλο και περισσότερα συστηματική ενημέρωση σε παγκοσμία κλίμακα των αποτελεσμάτων της Διακυβερνητικής Διάσκεψης για το Κλίμα και από την άλλη, ο πολλαπλασιασμός των ατομικών πρωτοβουλιών, περιλαμβάνοντας και πρωτοβουλίες από διεθνώς αναγνωρισμένα άτομα όπως αυτή του πρώην αντιπρόεδρου των Ηνωμένων Πολιτειών Αλ Γκορ.

Την ίδια στιγμή που οι συνέπειες των κλιματικών αλλαγών είναι πλέον ορατές, ο όρος «περιβαλλοντικός πρόσφυγας ή μετανάστης» φαίνεται να έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία στο πλαίσιο του προσδιορισμού των αναγκαστικών μετακινήσεων εξαιτίας της περιβαλλοντικής αλλαγής. Οι πρώτες περιπτώσεις αναγκαστικών μετακινήσεων πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών έλαβαν μεγάλη δημοσιότητα και αφορούν:

- τα νησιά Cartaret στην Παπούα-Νέα Γουινέα όπου μετακινήθηκαν οι 1000 κάτοικοι το 2005.
- το χωριό Lateu στη νήσο Tegua του νησιωτικού συμπλέγματος Torres της Δημοκρατίας του Vanuatu όπου οι 100 κάτοικοι αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν τις εστίες τους το 2005.
- Το χωριό Shishmaref στη νήσο Sarichef της πολιτείας της Αλάσκα των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής το οποίο θα μετακινηθεί εξολοκλήρου με τους 607 κατοίκους του αρκετά χιλιόμετρα προς τον νότο λόγω της διάβρωσης των εδαφών του.
- το νησί Lohachara που βρίσκεται στο δέλτα του ποταμού Hooghly στον κόλπο της Βεγγάλης στην Ινδία όπου, οι 10000 κάτοικοι εγκατέλειψαν το 2006 τις εστίες τους λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας.

Μέχρι σήμερα, είναι ιδιαίτερα δύσκολο να προβλέψουμε με κάποιο βαθμό βεβαιότητας την ένταση του φαινομένου στο μεσο-μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Οι εκτιμήσεις σχετικά με τον αριθμό των ατόμων που θα πληγούν από τις κλιματικές αλλαγές και θα υποχρεωθούν να εγκαταλείψουν τις εστίες τους, διαφέρουν σε πολύ σημαντικό βαθμό: για το Ινστιτούτο για το Περιβάλλον και την Ασφάλεια του Πανεπιστημίου του ΟΗΕ, οι περιβαλλοντικοί μετανάστες μέχρι το 2050 θα περιοριστούν στα 150 εκατομμύρια έναντι 200 εκατομμύρια σύμφωνα με την έκθεση του N. Stern (2006). Αντίθετα, οι προβλέψεις της ΜΚΟ Christian Aid (2007) εκτινάζουν τον αριθμό των περιβαλλοντικών προσφύγων στο 1 δισεκατομμύριο. Είναι φανερό ότι, δεν υπάρχουν ακόμα αξιόπιστες εκτιμήσεις και αυτό οφείλεται ως ένα βαθμό στο γεγονός ότι, οι διεθνείς οργανισμοί στην προσπάθειά τους να προσελεύκυσουν το ενδιαφέρον της κοινής γνώμης διεθνώς, αναφέρονται κυρίως στις καταστροφικές επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών χωρίς να έχουν προχωρήσει σε αξιόπιστες εκτιμήσεις της έντασης του μελλοντικού φαινομένου. Αξίζει όμως να σημειώσουμε ότι, για πρώτη φορά η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χρηματοδοτεί από το 2007 ερευνητικό πρόγραμμα, (EACH-FOR), με σκοπό την περαιτέρω ανάλυση της σχέσης μεταξύ της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και της μετανάστευσης καθώς και την εκτίμηση του αριθμού των μεταναστών που θα μπορούσαν να ενταχθούν σε αυτή την κατηγορία σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ουσιαστικά, όλες οι παραπάνω εκτιμήσεις αναφέρονται κυρίως σε περιοχές που είναι περισσότερο εκτεθειμένες στις συνέπειες των κλιματικών αλλαγών, και κυρίως στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας: τέτοιες περιοχές είναι τα δέλτα των ποταμών και τα μικρά

νησιωτικά κράτη στον Ειρηνικό Ωκεανό. Επιπλέον, οι εκτιμήσεις αυτές δεν λαμβάνουν υπόψη τους τις προσπάθειες που γίνονται και τα μέτρα που παίρνονται σε διεθνές επίπεδο για τον περιορισμό των επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών, καθώς και τους πιθανούς μηχανισμούς προσαρμογής που μπορούν να αναπτυχθούν για την αντιμετώπιση των νέων περιβαλλοντικών δεδομένων. Εάν η συζήτηση για τους περιβαλλοντικούς πρόσφυγες προϋποθέτει αναγκαστικά την εξέταση του θέματος της κλιματικής αλλαγής, οι περιβαλλοντικοί πρόσφυγες ή μετανάστες όμως υπήρχαν και πριν την εμφάνιση και διαπίστωση των κλιματικών αλλαγών, όπως για παράδειγμα οι αναγκαστικές μετακινήσεις πληθυσμών εξαιτίας φαινομένων ερημοποίησης ή αποψίλωσης των δασών.

3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ ΜΕΤΑΞΥ «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΦΥΓΑΣ» Ή «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΤΑΝΑΣΤΗΣ»

Δεν μπορούμε να ισχυριστούμε ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ μετανάστευσης και περιβάλλοντος. Η μετανάστευση προκαλείται είτε από τον συνδυασμό πολλών παραγόντων είτε από ένα μόνο παράγοντα, όπως για παράδειγμα από μια αιφνίδια περιβαλλοντική καταστροφή ή από μια βαθμιαία κλιματική αλλαγή. Εκείνο όμως που μπορούμε να ισχυριστούμε, όπως ήδη το αναφέραμε, είναι η δυσκολία προσδιορισμού του όγκου των πληθυσμιακών μετακινήσεων εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών. Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, ο παράγοντας περιβάλλον παίζει σημαντικότατο ρόλο σε αρκετές μετακινήσεις πληθυσμών και τα τέσσερα προαναφερόμενα παραδείγματα είναι μια πραγματική ένδειξη της ύπαρξης (ή δυνητικής ύπαρξης) αυτής της ιδιαίτερης κατηγορίας μεταναστών οι οποίοι εξαναγκάζονται να εγκαταλείψουν τις εστίες τους, εξαναγκασμός που παρουσιάζεται κάθε φορά με διαφορετική ένταση.

3.1. Ορισμός του πρόσφυγα και του μετανάστη

Σύμφωνα με τη Διεθνή Αμνηστία, ο **πρόσφυγας** είναι εκείνος που βρίσκεται εκτός της χώρας καταγωγής του και κινδυνεύει πραγματικά να υποστεί παραβιάσεις των ανθρωπίνων δικαιωμάτων του εξαιτίας της ταυτότητάς του ή των πεποιθήσεών του. Δεν μπορεί ή δεν θέλει να επιστρέψει επειδή η κυβέρνησή του δεν μπορεί ή δεν θέλει να τον προστατέψει. Εξαιτίας της δίωξης που μπορεί να αντιμετωπίσει, ένας πρόσφυγας δικαιούται να προστατευθεί από μια εξαναγκαστική επιστροφή στη χώρα καταγωγής του. Εκτός από τα δικαιώματα που έχουν όλοι οι άνθρωποι, ο πρόσφυγας δικαιούται αυτήν την προστασία, όπως επίσης και προστασία από δίωξη για παράνομη είσοδο, έγγραφα ταυτότητας και ταξιδιωτικά έγγραφα, και πρόσβαση σε μια μακροπρόθεσμη λύση. Αυτή μπορεί να είναι η ενσωμάτωση στη χώρα που του παρέχει άσυλο, η επανεγκατάσταση σε μια άλλη χώρα ή ο εθελούσιος επαναπατρισμός στη χώρα καταγωγής του, εφόσον αυτή γίνεται με ασφάλεια και αξιοπρέπεια.

Ο μετανάστης, σύμφωνα με τον ίδιο οργανισμό, είναι το άτομο που μετακινείται από ένα μέρος σε ένα άλλο. Είναι πιθανό να αναγκάζεται να φύγει επειδή φοβάται, λιμοκτονεί ή φοβάται πολύ για την ασφάλεια και προστασία της οικογένειάς του. Μπορεί να μετακινείται και οικειοθελώς. Είναι δυνατό να συμβάλουν πολλοί λόγοι σε μια τέτοια απόφαση. Οι μετανάστες είναι ανθρώπινα όντα και έχουν ανθρώπινα δικαιώματα, όπως το δικαίωμα στη ζωή, στην ελευθερία από αυθαίρετη κράτηση, στην ελευθερία από βασανιστήρια, καθώς και σε ένα ικανοποιητικό βιοτικό επίπεδο.

Με βάση το άρθρο 1 της Σύμβασης της Γενεύης του 1951, όπως τροποποιήθηκε από το Πρωτόκολλο του 1967, ο πρόσφυγας είναι «ένα πρόσωπο που, λόγω βάσιμου φόβου ότι θα υποστεί δίωξη για λόγους φυλής, θρησκείας, εθνικότητας, από συγκεκριμένη κοινωνική ομάδα ή λόγω πολιτικών πεποιθήσεων, βρίσκεται εκτός της χώρας της ιθαγένειάς του και αδυνατεί ή, εξαιτίας του φόβου του αυτού, είναι απρόθυμος να επωφεληθεί της προστασίας αυτής της χώρας, ή που δεν έχει την ιθαγένεια και είναι εκτός της χώρας της προηγούμενης συνήθους διαμονής του, ως αποτέλεσμα των γεγονότων αυτών, αδυνατεί ή, εξαιτίας του φόβου του αυτού, είναι απρόθυμος να επιστρέψει σε αυτή».

Από τους παραπάνω ορισμούς προκύπτει ότι πρόσφυγας είναι εκείνος που ουσιαστικά υποχρεούται να μετακινηθεί εκτός της χώρας προέλευσής του, ενώ ο χαρακτηρισμός του μετανάστη δεν είναι τόσο συγκεκριμένος εφόσον αφορά άτομο το οποίο, είτε υποχρεούται να μετακινηθεί είτε μετακινείται οικιοθελώς εντός της χώρας καταγωγής του ή ακόμα και εκτός των συνόρων αυτής.

Ο όρος του «περιβαλλοντικού πρόσφυγα» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά κατά την δεκαετία του '70 από τον L. Brown ενώ το 1985, στο πλαίσιο της έκθεσης του Προγράμματος του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον, ο Eι-Ηιππανάι εξετάζοντας την σχέση μεταξύ κλιματικών αλλαγών και πληθυσμιακών μετακινήσεων εξαιτίας της εκτεταμένης ξηρασίας στην ζώνη της Σαχέλ, ορίζει τους περιβαλλοντικούς πρόσφυγες ως τα άτομα εκείνα που είναι αναγκασμένα να εγκαταλείψουν τις εστίες τους, είτε προσωρινά είτε μόνιμα, εξαιτίας μιας περιβαλλοντικής καταστροφής που θέτει σε κίνδυνο την επιβίωσή τους ή που έχει καταστρέψει σε σημαντικό βαθμό τις συνθήκες διαβίωσής τους. Ο ορισμός αυτός δέχθηκε αρκετές κριτικές εξαιτίας του γεγονότος ότι πρόκειται για ορισμό ιδιαίτερα διευρυμένο και ως εκ τούτου, χάνει τη σημασία του.

Οι Suhrlke και Visentin (1991) προτείνουν την διάκριση μεταξύ «περιβαλλοντικού πρόσφυγα» και «περιβαλλοντικού μετανάστη». Ειδικότερα ο «περιβαλλοντικός μετανάστης» αποφασίζει απόλυτα λογικά και επιλέγει ελεύθερα να εγκαταλείψει την εστία του επειδή σημειώνεται προοδευτική επιδείνωση του περιβάλλοντος». Αντίθετα ο «περιβαλλοντικός πρόσφυγας, ως ένα μέρος του πληθυσμού ή της κοινωνικής ομάδας, είναι αναγκασμένος να μετακινηθεί, εξαιτίας μιας ξαφνικής φυσικής καταστροφής που προκαλεί ανεπανόρθωτες επιπτώσεις στο περιβάλλον της περιοχής που διαμένει». Μερικοί επιστήμονες, περισσότερο ριζοσπαστικοί, υποστηρίζουν ότι δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται ο όρος του «πρόσφυγα» επειδή δημιουργεί σύγχυση στο καθεστώς που διέπει τους πολιτικούς πρόσφυγες (McGregor, 1995, Hugo, 1996). Ορισμένοι άλλοι υποστηρίζουν ότι πρέπει αποκλειστικά να χρησιμοποιείται ο όρος «περιβαλλοντικός μετανάστης» επειδή στην περίπτωση των κλιματικών αλλαγών η επιδείνωση του περιβάλλοντος της πληγείσας περιοχής οδηγεί στη δραματική υποβάθμιση του οικονομικού ιστού της, γεγονός που αποτελεί την κυριότερη αιτία μετακίνησης του πληθυσμού (Swain, 1996, USCR 2002). Πιο πρόσφατα, εμφανίστηκε και ο όρος του οικο-μετανάστη (Wood, 2001) που αναφέρεται στην συνδυασμένη δράση των δυνάμεων της κλασικής οικονομίας και των περιβαλλοντικών αλλαγών. Οι οικο-μετανάστες συγκρίνουν τις συνθήκες διαβίωσης της περιοχής που διέμεναν με τις νέες συνθήκες της περιοχής υποδοχής.

Η Ύπατη Αρμοστεία του ΟΗΕ για τους πρόσφυγες προτιμά να χρησιμοποιεί τον όρο του «μετακινούμενου πληθυσμού» όταν αναφέρεται στους «περιβαλλοντικούς πρόσφυγες», επειδή υποστηρίζει ότι ο όρος «πρόσφυγας» χρησιμοποιείται καταχρηστικά από την διεθνή κοινότητα γιατί η νομική έννοια του όρου αυτού προσδιορίζεται επακριβώς στην Συνθήκη της Γενεύης για τους μετανάστες (1951).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, θεωρούμε ότι, ο όρος του «περιβαλλοντικού μετανάστη» είναι ο καταλληλότερος επειδή περιλαμβάνει τα ουσιαστικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την μετακίνηση πληθυσμού εξαιτίας μιας περιβαλλοντικής καταστροφής: εντός ή εκτός συνόρων, υποχρεωτικά ή οικιοθελώς, προσωρινά ή οριστικά.

3.2. Ορισμός και διάκριση των περιβαλλοντικών μεταναστών

Την τελευταία δεκαετία έχουν δοθεί αρκετοί ορισμοί για τους περιβαλλοντικούς μετανάστες χωρίς ωστόσο να μπορούμε να ισχυριστούμε ότι κάποιος από αυτούς έχει κυριαρχήσει στην διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία. Η συντριπτική πλειοψηφία των ορισμών βασίζεται στο ότι οι μετακινήσεις πληθυσμών προκαλούνται από τις περιβαλλοντικές αλλαγές. Σε πρόσφατη μελέτη, η Διεθνής Οργάνωση Μετανάστευσης ορίζει ως εξής τους περιβαλλοντικούς μετανάστες:

«Περιβαλλοντικοί μετανάστες καλούνται τα άτομα ή οι ομάδες ατόμων που, για λόγους ανυπέρβλητης βίας σχετικά με μια ξαφνική ή βαθμιαία περιβαλλοντική αλλαγή που έχει επηρεάσει ή θα επηρεάσει αρνητικά την ζωή τους ή τις συνθήκες διαβίωσής τους,

εξαναγκάζονται να εγκαταλείψουν τις εστίες τους ή επιθυμούν να εγκαταλείψουν αυτές, προσωρινά ή οριστικά, και που μετακινούνται είτε εντός των συνόρων είτε εκτός αυτών».

Θεωρείται όμως αναγκαία η διάκριση μεταξύ αιφνιδίων και βαθμιαίων περιβαλλοντικών αλλαγών (Gemenne, 2007). Η αιφνίδια περιβαλλοντική αλλαγή προκαλεί την αιφνίδια μετακίνηση του πληθυσμού. Στην περίπτωση αυτή που ο πληθυσμός δεν έχει τον χρόνο να αποφασίσει για το αν θα φύγει ή θα μείνει, δεν έχει άλλη επιλογή από το να εγκαταλείψει την εστία του. Αντίθετα η βαθμιαία αλλαγή δίνει τον απαραίτητο χρόνο ώστε να προετοιμαστεί κατάλληλα ο προς μετακίνηση πληθυσμός.

Η δεύτερη διάκριση (Gemenne, 2007) αφορά τον βαθμό έντασης του υποχρεωτικού χαρακτήρα της μετακίνησης: ο μετανάστης έχει την επιλογή είτε να παραμείνει στην εστία του είτε να απομακρυνθεί από αυτή. Εάν δεν έχει τον χρόνο να αποφασίσει (για να φύγει ή για να μείνει), τότε δεν έχει άλλη επιλογή από το να εγκαταλείψει την εστία του. Η κλιματική αλλαγή και κατά συνέπεια η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, έστω και αν πρόκειται ουσιαστικά για ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα που εξελίσσεται βαθμιαία, θα προκαλέσει, σε πολλές περιπτώσεις, αναγκαστικές μετακινήσεις πληθυσμών, αποκλείοντας οποιαδήποτε άλλη πιθανότητα, όπως για παράδειγμα της παραμονής. Επομένως, είναι σαφές ότι υπάρχει άρρηκτη σχέση μεταξύ των υποχρεωτικών πληθυσμιακών μετακινήσεων και των αιφνιδίων περιβαλλοντικών καταστροφών, σχέση που διατηρείται από την κλιματική αλλαγή που εξελίσσεται βαθμιαία σε βάθος χρόνου.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι η πηγή πρόκλησης των κλιματικών αλλαγών καθώς και το μέγεθος ευθύνης του ανθρώπου. Στο σημείο αυτό μπορούμε να δώσουμε τρία παραδείγματα:

- Ένα πυρηνικό ατύχημα (π.χ. Τσερνομπίλ) μπορεί να προκαλέσει ραδιενεργό νέφος, η κατεύθυνση του οποίου εξαρτάται από την φορά των ανέμων που επικρατούν την συγκεκριμένη χρονική στιγμή στην περιοχή όπου εκδηλώθηκε το πυρηνικό ατύχημα.
- Οι συνέπειες ενός σεισμού, ως φυσικό φαινόμενο, είναι άμεσα συνδεδεμένες με την ποιότητα κατασκευής των κτιρίων στην πληγείσα περιοχή.
- Η καταστροφή μιας δασώδους περιοχής από μια πυρκαγιά μεγάλης έκτασης, ως φυσικό φαινόμενο λόγω της παρατεταμένης ξηρασίας, μπορεί να προκαλέσει μετακίνηση του πληθυσμού εξαιτίας των κατεστραμμένων οικιών στην περίπτωση που αυτή η περιοχή κατοικείται.

Όπως προκύπτει από τα τρία παραδείγματα, είναι δύσκολο σε ορισμένες περιπτώσεις να διακρίνουμε μεταξύ μιας καθαρά φυσικής καταστροφής που προκαλείται αποκλειστικά από φυσικά αίτια και μιας φυσικής καταστροφής που προκαλείται ή/και επηρεάζεται από ανθρωπογενή αίτια.

Τελικά, δύο είναι οι βασικές κατηγορίες μετανάστευσης: οι προγραμματισμένες μεταναστεύσεις που αποφασίζονται από τον προς μετακίνηση πληθυσμό εξαιτίας μιας περιβαλλοντικής αλλαγής που εξελίσσεται βαθμιαία και τις υποχρεωτικές μεταναστεύσεις όπου οι άνθρωποι αναγκάζονται να μετακινηθούν εξαιτίας πολιτικών, οικονομικών προβλημάτων καθώς και από την πρόκληση μιας αιφνίδιας περιβαλλοντικής καταστροφής.

3.3. Χαρακτηριστικά και συνιστώσες προσδιορισμού του περιβαλλοντικού μετανάστη

Η ποικιλομορφία των περιβαλλοντικών καταστροφών, ο τρόπος διάδοσής και πραγματοποίησής τους, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οποιαδήποτε περιοχή στον πλανήτη μπορεί να πληγεί οποιαδήποτε στιγμή. Η περιβαλλοντική καταστροφή συμβαίνει σε έναν συγκεκριμένο τόπο μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή και πλήττει αδιακρίτως το σύνολο του πληθυσμού που διαμένει σε αυτή την περιοχή. Επομένως, η περιβαλλοντική καταστροφή έχει δύο χαρακτηριστικά: είναι «συλλογική» και «τυφλή» (Magniny, 2008).

Οι επιπτώσεις της φυσικής καταστροφής στον πληθυσμό της πληγείσας περιοχής εξαρτώνται από τα διαστρωματικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού. Έτσι, για παράδειγμα οι ασθενείς εισοδηματικά πληθυσμιακές ομάδες διαμένουν κυρίως σε υποβαθμισμένες περιοχές που είναι αδιαμφισβήτητα περισσότερο ευάλωτες στα φυσικά φαινόμενα (Magniny, 2008). Τέτοιες περιοχές είναι κυρίως οι παρόχθιες (οι πλημμύρες του Κηφισού ποταμού πριν μερικά χρόνια που έπληξαν τα νότια υποβαθμισμένα προάστια της Αθήνας) καθώς και οι περιοχές που βρίσκονται περιμετρικά των βιομηχανικών περιοχών (περιοχές στο Θριάσιο Πεδίο). Αντίθετα, οι μεσαίες και μεγάλες εισοδηματικά πληθυσμιακές ομάδες διαμένουν σε αναβαθμισμένες περιοχές, με καλύτερη και οργανωμένη δόμηση, περιοχές απομακρυσμένες από τις περιβαλλοντικά επιβαρυνόμενες βιομηχανικές ζώνες. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε ότι τα πλεονεκτήματα των αναβαθμισμένων περιοχών μπορούν να εκμηδενιστούν από την ένταση ή την βιαιότητα του φυσικού φαινομένου.

Επομένως, ο συνδυασμός των δύο εννοιών, από τη μια η περιβαλλοντική καταστροφή και από την άλλη ο πληγείς πληθυσμός, επιβεβαιώνει την επιλογή μας ως προς την χρήση του όρου του περιβαλλοντικού μετανάστη ο προσδιορισμός του οποίου βασίζεται σε τρεις κυρίες συνιστώσες:

α) Περιβαλλοντική καταστροφή

Όταν μια περιοχή απειλείται να πληγεί ή έχει ήδη πληγεί από μια περιβαλλοντική καταστροφή, η συνέπεια είναι η υποχρεωτική μετακίνηση του τοπικού πληθυσμού. Η ποσοτικοποίηση του φαινομένου εξαρτάται από το χαρακτήρα της περιβαλλοντικής καταστροφής, δηλαδή εάν πρόκειται για αιφνίδια ή βαθμιαία καταστροφή (Magniny, 2008). Στην πρώτη περίπτωση μπορούμε να ποσοτικοποιήσουμε τις επιπτώσεις και επομένως τον πιθανό κίνδυνο που διατρέχει η συγκεκριμένη περιοχή. Αντίθετα όταν μια περιβαλλοντική καταστροφή είναι βαθμιαία, όπως για παράδειγμα η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, που παρεμβαίνει η παράμετρος χρόνος, δεν προκαλεί την αιφνίδια και μαζική μετακίνηση του πληθυσμού της πληγείσας περιοχής, αλλά δημιουργεί, κατά την διάρκεια της εξέλιξης του φαινομένου, μικρές ομάδες οι οποίες με την πάροδο του χρόνου αυξάνονται και οδηγούν τελικά στη μαζική υποχρεωτική έξοδο από την πληγείσα περιοχή.

β) Πληγείσα περιοχή

Από την στιγμή της οικολογικής καταστροφής, δεν μπορούμε πλέον να μιλούμε για πληγέντες στον πληθυντικό. Το άτομο είναι συγκλονισμένο από την καταστροφή που του συνέβη, άτομο ενταγμένο σε ένα σύνολο (Magniny, 2008). Όλα τα άτομα που συγκροτούν αυτό το σύνολο έχουν πληγεί από την καταστροφή αλλά δεν είναι δυνατόν να θεωρηθούν ως μεμονωμένα άτομα. Στη περίπτωση μιας φυσικής καταστροφής ο όρος του ατόμου αγνοείται και θεωρείται ως ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά των πληγέντων από μια φυσική καταστροφή. Το άτομο εξαφανίζεται εντός του συνόλου και θα προσλάβει εκ νέου το χαρακτηριστικό της ατομικότητας όταν θα επανέλθει το περιβάλλον σε φυσιολογική κατάσταση.

Όπως αναφέραμε πιο πάνω η περιβαλλοντική καταστροφή πλήττει ή θα πλήξει μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή. Το σύνολο λοιπόν του πληθυσμού που διαμένει σε αυτή τη συγκεκριμένη περιοχή τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή θα πληγεί από την φυσική καταστροφή. Πρόκειται για ένα φαινόμενο τυφλό που πλήττει αδιακρίτως -συλλογικά- όλα τα άτομα που συνθέτουν το σύνολο (Magniny 2008).

γ) Μετακίνηση του πληθυσμού

Ο τοπικός πληθυσμός της πληγείσας ή της απειλούμενης περιοχής από την φυσική καταστροφή υποχρεούται να μετακινηθεί από τις εστίες του, επειδή είτε βλέπει το φυσικό περιβάλλον να έχει ήδη καταστραφεί είτε προβλέπει ότι θα απειληθεί εξαιτίας του φυσικού φαινομένου. Σε αυτή την περίπτωση έχει να επιλέξει μεταξύ της παραμονής στην ήδη κατεστραμμένη ή απειλούμενη περιοχή θέτοντας πιθανότατα σε κίνδυνο τη ζωή του, και της μετακίνησης. Επομένως, θα κατευθυνθεί προς μια ασφαλή περιοχή που γεωγραφικά

ευρίσκεται εκτός της περιμέτρου της ήδη κατεστραμμένης ή απειλούμενης περιοχής. Ουσιαστικά, δεν πρόκειται για ελεύθερη επιλογή αλλά για επιλογή κατευθυνόμενη από το αίσθημα της επιβίωσης. Δύο είναι τα ερωτήματα που τίθενται για τον προς μετακίνηση πληθυσμό: προς ποια περιοχή; και για πόσο χρονικό διάστημα; Επομένως, οι μετακινήσεις πληθυσμών ενσωματώνουν δύο διαστάσεις: την χωρική διάσταση και την χρονική διάσταση (Magniny, 2008).

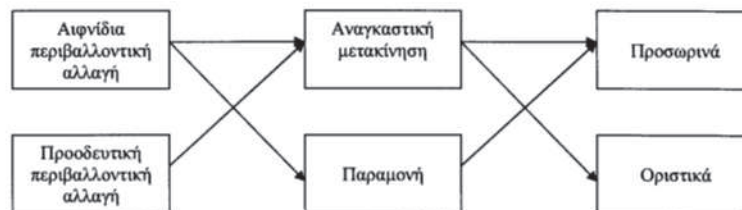
Χωρική διάσταση:

Η μετακίνηση του πληθυσμού είναι ανάλογη του μεγέθους της περιβαλλοντικής καταστροφής ή απειλής καθώς και της έκτασης της πληγείσας περιοχής. Είναι εξαιρετικά δύσκολο να προβλεφθεί το μέγεθος της μετακίνησης πριν την πραγματοποίηση και ολοκλήρωση της φυσικής καταστροφής, καθώς και οι επιπτώσεις που θα έχει στον μετακινούμενο πληθυσμό.

Χρονική διάσταση:

Η χρονική διάρκεια της μετακίνησης του πληγέντος πληθυσμού, από την στιγμή που έχει ολοκληρωθεί η περιβαλλοντική καταστροφή, διακρίνεται σε προσωρινή και σε οριστική. Με την προσωρινή μετακίνηση του πληγέντος πληθυσμού υπάρχει δυνατότητα επιστροφής στις εστίες τους, όταν είναι εφικτή η αποκατάσταση του περιβάλλοντος εντός εύλογου διαστήματος, επειδή το προσωρινό είναι τόσο ελαστικό που μπορεί να μετατραπεί σε οριστικό. Ο πληθυσμός που έχει μετακινηθεί επιθυμεί σε αυτήν την περίπτωση την επιστροφή στις εστίες του εξαιτίας των παραδοσιακών, κοινωνικών και πολιτιστικών δεσμών που έχει με την πληγείσα περιοχή. Αντίθετα, η οριστική μετακίνηση του πληγέντος πληθυσμού σε άλλη ασφαλή περιοχή αφορά μια αιφνίδια ή βαθμιαία περιβαλλοντική καταστροφή που έχει προκαλέσει εκτεταμένες και τις περισσότερες φορές ανεπανόρθωτες ζημιές, δηλαδή όταν ουσιαστικά πρόκειται για ένα μη αναστρέψιμο γεγονός.

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει το ακόλουθο συνοπτικό διάγραμμα:



Σχήμα 1. Διαγραμματική αναπαράσταση των χαρακτηριστικών και των συνιστωσών προσδιορισμού του περιβαλλοντικού μετανάστη

4. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΣΜΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΝΑΣΤΩΝ

Ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία παρατηρούμε την εμφάνιση πολλών δράσεων και πρωτοβουλιών σχετικά με την αναγνώριση και την προστασία των περιβαλλοντικών προσφύγων. Ειδικότερα, οι δράσεις των ΜΚΟ, των οικολογικών οργανώσεων, καθώς και των οργανώσεων για την προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων εστιάζονται στην προστασία των περιβαλλοντικών προσφύγων. Στην Ευρώπη, αρκετές πολιτικές δράσεις έχουν αναληφθεί προς αυτή την κατεύθυνση. Το 2006, η Συνέλευση του Ευρωκοινοβουλίου κατέθεσε στο Συμβούλιο της Ευρώπης πρόταση αναγνώρισης νομικού καθεστώτος των περιβαλλοντικών προσφύγων. Ως εξέλιξη αυτής της πρότασης, η Επιτροπή μεταναστεύ-

σεων και πληθυσμού του Συμβουλίου εξετάζει ένα προσχέδιο ευρωπαϊκής συνθήκης για τους περιβαλλοντικούς μετανάστες. Τον Μάρτιο του 2008 ο Υπάτος Εκπρόσωπος της ΕΕ αρμόδιος για θέματα εξωτερικής πολιτικής και ασφάλειας και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνέταξαν από κοινού μια έκθεση την οποία υπέβαλαν στο Συμβούλιο της Ευρώπης με τίτλο «Κλιματικές Αλλαγές και Διεθνής Ασφάλεια». Διαπιστώνουμε, ότι ο προβληματισμός για τις πληθυσμιακές μετακινήσεις εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών και των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον προσανατολίζεται κυρίως σε θέματα εθνικής ή διεθνούς ασφάλειας. Στο πλαίσιο αυτό άλλωστε κινούνται και οι εργασίες του Συμβουλίου Ασφαλείας του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, που κατά την πρώτη συζήτηση του θέματος το 2007, εστίαστηκε στις κλιματικές αλλαγές και στις επιπτώσεις τους στην διεθνή ασφάλεια.

Στο πλαίσιο του συνεδρίου με θέμα την αναγνώριση νομικού καθεστώτος για τους περιβαλλοντικούς μετανάστες που πραγματοποιήθηκε στη Limoges το 2005, γάλλοι νομικοί ειδικοί για το περιβαλλοντικό δίκαιο συνέταξαν την Διακήρυξη της Limoges. Στα τέλη του 2007, μια ομάδα ειδικών επιστημόνων δημοσίευσε έκθεση με τίτλο «Towards a Global Governance system to Protect Climate Refugees» προτείνοντας ότι το πρόβλημα της περιβαλλοντικής μετανάστευσης πρέπει να αντιμετωπιστεί στο πλαίσιο της παγκόσμιας διακυβέρνησης. Την ίδια περίοδο, ομάδα ειδικών επιστημόνων του German Advisory Council on Global Change (WBGU) παρουσίασε έκθεση με τίτλο «Climate Change as a Security Risk» στην οποία αναφέρεται ότι το φαινόμενο της περιβαλλοντικής μετανάστευσης θα ενταθεί τις επόμενες δεκαετίες γεγονός που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη διεθνή ασφάλεια.

Το σύνολο των δράσεων και των πρωτοβουλιών έχει ως πρωταρχικό σκοπό να ευαισθητοποιήσει την κοινή γνώμη και τον πολιτικό κόσμο για τις επιπτώσεις που έχουν στον άνθρωπο οι κλιματικές αλλαγές και κυρίως για τις μετακινήσεις των απειλούμενων πληθυσμών ως συνέπεια ακριβώς αυτών των επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών. Επιπλέον, οι δράσεις και οι πρωτοβουλίες ωθούν τις κυβερνήσεις και τα όργανα λήψης αποφάσεων σε διεθνές αλλά και σε ευρωπαϊκό επίπεδο να πάρουν θέση και να ενεργήσουν άμεσα για την νομική αναγνώριση και προστασία των περιβαλλοντικών μεταναστών. Παράλληλα, σε παγκόσμια κλίμακα αναπτύσσεται ο προβληματισμός περί του δραστικού περιορισμού της εισόδου μεταναστών. Για αυτό το λόγο, οι χώρες του βορείου ημισφαιρίου είναι ιδιαίτερα επιφυλακτικές σε θέματα μεταναστευτικών πολιτικών και ασφάλειας.

5. ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΘΕΣΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ-ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΜΕΤΑΝΑΣΤΗ

Όπως αναφέραμε πιο πάνω η Συνθήκη της Γενεύης θέτει ορισμένες προϋποθέσεις για να χαρακτηριστεί κάποιος ως πρόσφυγας. Θα πρέπει να έχει μετακινηθεί εκτός των συνόρων, διεθνώς αναγνωρισμένων, και να έχει υποστεί δίωξη από την πολιτική εξουσία. Είναι προφανές, ότι οι περιβαλλοντικοί μετανάστες δεν πληρούν αυτές τις προϋποθέσεις και για αυτό τον λόγο οι συντάκτες της Συνθήκης τους απέκλεισαν επειδή υπέθεσαν ότι προστατεύονται από το εθνικό δίκαιο. Η ουσιαστική αιτία δημιουργίας της Συνθήκης ήταν να προσφέρει μια διεθνή νομική αναγνώριση και προστασία σε αυτούς που εκδιώχθηκαν από τις εστίες τους και μετακινήθηκαν είτε στο εσωτερικό της χώρας είτε εκτός συνόρων κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

Σημειώνουμε ότι, σε αρκετές περιπτώσεις, οι περιβαλλοντικοί μετανάστες δεν τυχαίνουν της υποστήριξης της χώρας τους. Αρκετές φυσικές καταστροφές και περιβαλλοντικά προβλήματα έχουν γίνει στις υπό ανάπτυξη χώρες που είναι αδύναμες να προσφέρουν οποιαδήποτε βοήθεια στα θύματα αυτών των καταστροφών (Gemenne F., 2007). Όμως η εμπειρία των τελευταίων ετών έχει αποδείξει ότι από την στιγμή που έχει ολοκληρωθεί η φυσική καταστροφή σε μια ανεπτυγμένη χώρα, η άμεση κρατική συνδρομή προς τους πληγέντες μπορεί να είναι και σε αυτή την περίπτωση ανεπαρκής (π.χ. ο τυφώνας Κατρίνα στις ΗΠΑ).

Η προστασία που απολαμβάνουν σήμερα οι περιβαλλοντικοί μετανάστες παραμένει σε σημαντικό βαθμό αβέβαιη και γενικά περιορίζεται σε ζητήματα αποζημίωσης, ασφάλισης,

κ.λπ. Σημειώνουμε ότι η Ύπατη Αρμοστεία του ΟΗΕ για τους πρόσφυγες ή άλλοι διεθνείς οργανισμοί, παρεμβαίνουν επειδή βρίσκονται ήδη στην περιοχή (π.χ. το Τσουνάμι στην Άπω Ανατολή τον Δεκέμβριο του 2004, ο σεισμός στο Πακιστάν τον Οκτώβριο του 2005).

Από πρώτη άποψη, η νομική αναγνώριση και προστασία των περιβαλλοντικών μεταναστών φαίνεται δελεαστική. Ωστόσο, οι νομικοί, ειδικοί για θέματα ασύλου, τρέμουν με την ιδέα αναθεώρησης της Σύμβασης της Γενεύης επειδή, στην περίπτωση που προβλεπτόταν η αναθεώρησή της, οι σημερινές πολιτικές συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές έστω και για μια περιοριστική αναθεώρηση των δικαιωμάτων του ασύλου. Η ερώτηση που άμεσα προκύπτει είναι αν ένα καθεστώς νομικής αναγνώρισης και προστασίας των περιβαλλοντικών προσφύγων είναι η πλέον κατάλληλη λύση για αυτούς;

Στη διεθνή βιβλιογραφία, διακρίνουμε δύο τάσεις αντιμετώπισης αυτού του θέματος: τους επικριτές και τους υποστηρικτές της ιδέας για τη διεθνή νομική αναγνώριση και προστασία των περιβαλλοντικών μεταναστών (Magnin, 2008).

Οι επικριτές

- α) Οι επικριτές υποστηρίζουν ότι οι ισχύοντες θεσμοί, η Διεθνής Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τους πρόσφυγες (1951) καθώς και το σχετικό Πρωτόκολλο (1967), επαρκούν να πλαισιώσουν νομικά τους περιβαλλοντικούς μετανάστες. Ισχυρίζονται ότι πρόκειται για ισχύοντα θεσμικά μέσα και θα ήταν προτιμότερο να προσανατολιστούμε στην ουσιαστική εφαρμογή και υλοποίηση αυτών παρά στη δημιουργία νέων θεσμών. Η Διεθνής Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τους πρόσφυγες καθώς και το σχετικό Πρωτόκολλο αναφέρονται αποκλειστικά σε μεμονωμένα φαινόμενα και διαδικασίες και είναι ανεπάρκιστα σε περιπτώσεις μαζικής εξόδου πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών. Η διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου είναι αδύνατη γιατί τα αίτια που προκαλούν τους κλασικούς πρόσφυγες –πολιτικοί, οικονομικοί– είναι τελείως διαφορετικά από τα αίτια των περιβαλλοντικών μεταναστών, επομένως διαφέρουν και τα αντίστοιχα μέτρα και οι κατάλληλες πολιτικές που θα πρέπει να ληφθούν καθώς και ο τρόπος υλοποίησής τους για την προστασία τους. Μια επιπλέον ουσιώδης διαφορά μεταξύ των κλασικών προσφύγων και των περιβαλλοντικών μεταναστών είναι ότι οι μεν πρώτοι από τη στιγμή που εγκαταλείπουν το κράτος προέλευσής τους δεν απολαμβάνουν πλέον τη νομική προστασία του, ενώ οι περιβαλλοντικοί μετανάστες εξακολουθούν να βρίσκονται υπό την θεσμική προστασία του κράτους προέλευσής τους, στην περίπτωση που έχουν μετακινηθεί εντός των συνόρων. Στην περίπτωση που έχουν μετακινηθεί εκτός συνόρων, τότε βρίσκονται υπό την θεσμική προστασία της χώρας υποδοχής τους. Οι κλασικοί πρόσφυγες βρίσκονται υπό καθεστώς νομικής ρήξης με τη χώρα καταγωγής τους, ενώ αντίθετα οι περιβαλλοντικοί μετανάστες απολαμβάνουν ένα καθεστώς ανεπάρκειας των υλικών μέσων της χώρας προέλευσής τους, χωρίς να χρειάζεται να αντικατασταθεί η νομική σχέση που συνεχίζει να υφίσταται και θα επανέλθει σε πλήρη ισχύ σύντομα στην περίπτωση που η περιβαλλοντική αλλαγή δεν είναι ανεπανόρθωτη και η μετακίνηση γίνεται εντός των συνόρων. Στην περίπτωση που η περιβαλλοντική καταστροφή είναι ανεπανόρθωτη και οι περιβαλλοντικοί μετανάστες μετακινούνται εκτός συνόρων, τότε υπάρχει οριστική νομική ρήξη με την χώρα προέλευσής τους.
- β) Η αποδοχή ενός καθεστώτος νομικής προστασίας και αναγνώρισης των περιβαλλοντικών μεταναστών μπορεί να τους εμποδίσει να μετατραπούν σε οικονομικούς σε βάθος χρόνου. Ειδικότερα, στην περίπτωση που οι περιβαλλοντικοί μετανάστες αναγνωριστούν ως οικονομικοί θα μπορούσαν να δελεαστούν από την προοπτική εγκατάστασής τους σε άλλες πόλεις ή στο εξωτερικό και τότε δεν εντάσσονται σε μια προοπτική επιστροφής στις εστίες τους. Επομένως, είναι ιδιαίτερα σημαντική η αποκατάσταση του πληγέντος περιβάλλοντος ή της πληγείσας περιοχής σε εύλογο χρονικό διάστημα. Οι περιβαλλοντικοί μετανάστες διαφέρουν από τους οικονομικούς και τους πολιτικούς πρόσφυγες επειδή οι μεν πρώτοι υποχρεούνται είτε άμεσα είτε προοδευτικά να μετα-

κινήθουν εξαιτίας της βιωσιμότητας της φυσικής καταστροφής, ενώ αντίθετα οι οικονομικοί και πολιτικοί πρόσφυγες υπήρξαν αποτέλεσμα συγκροτημένης και προσωπικής του απόφασης.

Οι υποστηρικτές

- α) Αντίθετα με τους επικριτές, οι υπέρμαχοι προσδιορισμού καθεστώτος νομικής αναγνώρισης και προστασίας των περιβαλλοντικών μεταναστών υποστηρίζουν, ότι τα υφιστάμενα θεσμικά μέσα, η Σύμβαση του 1951 και το Πρωτόκολλο του 1967, είναι αναποτελεσματικά και ανεπαρκή για να πλαισιώσουν την έννοια των περιβαλλοντικών μεταναστών, καθώς και ξεπερασμένα λόγω της ύπαρξης ήδη μεγάλου αριθμού περιβαλλοντικών μεταναστών. Επιπλέον, για να προσδιοριστεί ένα καθεστώς για τους περιβαλλοντικούς μετανάστες θα πρέπει να εσπαστεί σε διαφορετικές προσεγγίσεις από εκείνες στις οποίες βασίστηκαν οι πράξεις του 1951 και 1967 που προσπάθησαν να αποσαφηνίσουν το καθεστώς των προσφύγων μετά τον Β' παγκόσμιο πόλεμο. Το καθεστώς για τους περιβαλλοντικούς μετανάστες θα πρέπει να ενταχθεί σε ένα πλαίσιο στρατηγικών προοπτικών ώστε να προβλεφθούν περιβαλλοντικές καταστροφές και να περιοριστούν οι επιπτώσεις τους.
- β) Οι τελικοί ωφελούμενοι-δικαιούχοι του προσδιορισμού καθεστώτος νομικής αναγνώρισης και προστασίας θα είναι το σύνολο των ανθρώπων που, εξαιτίας μιας περιβαλλοντικής καταστροφής, αιφνίδιας ή βαθμιαίας, καθώς και των συνεπειών αυτής, υποχρεώθηκαν να εγκαταλείψουν τις εστίες τους, προσωρινά ή οριστικά, επειδή το περιβάλλον, ως συνέπεια μιας οικολογικής καταστροφής, δύναται να παραμείνει μόνιμα ακατοίκητο, και οι περιβαλλοντικοί μετανάστες να έρθουν αντιμέτωποι με το ενδεχόμενο να μην μπορέσουν πλέον να επιστρέψουν στις εστίες τους και να παραμείνουν επ' αόριστον στην περιοχή υποδοχής τους. Επομένως, η νομική αναγνώριση και προστασία αυτών των ανθρώπων είναι επιτακτική ανάγκη.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά την τελευταία δεκαετία, διαπιστώνουμε την όλο και αυξανόμενη ευαισθητοποίηση των επιστημόνων, των πολιτικών και της κοινής γνώμης για τα θέματα της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών τους στις μετακινήσεις πληθυσμών. Είναι φανερό ότι, ο πραγματικός αριθμός σε παγκόσμιο επίπεδο των ατόμων που πρόκειται να εγκαταλείψουν τις εστίες τους εξαιτίας περιβαλλοντικών προβλημάτων παραμένει εντελώς αδιευκρίνιστος μέχρι στιγμής. Ανεξάρτητα της μελλοντικής έντασης του φαινομένου, είναι φανερό ότι, όπως το υποστηρίζει η Ύπατη Αρμοστεία των Ηνωμένων Εθνών, η άμεση προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος είναι η μοναδική βιώσιμη λύση για την αποτροπή σημαντικών μεταναστευτικών ρευμάτων.

Επιλέξαμε, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, να υιοθετήσουμε τον όρο «περιβαλλοντικός μετανάστης» έναντι του όρου του «περιβαλλοντικού πρόσφυγα» επειδή κρίναμε ότι προσδιορίζει με πιο σαφή τρόπο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες των ατόμων που μετακινούνται εξαιτίας των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Αν έχουν αναληφθεί σημαντικές πρωτοβουλίες σε διεθνές και σε ευρωπαϊκό επίπεδο για την θεσμική αναγνώριση και προστασία των περιβαλλοντικών μεταναστών, το διεθνές θεσμικό πλαίσιο παραμένει ανεπαρκές με σημαντική διάσταση απόψεων ως προς την αναγκαιότητα θέσπισης της νομικής αναγνώρισης και προστασίας των περιβαλλοντικών μεταναστών.

Διακρίνουμε επίσης, έντονο προβληματισμό των κυβερνήσεων των χωρών του βορείου ημισφαιρίου για την θεσμική αναγνώριση και προστασία των περιβαλλοντικών προσφύγων στο πλαίσιο αναθεώρησης της Συνθήκης της Γενεύης για τους πρόσφυγες.

Τελικά, η έρευνα που πραγματοποιείται διεθνώς για την νομική αναγνώριση και προστασία των περιβαλλοντικών μεταναστών προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες αυτής της κατηγορίας μεταναστών, όμως παραμένουν αναπάντητα τα ερωτήματα σχετικά με το ποια

χαρακτηριστικά θα πρέπει να γίνουν επιστημονικώς αποδεκτά για μια ενδεχόμενη θεσμική καθιέρωση των περιβαλλοντικών μεταναστών.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alliance Libre Européenne-Vert, 2008. Déclaration sur les migrations climatiques, in *Actes de la conférence, Parlement Européen sur les Migrations climatiques*, Publication des Verts.
- Appel de Limoges sur les réfugiés écologiques, 2005. Centre International de Droit Compare de l'Environnement (CIDCE).
- Assemblée Parlementaire du Conseil de l'Europe, 2006. Motion pour une Recommandation sur la question des réfugiés de l'environnement.
- Bierman F., and Boas I., 2007. *Towards a Global Governance system to Protect Climate Refugees*. Global Governance Project.
- Christian Aid Report, 2007. *Human tide, the real migration crisis*.
- EACH-FOR, 2007. Environmental Changes and Forced Migration Scenarios.
- El-Hinnawi H., 1985. *Environmental Refugees*. Nairobi, UNEP.
- Gemenne F., 2007. *Migrations et Environnement: Introduction sur une relation méconnue et souvent négligée*. Centre d'Animation et de Recherche en Ecologie Politique (ETOPIA).
- Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (UNHCR), 1951, 1967. *Convention et Protocole relatifs au statut des réfugiés*.
- Haut Représentant et la Commission Européenne à l'attention du Conseil européen, 2008. *Les changements climatiques et la sécurité internationale*.
- Hugo G., 1996. *Environmental Concerns and International Migration*. International Migration Review, n° 30, Centre for Migration Studies, Blackwell Publishing, New York.
- Magniny V., 2008. *Des victimes de l'environnement aux réfugiés de l'environnement*, Asylon, n° 6.
- McGregor J., 1995. *Are there environmental refugees?*, Refugee Participation Network, no 18, Oxford University, Oxford.
- Nations Unies, Conseil de Sécurité, 2007. Premier débat sur les changements climatiques et leurs conséquences pour la sécurité internationale.
- Parlement Européen, 2004. *Déclaration sur la reconnaissance d'un statut communautaire des réfugiés écologiques*.
- Stern N., 2006. *Stern Review: The Economics of Climate Change*.
- Suhrke A. and Visentin A., 1991. *The Environmental Refugee: A New Approach*. Ecodecision, Montréal, n° 2.
- Swain A., 1996. *Environmental Migration and Conflict Dynamics: Focus on Developing Regions*. Third World Quarterly, no 17, Routledge, London.
- WBGU (German Advisory Council on Global Change), 2007. *Climate Change as a Security Risk*.
- Wood W.B., 2001. Ecomigration: linkages between environmental change and migration, in ZOLBERG A.R. and BENDA P.N. (eds.), *Global Migrants, Global Refugees*, Berghahn Books, New York.

[Αυσοιώνες οι προβλέψεις για το κλίμα](#)

[ΑΘΗΝΑ 22/12/2011](#)

[Σε αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 1,4 - 5,8 βαθμούς Κελσίου, άνοδο της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά 22 - 75 cm, αλλά και αλλαγές στα χωρικά και χρονικά χαρακτηριστικά των βροχοπτώσεων αναμένεται να οδηγήσει μέχρι το 2100 η σημαντική αύξηση στις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, με βάση τα προτεινόμενα σενάρια μελλοντικών ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.](#)

Τα παραπάνω επισημαίνει ο [Σοφοκλής Δρίτσας](#), ερευνητής στο Εργαστήριο Δημογραφικών και Κοινωνικών Αναλύσεων στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, με αφορμή σχετική μελέτη του.

Όπως αναφέρει, πρόσφατες έρευνες στο πλαίσιο της διεθνούς βιβλιογραφίας έχουν εκτιμήσει ότι αν η μέση θερμοκρασία ανεβεί πάνω από 1,5 βαθμό Κελσίου στη Μεσογειακή Λεκάνη, αυτή από μόνη της θα προκαλέσει σημαντική μείωση στην παραγωγή σιτηρών.

[Οι επιπτώσεις στην περιοχή της Μεσογείου αλλά και της Θεσσαλίας εντοπίζονται τόσο στα θέματα του διαθέσιμου νερού όσο και στην καταπόνηση των εδαφών και της παραγωγής λόγω καύσωνα. Για τις συνηθισμένες καλλιέργειες, το πρόβλημα εστιάζεται στα ακραία καιρικά φαινόμενα και κυρίως στις καταιγίδες και στο χαλάζι.](#)

Γι' αυτό, προσθέτει ο κ. Δρίτσας, η [άρδευση](#) είναι πολύ σημαντική λόγω της αυξημένης εξάτμισης και θα πρέπει να γίνει ορθολογικότερη χρήση και διαχείριση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων. Για τον ελλαδικό χώρο, οι διάφορες μελέτες φαίνεται να συγκλίνουν σε σαφή μείωση των βροχοπτώσεων κατά το δεύτερο μισό του 20ου αιώνα.

Αυτό, σύμφωνα με τον ίδιο, είναι εμφανές και στα πλεγματικά δεδομένα νετού για την Ελλάδα. Οι τάσεις είναι αρνητικές για όλες τις εξεταζόμενες περιόδους, σε αντίθεση με ό,τι ισχύει κατά μέσο όρο, για την Ευρώπη, ενώ βρίσκονται σε συμφωνία με τη γενικότερη συμπεριφορά της Μεσογείου.

Μάλιστα, όσον αφορά το έτος και τη [χειμερινή περίοδο](#), οι τάσεις είναι στατιστικά σημαντικές (-8 και -5 mm/δεκαετία αντίστοιχα) και οι περίοδοι μείωσης φαίνεται να ξεκινούν εντός της δεκαετίας του 1970 (Παρατηρητήριο Κλιματικών Αλλαγών, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών).

Στο ερώτημα αν έρχονται [περίοδοι ξηρασίας και ακραίων καιρικών φαινομένων](#) με βασικά χαρακτηριστικά την αύξηση της θερμοκρασίας, ο κ. Δρίτσας σημειώνει ότι το λιώσιμο των πάγων απειλεί πολλές περιοχές σε όλο τον πλανήτη και εκτιμάται ότι, αν το φαινόμενο συνεχίσει με τους ίδιους ρυθμούς, 200 εκατομμύρια άνθρωποι κινδυνεύουν να "χάσουν" τις κατοικίες τους.

Σύμφωνα με το καθηγητή [Ντέιβιντ Βίνερ](#) (Climatic Research Unit, University of East Anglia, Norwich), η Ελλάδα θα γνωρίσει περισσότερους καύσωνες και ξηρασία, ενώ στα νησιά κάποιες παραλίες θα βυθιστούν.

Επιπλέον, επισημαίνεται ότι το "μεσογειακό καλοκαίρι θα αλλοιωθεί τη δεκαετία το 2020. Στην περιοχή της Μεσογειακής Λεκάνης, οι τελευταίες μετρήσεις έδειξαν ότι περίπου 300.000 χλμ² της μεσογειακής ακτής - μια περιοχή με 16,5 εκατ. κατοίκων περίπου - απειλείται με ερημοποίηση.

Μια κατάσταση που θα συνεχίσει να επιδεινώνεται, με δεδομένο ότι ο μέσος όρος των βροχοπτώσεων θα μειωθεί ετησίως μέχρι τα τέλη του αιώνα κατά 15% και έως και κατά 40% για τους καλοκαιρινούς μήνες.

Ήδη, προσθέτει ο κ. Δρίτσας, μέσα στον τελευταίο αιώνα η θερμική διαστολή των ωκεανών και η επιτάχυνση της τήξης των πάγων έχουν προκαλέσει άνοδο της μέσης στάθμης των ωκεανών κατά 10 με 20 εκατοστά.

Η αύξηση μέχρι τα τέλη του 21ου αιώνα μπορεί να φτάσει έως και τα 88 εκατοστά, αλλοιώνοντας τη μορφή του πλανήτη με την εξαφάνιση ολόκληρων νησιών και τη μεταβολή των παραθαλάσσιων ακτών, στις οποίες κατοικεί σήμερα περίπου το ένα τέταρτο του πληθυσμού του πλανήτη.

Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε, διευκρινίζει ο κ. Δρίτσας, την έκθεση του Υπουργείου Περιβάλλοντος της Ισπανίας (2005), όπου τονίζεται ότι, ως το 2050 οι ισπανικές παραλίες (ειδικά οι περιοχές La Manga στη Νότιο-ανατολική Ισπανία και Costa del Sol στα νότια της χώρας) μπορεί να έχουν συρρικνωθεί γύρω στα 15 μέτρα η κάθε μια κατά μέσο όρο.

Ενώ, σύμφωνα με τον μελετητή, αναπτύσσονται όλο και περισσότερο οι παραθαλάσσιοι οικισμοί, πολλοί εκ των οποίων απειλούνται με πλημμύρες, ενώ ορισμένες περιοχές, όπου δεν έχουν ληφθεί τα κατάλληλα μέτρα, κινδυνεύουν να εξαφανιστούν.

Η προαναφερόμενη έκθεση αναφέρει ότι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας γύρω από την Ισπανία ανέρχεται σε 2,5 χιλιοστά το έτος. Αν συνεχιστεί το φαινόμενο, ως το 2050 η στάθμη των θαλασσών της χώρας θα έχει ανέβει κατά 12-15 εκατοστά, με τις ακτές του Ατλαντικού να πλήττονται περισσότερο από τις ακτές της Μεσογείου. Η έκθεση συνιστά την κατασκευή προστατευτικών τοίχων σε ορισμένα λιμάνια, ενώ προτείνει να ληφθούν υπόψη στις νέες οικοδομικές άδειες για παραθαλάσσιες κατοικίες οι αναμενόμενες αλλαγές στις παραλίες.

Για τη Μεσογειακή Λεκάνη, σύμφωνα με την έκθεση του Karas (1998), κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού του 20ου αιώνα, ο αριθμός και η συχνότητα εμφάνισης καυσώνων αυξήθηκε.

Πάντα σύμφωνα με την ίδια έκθεση, η είσοδος στην δεκαετία του 1990 χαρακτηρίστηκε από επαναλαμβανόμενες ξηρασίες και σε ορισμένες περιόδους από έντονες βροχοπτώσεις στην δυτική Μεσόγειο. Αντιθέτως, η αρχή της δεκαετίας του 1990 χαρακτηρίζεται από ακραίες χαμηλές θερμοκρασίες και βροχοπτώσεις στην ανατολική Μεσόγειο, ενώ στα τέλη της δεκαετίας διακρίνεται τάση απότομης θέρμανσης.

Η **Ελλάδα**, όπως και η **Ισπανία**, διαπιστώνει ο κ. Δρίτσας, κατά τη δεκαετία του 1990 παρουσίασε σχεδόν τριπλάσιο αριθμό καυσώνων από ότι την προηγούμενη τριακονταετία. Δεν διαπιστώθηκε, όμως, κάποια αντίστοιχη αντίθετη διαφορά στην συχνότητα εμφάνισης παγετών (ECSN, 1995).

Ανθρώπινη δραστηριότητα

Η συντριπτική πλειοψηφία των επιστημόνων, όπως επισημαίνει ο κ. Δρίτσας, συμφωνεί ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες προκαλούν την αυξανόμενη συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα που δεσμεύουν τη θερμότητα.

Η ενέργεια του ήλιου θερμαίνει την επιφάνεια της γης και, καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται, η θερμότητα αντανακλάται στην ατμόσφαιρα ως ενέργεια υπεριώδους ακτινοβολίας. Ένα μέρος της ενέργειας απορροφάται στην ατμόσφαιρα από τα αέρια του θερμοκηπίου.

Ειδικότερα, η ατμόσφαιρα λειτουργεί όπως τα τοιχώματα ενός θερμοκηπίου: αφήνει το ορατό ηλιακό φως να εισέλθει, απορροφώντας την εξερχόμενη ενέργεια υπεριώδους ακτινοβολίας, διατηρώντας παράλληλα ζεστό το εσωτερικό του.

Αυτή η φυσική διαδικασία ονομάζεται "φαινόμενο του θερμοκηπίου". Χωρίς το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η μέση θερμοκρασία στη γη θα ήταν -18°C, ενώ αυτή τη στιγμή φθάνει τους +15°C, κάτι που σημαίνει ότι χωρίς αυτή την διαδικασία δεν θα υπήρχε ζωή πάνω στον πλανήτη Γη (ΙΣΤΑΜΕ, 2009).

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες συντελούν στην αύξηση της συγκέντρωσης στην ατμόσφαιρα των αερίων του θερμοκηπίου τα οποία ενισχύουν το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου και αυξάνουν τη θερμοκρασία. Η ενίσχυση αυτή της υπερθέρμανσης που προκαλεί ο ανθρώπινος παράγοντας ονομάζεται "ενισχυμένο" ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου (GIEC, 2001), καταλήγει ο ερευνητής στο πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Νέα μελέτη

Όστόσο, ο ίδιος δεν παραλείπει να αναφερθεί και σε νέα μελέτη, που δημοσιεύεται στο περιοδικό Nature, σύμφωνα με την οποία, όπως σημειώνει ο κ. Δρίτσας, η διαρροή αερίων από την τούνδρα αποτελεί σημαντικότερο παράγοντα για την κλιματική αλλαγή από ό,τι η αποψίλωση των δασών σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τη μελέτη στο Nature υπογράφουν 41 ερευνητές του Ερευνητικού Δικτύου Άνθρακα Πέρμαφροστ, οι οποίοι συναντήθηκαν το περασμένο καλοκαίρι για να συγκεντρώσουν και να συγκεκριμενοποιήσουν τα ευρήματά τους.

Τεράστιες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες παραμένουν παγιδευμένες στο μόνιμα παγωμένο έδαφος της αρκτικής τούνδρας, έχουν αρχίσει να διαρρέουν στην ατμόσφαιρα, όπου θα επιταχύνουν και θα επιδεινώσουν την παγκόσμια θέρμανση σε ένα είδος φαύλου κύκλου, προειδοποιεί η διεθνής ερευνητική ομάδα.

Το ένα τέταρτο της ξηράς στο **Βόρειο Ημισφαίριο** παραμένει μόνιμα σε θερμοκρασία κάτω από τους μηδέν βαθμούς Κελσίου, οπότε η νεκρή οργανική ύλη δεν αποσυντίθενται και σταδιακά συσσωρεύεται στο υπέδαφος εδώ και δεκάδες χιλιάδες χρόνια.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, αναφέρει ο κ. Δρίτσας, όταν η θερμοκρασία ανέβει, μικρόβια του εδάφους διασπούν τα οργανικά υλικά και απελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο, τα δύο βασικότερα αέρια που δημιουργούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Σε ένα είδος φαύλου κύκλου ή "κύκλο θετικής ανάδρασης", όπως τον ονομάζουν οι επιστήμονες, τα αέρια που εκλύονται από το έδαφος επιδεινώνουν την κλιματική αλλαγή, η οποία με τη σειρά της επιδεινώνει εκ νέου την έκλυση αερίων.

Σημειώνουμε, διευκρινίζει, ότι το φαινόμενο αυτό δεν έχει καν ληφθεί υπόψη στις εκτιμήσεις του ΟΗΕ για την εξέλιξη της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη.

Όμως, η διαδικασία έχει ήδη ξεκινήσει σε αρκετές περιοχές της τούνδρας και στην περίμετρο λιμνών που έχουν αρχίσει να λιώνουν, προειδοποιούν οι ερευνητές.

Σ' ένα πρόσφατο βίντεο, η **Κέιτι Ουόλτερ Άντονι** του Πανεπιστημίου της Αλάσκα στο Φέαρμπανκς κατέγραψε εκπομπή μεθανίου, στο οποίο μπορούσε να βάλει φωτιά. Σε άλλες περιοχές της τούνδρας, τα δέντρα έχουν αρχίσει να γέρνουν λόγω της τήξης του πάγου στο υπέδαφος.

Το ανησυχητικό είναι ότι μεγάλο μέρος των αερίων είναι μεθάνιο, το οποίο είναι 25 φορές πιο δραστικό από το διοξείδιο του άνθρακα ως αέριο του θερμοκηπίου.

Τις επόμενες τρεις δεκαετίες (έως το 2040), υπολογίζει η ερευνητική ομάδα, η τούνδρα θα απελευθερώσει 45 δισεκατομμύρια τόνους άνθρακα, περίπου όσο απελευθερώνει σε μια πενταετία η καύση ορυκτών καυσίμων.

Μέχρι το 2100, τα αέρια από την αρκτική τούνδρα θα φτάσουν τα 300 δισεκατομμύρια τόνους, ποσότητα "1,75 έως 2,5 φορές μεγαλύτερη από ό,τι είχε εκτιμηθεί". Και αυτό θα σήμαινε ότι η άνοδος της θερμοκρασίας σε παγκόσμιο επίπεδο θα συνέβαινε "20% με 30% ταχύτερα".

Η διαφορά σε σχέση με προηγούμενες έρευνες, σύμφωνα με τον κ. Δρίτσα, ήταν ότι οι ερευνητές έλαβαν υπόψη τις αποθέσεις άνθρακα σε βάθος άνω του ενός μέτρου, οι οποίες δεν είχαν συνεκτιμηθεί σε παλαιότερους υπολογισμούς.

"Σύμφωνα με την τελευταία εκτίμηση, υπάρχουν περίπου 18,8 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα βορινών εδαφών τα οποία συγκρατούν 1.700 δισεκατομμύρια τόνους οργανικού άνθρακα", καταλήγει.

ΠΡΟΒΑΕΙΠΕΙ Ο ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ ΣΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΣΟΦΟΚΛΗΣ ΔΡΙΤΣΑΣ

Μεγαλύτερες (σε διάρκεια) ξηρασίες στη Θεσσαλία

«Πρόσφατες έρευνες, στο πλαίσιο της διεθνούς βιβλιογραφίας, έχουν εκτιμήσει ότι αν η μέση θερμοκρασία ανεβεί πάνω από 1,5 βαθμό Κελσίου, στη Μεσογειακή Λεκάνη, αυτή από μόνη της θα προκαλέσει σημαντική μείωση στην παραγωγή σιτηρών». Αυτό δηλώνει σήμερα στην «Ε», ο κ. Σοφοκλής Ε. Δρίτσας, ερευνητής στο Εργαστήριο Δημογραφικών και Κοινωνικών Αναλύσεων στο πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Συνέντευξη
στον Αποστόλη Ζώνη

* Στη διδακτορική σας διατριβή κάνετε λόγο για μετανάστες λόγω κλίματος... Μπορείτε να αναφερθείτε πιο αναλυτικά σε αυτή την άποψη; Θα αυξηθούν στο μέλλον αυτοί οι μετανάστες;

«Την τελευταία δεκαετία έχουμε διαπισώσει, σε παγκόσμιο επίπεδο, την ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης. Πολλοί παράγοντες έχουν συμβάλει σε αυτό: από τη μία πλευρά, η ευρεία και ολο και περισσότερο συστηματική ενημέρωση σε παγκόσμιο κλίμα των αποτελεσμάτων της Διακυβερνητικής Διάσκεψης για το Κλίμα και από την άλλη, ο πολλαπλασιασμός των στομικών πρωτοβουλιών, περιλαμβανοντας και πρωτοβουλίες από διεθνώς αναγνωρισμένα άτομα όπως αυτή του πρώην αντιπροέδρου των Ηνωμένων Πολιτειών Αλ Τζορτζ.

Την ίδια στιγμή που οι συνέπειες των κλιματικών αλλαγών είναι πλέον ορατές, ο όρος «περιβαλλοντικός

φαινόμενο στο μεσο-μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Οι εκτιμήσεις αφορούν με τον αριθμό των ατόμων που θα πληγούν από τις κλιματικές αλλαγές και θα υποκρευθούν να εγκαταλείψουν τις εστίες τους, διαφέρουν σε πολύ σημαντικό βαθμό: για το Ινστιτούτο για το Περιβάλλον και την Ασφάλεια του Πανεπιστημίου του ΟΗΕ, οι περιβαλλοντικοί μετανάστες μέχρι το 2050 θα περιοριστούν στα 150 εκατομμύρια έναντι 200 εκατομμύρια σύμφωνα με την έκθεση του N.Stern (2006).

Αντίθετα, οι προβλέψεις της ΜΚΟ Christian Aid (2007) εκτιμούν τον αριθμό των περιβαλλοντικών προσφύγων στα 1 δισεκατομμύριο. Είναι φανερό ότι, δεν υπάρχουν ακόμα αξιόπιστες εκτιμήσεις και αυτό οφείλεται ως ένα βαθμό στο γεγονός ότι οι διεθνείς οργανισμοί στην προσπάθειά τους να προσεγγίσουν τα ενδιαφέροντα της κοινής γνώμης διεθνώς



και θα δημιουργήσουν πιθανούς κινδύνους για την ανάπτυξη και τη βιώσιμη ανάπτυξη της οικονομίας και της κοινωνίας της Ευρώπης.

Τα τελευταία χρόνια, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, οι αναδυόμενες και οι αναπτυσσόμενες οικονομίες επανέλαβαν αυτήν την τάση με πολύ μεγαλύτερη ταχύτητα λόγω των αυξανόμενων πληθυσμών, των αυξανόμενων αριθμών καταναλωτών της μεσοκίτης τάξης και των ραγδαία μεταβαλλόμενων καταναλωτικών προτύπων που προηγούν το επίπεδο των αναπτυγμένων χωρών. Σε αυτό συνέβαλαν επίσης

στοιχείς μορφές χαμηλών εκπομπών άνθρακα αναμένεται να δημιουργήσει αυξημένες απαιτήσεις για τα χωρικά, υδάτινα και θαλάσσια οικοσυστήματα και τις υπηρεσίες (χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα βιοκυσμα πρώτης και δεύτερης γενιάς). Οι εν λόγω αυξανόμενες απαιτήσεις ενδέχεται να εντείνουν τον ανταγωνισμό για την παραγωγή τροφίμων, τις μεταφορές και την αναψυχή.

ΟΙ ΠΡΟΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

* Συνεπώς, «Επιμένω, παλεύω ότι το θέμα

1. Η ευαισθησία του κλίματος στις μεταβολές των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου.

2. Η επίδραση των συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου στο κλίμα στην ακτινοβολία.

3. Η θερμική αδράνεια των ωκεανών, που δημιουργεί καθυστέρηση στην απόκριση του κλιματικού συστήματος και επιβραδύνει το ρυθμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τα πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενα κλιματικά μοντέλα είναι τα Ατμοσφαιρικά - Ωκεάνια Μοντέλα Γενικής Κυκλοφορίας (ΑΟΜΓΚ) (Atmospheric-Ocean General Circulation Models, ΑΟΓΜ), τα οποία εκτιμούν τη μακροκλίμα εξέλιξη των τμηών κλιματικών παραμέτρων όπως η θερμοκρασία, η βροχόπτωση, η υγρασία κ.α. Με βάση τα προτεινόμενα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του IPCC (2001a,b) η σημαντική αύξηση στις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, αναμένεται να οδηγήσει, μέχρι το 2100, στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 1,4 - 5,8 βαθμούς Κελσίου, στον άνοδο της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά 22 - 75 cm, ενώ αναμένεται να σημειωθούν αλλαγές και στα χωρικά και χρονικά χαρακτηριστικά των βροχοπτώσεων.

Όλα τα κλιματικά μοντέλα παρουσιάζουν έναν αριθμό περιορισμών, όπως:



διεθνώς αναγνωρισμένα άτομα όπως αυτοί του πρώην αναπαραστάτη των Ηνωμένων Πολιτειών Al Gore.

Την ίδια στιγμή που οι συνέπειες των κλιματικών αλλαγών είναι πλέον ορατές, ο όρος «περιβαλλοντικός πρόοργος» μεταβάλλεται. Φαίνεται να έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία στο πλαίσιο του προσδιορισμού των αναγκαστικών μετακινήσεων εξαιτίας της περιβαλλοντικής αλλαγής.

Η απόδοξη της στάθμης της θάλασσας αποτελεί μία από τις πιο αρνητικές επιπτώσεις της θέρμανσης του κλίματος λόγω του φαινομένου θερμοκηπίου. Σε παγκόσμια κλίμακα μπορεί να απειληθεί ολόκληρες πολιτείες που είναι εγκατεστημένες στα παράλια ή σε νησιά.

Παράγοντες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και προκαλούν είναι:

- * Η θερμική διαστολή του νερού (ορενών)
- * Η θερμική διαστολή των ηπειρωτικών υδάτων (πλάτων και ορενών)

Περίπου το 66% του παγκοσμίου πληθυσμού κατοικεί σε απόσταση μικρότερη από 100 χιλιόμετρα από τη θάλασσα, αυτό συνεπάγεται ότι οι πολιτικές και συγχρονισμένες οι εντατικές για την επίλυση του σφάλματος δραστηριότητες θα επιηρεαστούν δραματικά από την άνοδο στη στάθμη της θάλασσας.

Οι περισσότερες από τις ακτές της Μεσογείου (Emery et al. 1988) φαίνεται να έχουν υποστεί αλλαγές στη στάθμη της θάλασσας της ίδιας τάξης μεγέθους με την παγκόσμια άνοδο δηλ. 1-3 mm/έτος. Για το λόγο αυτό θεωρείται ότι αυτές οι περιοχές δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες κατακόρυφες τεκτονικές κινήσεις.

Ειδικότερα στην Ανατολική Μεσόγειο παρατηρήθηκε ψύξη των επιφανειακών υδάτων (έως τα 400 m) με συνέπεια την πτώση της στάθμης της θάλασσας, για την περίοδο 1960-1990, ενώ από το 1993 και μετά εμφανίζεται μια μεγαλύτερη άνοδο της θέρμανσης (Tsimplis and Rexin, 2002). Υπάρχουν όμως περιοχές στις οποίες παρατηρήθηκε πτώση της στάθμης της θάλασσας όπως το Ιόνιο

πληθυσμών, των αυξανόμενων αριθμών κατασκευών της μαζικής τάξης και των γαλιών μεταβαλλόμενων κατασκευών προτύπων που προσεγγίζουν τα επίπεδα των ανεπτυγμένων χωρών. Σε αυτό συνέβαλε επίσης παράγοντες όπως η διοικητική πρωτοφανών χρηματοοικονομικών ροών σε απομακρυσμένες ενέργειες και πρώτες ύλες, οι πρωτοφανείς μετατοπίσεις στην οικονομική τάξη, οι οικονομική μεγέθυνση και τα εμπόρικα πρότυπα από τις ανεπτυγμένες προς τις αναδυόμενες και τις αναπτυσσόμενες οικονομίες, καθώς και η μεταφορά της παραγωγής λόγω του ανταγωνισμού στις τιμές.

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μία από τις προσηνέστερες επιπτώσεις των εν λόγω εξελίξεων: η μη επίτευξη του στόχου των «2 °C» απειλεί πιθανότητα το πιο από παραδεκτό του κινδύνου που ενέχει η υπερθέρμανση πλανητικών ορίων. Η επίτευξη του κορυφαίου στόχου της μετακίνησης των εκπομπών CO2 στην Ευρώπη κατά 80 ως 95% έως το 2030 σύμφωνα με τον παραπάνω στόχο απαιτεί τον ριζικό μετασχηματισμό της τρέχουσας οικονομίας της Ευρώπης και τη δημιουργία μιας νέας οικονομίας που θα στηριχτεί, μεταξύ άλλων, σε συστήματα ενέργειας και μεταφορών χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Όπως και στο παρελθόν, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αναμένεται μελλοντικά να επιηρεαστούν με διαφορετικό τρόπο τις ευπρόσπετες κοινωνικές ομάδες, δηλαδή τα παιδιά, τους ηλικιωμένους και τους φτωχούς. Από την άλλη πλευρά, η μεγαλύτερη πρόσβαση σε χώρους πρασιού, η βιοποικιλότητα, το καθαρό νερό και ο ταμιοφορικός αέρας ωφελούν την ανθρώπινη υγεία. Έναυστως, τα παραπάνω αναδεδικνύουν το ζήτημα του καταμερισμού της πρόσβασης και των ωφελών, καθώς σε πολλές περιπτώσεις ο χαρακτηριστικός φαινόμενων εργατοταξικές ανισότητες και οι επιπτώσεις αποφάσεις ενισχύουν τους πλούσιους σε βάρος των φτωχών.

Η διατήρηση της καλής κατάστασης των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών οικοσυστημάτων είναι θε-

για την παραγωγή τροφίμων, τις μεταφορές και την αναψυχή.

ΟΙ ΠΡΟΤΙΘΕΝΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

* **Συνεπώς**

«Επιμένοντας, πιστεύω ότι το θέμα κότερα τα θέματα περιβαλλοντικής διατήρησης της βιοποικιλότητας και της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης θα πρέπει να εξετάζονται και να αναλύονται με πιο αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο στα σχολεία, ξεκινώντας από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, αναπτύσσοντας πρωτοβουλίες που θα ευαισθητοποιούσαν τα νέα γένια ή οποία θα κληθεί αργά ή γρήγορα να προσάγει τη θεμελιώδη μεταβολή προς μία πιο «πράσινη» οικονομία στην Ευρώπη.

Η μεταβολή προς μία πιο «πράσινη» ευρωπαϊκή οικονομία αφενός θα συμβάλει στη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας της Ευρώπης και των γειτόνων της, αφετέρου θα απαιτήσει αλλαγές της νομοθετικής.

Ειδικότερα αναφέρομαι η ενδεδειγμένη ευρύτερης συμμετοχής των Ευρωπαίων στη διαχείριση του φυσικού κεφαλαίου και των υπηρεσιών οικοσυστημάτων, η δημιουργία νέων κανονισμών λύσεων για την αποδοτική χρήση των πόρων, η εφαρμογή δημοσιονομικών μεταρρυθμίσεων, καθώς και η αντιμετώπιση των πολλών μέσω της εκπαίδευσης στην αντιμετώπιση των κλιματικών θεμάτων, όπως η επίτευξη του κλιματικού στόχου των «2 °C». Η διατήρηση της καλής κατάστασης των οικοσυστημάτων είναι δουλειά όλων μας και κυρίως της νέας γενιάς που έρχεται, άρκει εμείς και πολιτικοί και ειδικοί να τους ευαισθητοποιήσουμε ότι η προστασία του περιβάλλοντος είναι στάση ζωής και όχι φαινομενικά παραδοχική «λαοκρατορία».

* **Πώς διαμορφώνονται πλέον οι κλιματικές συνθήκες στη χώρα μας και κυρίως στη Θεσσαλία; Μπορούμε να βασιστούμε στα διάφορα κλιματικά μοντέλα που συνάβλίσουν το φως της δημο-**



Οι περισσότερες από τις ακτές της Μεσογείου (Emery et al. 1988) φαίνεται να έχουν υποστεί αλλαγές στη στάθμη της θάλασσας της ίδιας τάξης μεγέθους με την παγκόσμια άνοδο δηλ. 1-3 mm/έτος. Για το λόγο αυτό θεωρείται ότι αυτές οι περιοχές δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες κατακόρυφες τεκτονικές κινήσεις.

Ειδικότερα στην Ανατολική Μεσόγειο παρατηρήθηκε ψύξη των επιφανειακών υδάτων (έως τα 400 m) με συνέπεια την πτώση της στάθμης της θάλασσας, για την περίοδο 1960-1990, ενώ από το 1993 και μετά εμφανίζεται μια γενικότερη, έντονη τάση θέρμανσης (Tsimplis and Rexin, 2002). Υπάρχουν όμως περιοχές στις ακτές της θάλασσας όπως το Ιόνιο και η νότια Αδριατική, ενώ η Ανατολική Μεσόγειος και η Μαύρη θάλασσα παρουσιάζουν εξαιρετικά μεγάλους ρυθμούς άνοδου. Οι διαφοροποιήσεις αυτές μπορεί να οφείλονται σε τεκτονικές κινήσεις, ενταξιοποίηση νέες προκλήσεις πρωτοφανούς κλίμακας, ταύτισης και αλληλοεξάρτησης. Η επί δεκαετίες ένταξη χρήση των αποθεμάτων φυσικού κεφαλαίου και η υποβάθμιση του οικοσυστήματος από τις ανεπτυγμένες χώρες για την προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης έχει προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, απώλεια βιοποικιλότητας και μια σειρά αρνητικών επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία. Πολλές από τις άμεσες αυτές επιπτώσεις έχουν σοβαρές συνέπειες

επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών, καθώς και τους πιθανούς μηχανισμούς προσαρμογής που μπορούν να αναπτυχθούν για την αντιμετώπιση των νέων περιβαλλοντικών δεδομένων. Εάν η ατζέντα για τους περιβαλλοντικούς προσφυγές προϋποθέτει αναγκαστικά την εξέταση του θέματος της κλιματικής αλλαγής, οι περιβαλλοντικοί προσφυγές ή μεταστάσεις όπως υπάρχουν και πριν την εμφάνιση και διαπίστωση των κλιματικών αλλαγών, όπως για παράδειγμα οι αναγκαστικές μετακινήσεις πληθυσμών εξαιτίας φαινομένων ερημοποίησης ή υποψήλιωσης των δασών».

*** Εκτιμάτε πως το θέμα των κλιματικών αλλαγών και ό,τι έχει σχέση με το κλίμα θα πρέπει να γίνει αντικείμενο καλύτερης ενημέρωσης κυρίως στα σχολεία; Πόσο σημαντική είναι κατά τη γνώμη σας μια τέτοια πρωτοβουλία και προσπάθεια;**

«Το περιβάλλον αλλάζει με γοργούς ρυθμούς και εξαιτίας αυτού ο πλανήτης καλείται να αντιμετωπίσει νέες προκλήσεις πρωτοφανούς κλίμακας, ταύτισης και αλληλοεξάρτησης. Η επί δεκαετίες ένταξη χρήση των αποθεμάτων φυσικού κεφαλαίου και η υποβάθμιση του οικοσυστήματος από τις ανεπτυγμένες χώρες για την προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης έχει προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, απώλεια βιοποικιλότητας και μια σειρά αρνητικών επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία. Πολλές από τις άμεσες αυτές επιπτώσεις έχουν σοβαρές συνέπειες

επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αναμένεται μελλοντικά να επηρεάσουν με δυσανάλογο τρόπο τις ευπαθέστερες κοινωνικές ομάδες, δηλαδή τα παιδιά, τους ηλικιωμένους και τους φτωχούς. Από την άλλη πλευρά, η μεγαλύτερη πρόσβαση σε καθαρό νερό και ο ατμοσφαιρικός αέρας ωφελούν την ανθρώπινη υγεία. Έντονότερες, τα παραπάνω αναδεικνύουν το ζήτημα του καταμερισμού της πρόσβασης και των οφελών, καθώς σε πολλές περιπτώσεις ο χωροταξικός σχεδιασμός και οι επενδυτικές αποφάσεις ευνοούν τους πλούσιους σε βάρος των φτωχών.

Η διατήρηση της καλής κατάστασης των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών οικοσυστήματος είναι θεμελιώδης για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την επίτευξη των στόχων προσαρμογής, ενώ απαραίτητη προϋπόθεση για να επιτευχθεί αυτό είναι η προστασία της βιοποικιλότητας. Η κορροπία μεταξύ του ανισταθμιστικού ρόλου που μπορούν να διαδραματίσουν τα οικοσυστήματα ενάντια στις αναμενόμενες επιπτώσεις και της πιθανής αυξημένης ζήτησης για υδάτινους πόρους και γαίες για νέους οικισμούς δημιουργεί νέες προκλήσεις, μεταξύ άλλων, για τους φορείς χωροταξικού σχεδιασμού, τους αρχιτέκτονες και τους φορείς προστασίας της φύσης.

Ο συνεχιζόμενος αγώνας δρόμου για την ανακατάσταση των μορφών ενέργειας και των υλών υψηλής έντασης εκπαίδευσης ανθρώπου από αντι-

ρυθμίσεων, καθώς και η συμμετοχή των πολιτών μέσω της εκπαίδευσης και των διάφορων κοινωνικών μέσων στην αντιμετώπιση παγκόσμιων θεμάτων, όπως η επίτευξη του κλιματικού στόχου των «2°C». Η διατήρηση της καλής κατάστασης των οικοσυστημάτων είναι δουλειά όλων μας, και κυρίως της νέας γενιάς που έρχεται, αρκεί εμείς και παλαιότεροι και ειδήμονες να τους εμψυχώσουμε ότι η προστασία του περιβάλλοντος είναι στόχος ζωής και όχι φανόμενο παροδικής λαοτραγωδίας».

*** Πως διαμορφώνονται πλέον οι κλιματικές συνθήκες στη χώρα μας και κυρίως στη Θεσσαλία; Μπορούμε να δασιζόμαστε στα διάφορα κλιματικά μοντέλα που συνάδ Βλέπουν το φως της δημοσιότητας;**

«Το μέγεθος των μελλοντικών κλιματικών αλλαγών, τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε τοπικό επίπεδο, θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από τις μελλοντικές συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου. Δεδομένων συγκεκριμένων υποθέσεων για τις συγκεντρωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τα μεγέθη των μελλοντικών κλιματικών αλλαγών εκτιμάται από αριθμητικά μοντέλα τα οποία προσομοιώνουν τις φυσικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στο σύστημα ωκεάνου - ατμόσφαιρας - βιοσφαιρας πάγου - Ήφρος, που καθορίζουν τις αλλαγές αυτές.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες από τους οποίους θα καθοριστεί η μελλοντική εξέλιξη του κλίματος είναι:

μεταβολές των συγκεντρωμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην παραγωγή ενέργειας».

ΣΤΗ ΘΕΣΣΑΛΙΑ

*** Και οι επιπτώσεις στην περιοχή μας;**

«Οι επιπτώσεις στην περιοχή της Μεσογείου αλλά και της Θεσσαλίας εντοπίζονται τόσο στα θέματα του διαθέσιμου νερού όσο και στην καταπόνηση των εδαφών και της παραγωγής λόγω καύσιμα. Για τις συνθήκες αυτές καλλιεργείται το πρόβλημα εσοπέλας στα ακραία καιρικά φαινόμενα, και κυρίως στις καταγίδες και στο καλόζι.

Γύρω από το έδαφος είναι πολύ σημαντική λόγω της αυξημένης εξάτμισης και θα πρέπει να γίνει ορθολογικότερη χρήση και διαχείριση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων.

Για τον ελλαδικό χώρο οι διάφορες μελέτες φαίνεται να συγκλίνουν σε ομοίωση μείωση των βροχοπτώσεων κατά το δεύτερο μισό του 20ου αιώνα. Αυτό είναι εμφανές και στα πλεγματοδομένα μετεωρολογικά για την Ελλάδα. Οι τάσεις είναι αρνητικές για όλες τις εξεταζόμενες περιόδους, σε αντίθεση με τη γενικότερη συμπεριφορά της Μεσογείου. Μάλιστα, στον αφορά στο έτος και στη χειμερινή περίοδο, οι τάσεις είναι στατιστικά σημαντικές (-8 και -5 mm/δεκαετία αντίστοιχα) και οι περίοδοι μείωσης φαίνεται να ξεκινούν εντός της δεκαετίας του 1970 (Παρατηρητήριο Κλιματικών Αλλαγών, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών)».