



HAL
open science

Prendre le pouls des Gardons : une approche de la gestion de l'eau par l'éthique du care

Antoine Fricard

► **To cite this version:**

Antoine Fricard. Prendre le pouls des Gardons : une approche de la gestion de l'eau par l'éthique du care. Environnement et Société. IMT - MINES ALES - IMT - Mines Alès Ecole Mines - Télécom, 2022. Français. NNT : 2022EMAL0009 . tel-04016048

HAL Id: tel-04016048

<https://theses.hal.science/tel-04016048>

Submitted on 6 Mar 2023

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 POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR
DE L'INSTITUT MINES-TELECOM (IMT) –
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES D'ALÈS (IMT MINES ALÈS)**

En STE – Environnement, Territoires et Sociétés

**École doctorale GAIA – Biodiversité, Agriculture, Alimentation, Environnement, Terre, Eau
Portée par l'Université de Montpellier**

Unité de recherche HydroSciences Montpellier

**PRENDRE LE POULS DES GARDONS : UNE APPROCHE
DE LA GESTION DE L'EAU PAR L'ÉTHIQUE DU CARE**

**Présentée par Antoine FRICARD
Le 30 novembre 2022**

**Sous la direction de Guillaume JUNQUA et Emmanuelle CADOT
Et l'encadrement de Juliette CERCEAU**

Devant le jury composé de

Natacha GONDRAN, Professeure, École des Mines de Saint-Étienne, UMR EVS

Guillaume JUNQUA, Maître-Assistant, IMT Mines Alès, UMR HSM

Emmanuelle CADOT, Chargée de recherche, IRD, UMR HSM

Gilles HUBERT, Professeur, Université Gustave Eiffel

Anne HONEGGER, Directrice de Recherche, CNRS, UMR EVS

François BOUSQUET, Directeur de recherche, CIRAD, UMR SENS

Juliette CERCEAU, Maître de Conférences, IMT Mines Alès, UMR HSM

Pierre-Alain AYRAL, Ingénieur de Recherche, CNRS, UMR Espace

Présidente

Codirecteur de thèse

Codirectrice de thèse

Rapporteur

Rapporteuse

Examineur

Membre invitée

Membre invité

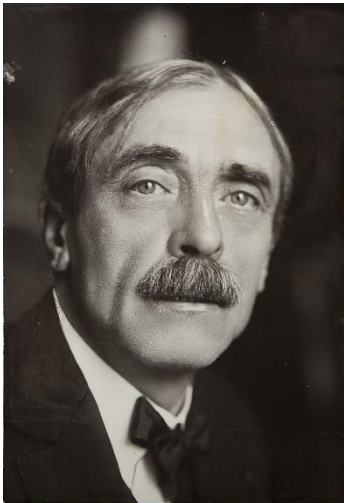


Prendre le pouls des Gardons :
une approche de la gestion de l'eau par l'éthique du *care*



Le Gardon depuis le Pont de Brignon

Antoine FRICARD



Paul Valéry (1871-1945). Photographie par
Henri Manuel, 14,6 x 10 cm, vers 1925.

*« Ce toit tranquille, où marchent des colombes,
entre les pins palpite, entre les tombes ;
midi le juste y compose de feux
la mer, la mer, toujours recommencée !
O récompense après une pensée
qu'un long regard sur le calme des dieux ! ».*

LE CIMETIÈRE MARIN, Œuvres de Paul Valéry (1920)
Éditions du Sagittaire, 1933 (3, p. 157-163).

RÉSUMÉ

Au sud de la France, les Gardons, au cœur du point chaud méditerranéen, sont soumis à l'intensification des impacts extrêmes des changements climatiques (sécheresses, inondations *etc.*). Les acteurs de ce territoire basent leurs prises de décision sur une certaine représentation de l'état de « santé » des cours d'eau. Autrement dit, la gestion du bassin versant repose sur un ajustement entre une perception de la santé du cycle hydrosocial (faire attention) et les actions mises en œuvre pour l'améliorer (prendre soin). Pour participer à garantir une eau accessible et disponible pour les générations futures, cette thèse apporte des clés de compréhension de ces dynamiques attention-soin, afin de s'assurer du bon ajustement des pratiques de gestion avec l'état de santé des cours d'eau. En mobilisant une éthique du *care* du cycle hydrosocial, cette thèse invite à questionner le potentiel épistémologique de l'analogie de la santé appliquée à la gestion du bassin versant. Inscrite dans la continuité des travaux menés en science de la durabilité, elle propose une approche originale imposant un renouvellement de la posture du chercheur. Interdisciplinaire, elle interpelle notamment les champs théoriques de l'hydrologie, de la géographie, de la sociologie. Transdisciplinaire, elle participe à l'émergence et à l'interprétation des points de vue d'acteurs locaux. Une enquête située, menée entre 2020 et 2022, articule une approche par entretiens semi-directifs et une approche par questionnaire afin de recueillir la diversité de ces points de vue sur l'état de santé des Gardons. Elle s'attache à déterminer les indicateurs mobilisés par chacun pour exprimer le lien entre le « faire attention » et le « prendre soin ». Les résultats de ce travail de recherche révèlent et explicitent plusieurs « sphères du *care* », caractérisées par une forme d'ajustement hydrosocial : se référant aux indicateurs utilisés par les acteurs locaux, elles ouvrent un espace de dialogue entre les différents points de vue. Cette thèse nourrit ainsi les réflexions autour d'une gestion adaptative et inclusive de l'eau, intégrant aussi bien experts, gestionnaires et usagers.

Mots-clés : Gestion de l'eau, bassin versant, santé, territoire, éthique du *care*

ABSTRACT

In the south of France, the Gardons, at the heart of the Mediterranean hot spot, are subject to the intensification of extreme impacts of climate change (droughts, floods *etc.*). Stakeholders in this territory base their decision-making on a certain representation of the "health" status of the rivers. In other words, watershed management relies on an adjustment between a perception of the health of the hydro-social cycle (taking care) and the actions implemented to improve it (giving care). To participate in guaranteeing accessible and available water for future generations, this thesis provides keys to understanding these heed-concern dynamics, in order to ensure the proper adjustment of management practices with the state of health of the watercourse. By mobilizing a care ethic of the hydro-social cycle, this thesis invites us to question the epistemological potential of the health analogy applied to watershed management. Inscribed in the continuity of the works carried out in sustainability science, it proposes an original approach imposing a renewal of the researcher's posture. Interdisciplinary, it calls upon the theoretical fields of hydrology, geography, and sociology. Transdisciplinary, it participates in the emergence and interpretation of the points of view of local actors. A survey, conducted between 2020 and 2022, articulates an approach by semi-structured interviews and a questionnaire approach to collect the diversity of these points of view on the health of the Gardons. It seeks to determine the indicators used by each person to express the link between "paying attention" and "taking care". The results of this research work reveal and explain several "spheres of care", characterized by a form of hydro-social adjustment: referring to the indicators used by the local actors, they open a space for dialogue between the different points of view. This thesis thus feeds the reflections around an adaptive and inclusive management of water, integrating experts, planners, and users alike.

Keywords: Water management, watershed, health, territory, ethics of care

REMERCIEMENTS

Tout d’abord, je tiens à remercier l’ensemble de mes encadrants de thèse, Guillaume JUNQUA, Emmanuelle CADOT et Juliette CERCEAU. Vous avez su diriger mes travaux malgré certaines vicissitudes et faire de ce manuscrit une réalité que je peux présenter ici. Guillaume et Emmanuelle, nous avons appris à conjuguer une diversité pluridisciplinaire avec les attendus inhérents d’une thèse de doctorat. Juliette, je sais combien cet encadrement de proximité m’a été précieux, je sais ce que je dois à nos discussions formelles comme informelles. Je vous remercie donc de votre compréhension. Ce manuscrit n’a qu’un seul auteur même s’il a pourtant été fait à plusieurs mains. Par là même je remercie tous les membres de l’équipe Eau, Ressources, Territoires, sous la responsabilité de Marc VINCHES, au sein du Centre de Recherche et d’Enseignement en Environnement et Risques, dirigée par Anne JOHANNET, d’IMT Mines Alès. J’ajoute un clin d’œil chaleureux à tous les collègues et compagnons des bâtiments P et L, Cathy, Pierre-Alain, Florian, Sandrine, Cagri (à l’écrit je n’ai pas à prononcer donc pour une fois je ne me tromperai pas !), Bob, Oumar, Lionel, Tara, Marine, Salma, Manon et tant d’autres que je ne peux citer ici tellement la liste est longue. Pensées chaleureuses à mes « voisines de bureau », Fabienne, Ghita et Tessa, avec qui j’ai régulièrement pu échanger et continuer d’avancer même les jours où ça n’allait pas.

Ensuite, j’apporte mes remerciements à Anne HONEGGER et Gilles HUBERT qui m’ont fait l’honneur d’accepter d’être rapporteurs. Je remercie également les autres membres du jury de thèse, Natacha GONDRAN, François BOUSQUET et Pierre-Alain AYRAL, ayant assumé leur rôle afin de suivre et juger mes recherches. Ces remerciements s’adressent aussi aux membres de mon comité de suivi de thèse, Olivier BARRETEAU, Myriam DONSIMONI et Miguel LOPEZ-FERBER, qui ont posé les garde-fous nécessaires au bon déroulement de mes travaux. Mon caractère et le cheminement conceptuel emprunté auront sûrement dû causer quelques incompréhensions entre nous, que vous m’avez brillamment permis de surmonter. J’ai appris à vos côtés qu’une bonne thèse était avant tout une thèse terminée. Olivier, merci d’avoir été un référent qui a su prendre le temps pour moi, au-delà des formalités administratives. Myriam et Miguel, votre regard, externe pour l’une, et interne pour l’autre, fut bénéfique à ma prise de recul sur une recherche qui bien souvent nous engloutit. Ce comité a représenté une aide, aussi bien scientifique qu’humaine, qui a fait de la rédaction du manuscrit un objectif atteignable.

Puis, ces remerciements n'auraient pas lieu d'être sans la mention de l'accompagnement de nombreuses personnes dans mes activités en parallèle de cette thèse. Merci à tous les membres de l'ATHEMA, avec qui nous avons tenté de dynamiser la vie doctorante alésienne, je pense notamment à mes comparses de #Barthema, Alexandre, Jérémy, Cyril et Hamza, ainsi qu'aux autres membres du bureau de l'association, Jihane, Éliane, Ali et Rayane. De nombreuses personnes doivent être remerciées pour leur suivi et leur valorisation de mes projets de vulgarisation. Merci aux directions de la Recherche et du Doctorat, ainsi que de la Communication de l'École, merci personnellement à Pierre, Kattialyn et Ylana. Ce fut un réel plaisir de pouvoir proposer des idées et me sentir écouté, dans un environnement professionnel épanouissant. Par extension, mes remerciements aux équipes de Radio Grille Ouverte (88.2 FM), et plus particulièrement à Adrien, grâce à qui j'ai pu m'essayer à l'exercice incroyable d'animation d'une émission mensuelle de radio. Egoïstement cette dimension connexe a été fondamentale pour mon bien-être, pour me permettre de « bien vivre ma thèse ».

Enfin, je remercie ma famille sans qui rien n'aurait été possible (la formule est creuse et pourtant si juste). Votre soutien indéfectible a été salutaire dans cette aventure. Un immense merci Maman, Papa, Sabine, Jean-Paul, de m'avoir subi au quotidien, cette thèse est la vôtre, la nôtre. C'est peu de dire que vous apporter un peu de fierté aura été mon moteur principal. Cette aventure a été compliquée à plusieurs égards et vous avez été là pour en faire une véritable expérience de vie sur laquelle je pourrais m'appuyer à l'avenir. Le reste de ma famille mérite également un mot, malgré la distance physique je sais que nous étions ensemble, du Nord de la France au Pays Basque en passant par la Côte d'Azur. Il n'a pas toujours été évident de vous expliquer le sens de ma démarche, mais l'essentiel était ailleurs, il était dans votre envie de me voir réussir, de grandir. La famille se forme aussi des personnes avec qui l'on choisit de vivre ses moments importants, alors merci Quentin, Kévin, Gaëtan, Arnaud, Christophe...Alexandre et Fiona (rendez-vous au Grand-Bornand en décembre ?), et tant d'autres que j'oublie malheureusement. Je terminerai avec des ultimes remerciements à l'égard de mes chats, avec qui je n'avais pas à me justifier de l'avancement de ma thèse.

« *Je ne perds jamais, soit je gagne, soit j'apprends* » disait Nelson Mandela pour nous inciter à aller de l'avant. Merci à celles et ceux que j'ai pu croiser durant ces 3 années de doctorat, grâce à vous j'ai beaucoup appris, tellement appris. L'espoir d'avoir pu laisser une quelconque trace, d'avoir pu offrir un semblant d'utilité, auprès de vous est un privilège qui m'honore et qui m'oblige. La publication de ce manuscrit marque le premier jour du reste de ma vie.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	6
ABSTRACT	7
REMERCIEMENTS	8
TABLE DES MATIÈRES	10
TABLE DES FIGURES	13
TABLE DES TABLEAUX	15
Liste des abréviations	16
AVANT-PROPOS	18
Sumbiographie	18
Vie de thèse	21
Publications	25
INTRODUCTION GÉNÉRALE	29
PARTIE 1 : CONTEXTUALISATION	33
INTRODUCTION – Partie 1	34
CHAPITRE 1 – Penser un sujet : le recours au cycle hydrosocial	35
1.1 Les enjeux globaux	35
1.2 Les enjeux méditerranéens	38
1.3 Les enjeux d’eau	41
CHAPITRE 2 – Penser un espace : la plongée dans les vallées des Gardons	45
2.1. Le bassin versant par ses cours d’eau	45
2.2 Le bassin versant par ses activités humaines	50
2.3. Le bassin versant par sa gouvernance	54
CHAPITRE 3 – Penser un problème : l’état d’un cours d’eau	63
3.1. La formulation des implications de l’anthropomorphisme	63
3.2. La formulation d’une épistémologie de la santé	66
3.3. La formulation d’une problématique de recherche	69
CONCLUSION – Partie 1	72

PARTIE 2 : MÉTHODE	74
INTRODUCTION – Partie 2	75
CHAPITRE 4 – Définir une posture : le paradigme d’une recherche située	76
4.1. La transdisciplinarité compréhensive.....	76
4.2. La transdisciplinarité analogique.....	79
4.3. La transdisciplinarité engagée	82
CHAPITRE 5 – Définir une approche : la construction d’indicateurs.....	86
5.1 Le chemin de la durabilité	86
5.2. Le chemin du concept aux indices.....	88
5.3. Le chemin vers l’objectivation.....	90
CHAPITRE 6 – Définir une démarche : l’émergence de points de vue	93
6.1. L’enquête par état de l’art.....	93
6.2. La construction d’une grille de lecture.....	95
6.3. L’enquête par questionnaire	105
6.4. L’enquête par entretiens.....	109
CONCLUSION – Partie 2.....	113
PARTIE 3 : RÉSULTATS & DISCUSSION	115
INTRODUCTION – Partie 3	116
Chapitre 7 – Écouter la population : l’analyse du questionnaire	118
7.1. La présentation de l’échantillon.....	118
7.2. Les perceptions de la santé des cours d’eau	123
7.3. Les perceptions et les actions localisées	130
La synthèse du questionnaire : territorialisation de l’état de santé des cours d’eau.....	134
Chapitre 8 – Écouter les actants : l’analyse des entretiens semi-directifs.....	137
8.1 Les discours des experts.....	138
8.2. Les discours des gestionnaires	147
8.3 Les discours des usagers.....	156
La synthèse des entretiens : « sphères » de <i>care</i> et communautés d’actants	165
CHAPITRE 9 – Écouter les points de vue : la gestion selon les modalités d’ajustement.....	167
9.1. L’indicateur comme « objet frontière »	167
9.2. Les liens entre formes d’attention et relations de soin	170
Les discussions et pistes de réflexion	175
CONCLUSION – Partie 3.....	181

CONCLUSION GÉNÉRALE	183
Rappel des enjeux	183
Bilan des apports	184
Perspectives et ouvertures.....	186
POSTFACE	190
Revisiter l’ambition de la thèse	190
Vivre avec les changements globaux.....	191
BIBLIOGRAPHIE	194
ANNEXES.....	219
ANNEXE I – Liste des communes du bassin versant des Gardons.....	219
ANNEXE II – Contacts sollicités pour l’enquête en ligne	223
ANNEXE III – Questionnaire sur la perception des habitants.....	224
ANNEXE IV – Noms des cours d’eau à proximité selon les répondants	226
ANNEXE V – Lien entre secteur et perception dans les Gardons	227
ANNEXE VI – Contacts anonymisés pour l’enquête par entretien	229
ANNEXE VII – Programme HydroPop	231
ANNEXE VIII – Précis sur le droit des cours d’eau	233
ANNEXE IX – Label « Rivière Sauvage » du Galeizon.....	235
ANNEXE X – Projet de PNR des Garrigues	238

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Fukuurabashi à Matsushima-machi	18
Figure 2 : Jeune doctorant en devenir	20
Figure 3 : Présentation de ma thèse en 180 secondes	21
Figure 4 : Il était une fois...le chercheur et la vallée empoisonnée.....	27
Figure 5 : Schéma de synthèse de l'organisation du manuscrit.....	31
Figure 6 : Gardon de Saint-Jean au niveau du site de La Borie	33
Figure 7 : Schéma conceptuel du système socio-écologique.....	38
Figure 8 : Délimitation des districts hydrographiques en France métropolitaine.....	40
Figure 9 : Synthèse schématique des épisodes méditerranéen et cévenol	42
Figure 10 : Cartographie du cours d'eau « Gard » et de ses affluents répertoriés	46
Figure 11 : Photographies de la confluence des deux ruisseaux borgnes au village des Plantiers en amont, et du Site du Pont du Gard en aval.....	49
Figure 12 : Cadre géologique du département du Gard	52
Figure 13 : Histogramme des débits moyens du Gardon à Remoulins	55
Figure 14 : Part des prélèvements en étiage par usage dans les Gardons.....	56
Figure 15 : Déclinaison de la politique de l'eau en Europe	58
Figure 16 : Cartographie générale du bassin versant des Gardons (crédits : Antoine FRICARD, 2022).....	60
Figure 17 : Cartographie de la densité de population par commune des Gardons	61
Figure 18 : Cartographie de l'inventaire biophysique des sols des Gardons.....	62
Figure 19 : Déterminants de la santé	68
Figure 20 : Gardon d'Alès au niveau du pont-vieux d'Alès.....	74
Figure 21 : De la monodisciplinarité à la transdisciplinarité	80
Figure 22 : Méthodologie d'accès au terrain et apports de la recherche	85
Figure 23 : Schématisation des étapes de la construction d'indicateurs par Lazarsfeld.....	90
Figure 24 : Évolution des publications de la requête sur la période 1997-2021.....	96
Figure 25 : Cartographie en réseau de mots-clés et résumés du corpus de la requête.....	97

Figure 26 : Sectorisation du bassin versant des Gardons.....	107
Figure 27 : Gardon au niveau du Pont du Gard.....	115
Figure 28 : Nuage de mots-clés des participants à la journée d'échanges rivières cévenoles.....	116
Figure 29 : Classe d'âge des répondants sur l'ensemble du bassin versant.....	119
Figure 30 : Ancienneté de résidence des répondants sur l'ensemble du bassin versant	120
Figure 31 : Niveau d'information des répondants selon le secteur et la durée de résidence	122
Figure 32 : Part des répondants informés et non informés par secteur jugeant de la quantité.....	125
Figure 33 : Réponses sur les observations faites concernant la quantité de l'eau	126
Figure 34 : Part des répondants informés et non informés par secteur jugeant de la biodiversité	127
Figure 35 : Part des répondants informés et non informés par secteur jugeant de la qualité	128
Figure 36 : Nuage de mots des verbes de "solution"	131
Figure 37 : Réponses sur les activités pratiquées à proximité des cours d'eau	131
Figure 38 : Schématisation chorématique des Gardons selon la perception des habitants	135
Figure 39 : Distribution du panel des institutions interrogées.....	137
Figure 40 : Schématisation de la surveillance de l'état des Gardons selon les dispositions opérationnelles	154
Figure 41 : Des indicateurs comme « objet frontière » entre communautés d'actants	169
Figure 42 : Les déterminants de la santé du cours d'eau.....	179
Figure 43 : Perceptions positives par secteur selon le niveau d'information des répondants	228
Figure 44 : Mode d'emploi des échelles lecteurs HydroPop, exemple sur la station de Bastide.....	232
Figure 45 : Personne morale et cours d'eau	234
Figure 46 : Carte du tronçon labellisé sur le Galeizon.....	235
Figure 47 : Article de presse sur le PNR des Garrigues dans le Midi Libre du 7 juillet 2022	239

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Évolution des intitulés des différents tomes des rapports du GIEC	36
Tableau 2 : Score de Glasgow	91
Tableau 3 : Liste des 10 articles les plus cités de la requête	99
Tableau 4 : Conducteur d'entretien auprès des parties prenantes des Gardons	112
Tableau 5 : Grille de lecture pour l'analyse des résultats de l'enquête de terrain	113
Tableau 6 : Caractéristiques générales de l'échantillon par secteur	121
Tableau 7 : Répartition des perceptions de qualité, de quantité et de biodiversité par secteur	123
Tableau 8 : Différences significatives entre perception de la qualité et secteurs	124
Tableau 9 : Différences significatives entre perceptions de la biodiversité et de la qualité sur le bassin	124
Tableau 10 : Table de contingence et p-value issues des tests χ^2	130
Tableau 11 : Synthèse des formes canoniques d'actions de protection de l'environnement par secteur	133
Tableau 12 : Les indicateurs cités sur le bilan hydrologique	141
Tableau 13 : Les indicateurs cités sur la qualité de la rivière	142
Tableau 14 : Les indicateurs cités sur l'atteinte des objectifs	151
Tableau 15 : Les indicateurs cités sur les moyens alloués	152
Tableau 16 : Les indicateurs cités sur la disponibilité des informations	160
Tableau 17 : Les indicateurs cités sur les impacts territoriaux	161
Tableau 18 : Typologie des ajustements des actions au regard de la santé des cours d'eau	171

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AEP : Adduction en Eau Potable

CLE : Commission Locale de l'Eau

CPIE : Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement

DCE : Directive-Cadre sur l'Eau

EPTB : Établissement Public Territorial de Bassin

GEMAPI : Gestion de l'Eau, des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

IMT : Institut Mines-Télécom

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

NSP : Ne Se Prononce pas

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PGRE : Plan de Gestion de la Ressource en Eau

PNR : Parc Naturel Régional

QR : Question de Recherche

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eau

SANDRE : Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SMHVC : Syndicat Mixte des Hautes Vallées Cévenoles

ZABR : Zone Atelier Bassin du Rhône

AVANT-PROPOS

Sumbiographie



Figure 1 : Fukuurabashi à Matsushima-machi (crédits : Antoine FRICARD, 2017)

Le pont est le symbole de ce qui nous relie. Il est aussi le témoin du chemin parcouru. Dans son « Chemin étroit vers les contrées du Nord »¹, Matsuo Bashō (1644-1694) nous relate son carnet de voyage à travers le Japon de la période Tokugawa. Sa prose subtile nous invite à saisir l'essence des choses. Nous découvrons une géographie imaginaire où les gens et les paysages se rencontrent au détour de souvenirs, comme dans la baie de Matsushima qui restera l'une de ses expériences les plus intenses. Le poète japonais raconte : « *Les jours et les mois s'égrènent, passants fugaces. Les années qui surviennent et s'en vont voyagent elles aussi. Notre vie même est un voyage ; quant à ceux qui la passent à naviguer, ou ceux dont les cheveux blanchissent à mener leur attelage, la route n'est-elle pas leur véritable demeure ?* ». Ces lignes évoquent en moi une pensée introspective, pour mieux connaître le chemin que j'ai parcouru, pour mieux me connaître. La recherche était mon voyage, pour ne pas dire un périple, elle est ainsi devenue

¹ « Le Chemin étroit vers les contrées du Nord : précédé par huit haïku », Matsuo Bashō (traduit par Nicolas Bouvier). Éditions *Héros-Limite*, 80 pages, 2006. ISBN : 978-2-940358-13-7.

ma demeure. Pour détailler cette déclaration en forme de catharsis, il m’a fallu trouver les bons mots. Le philosophe australien de l’environnement Glenn Albrecht œuvre depuis des décennies à nous outiller face aux problèmes environnementaux en nous dotant d’un arsenal sémantique adéquat. La *solastalgie*, également définie comme l’éco-anxiété, est certainement le concept qui caractérise le mieux ses recherches. Néologisme composé du nom latin *sōlācium* signifiant *réconfort* et du suffixe *stalgia* tiré du nom *nostalgie*, il s’agit de la souffrance, ou détresse, causée par les changements globaux et leurs conséquences. Mettre des mots sur les forces créatrices et destructrices qui régissent nos relations aux êtres vivants et à la « nature » éclairer ainsi nos sentiments et actions en tant qu’être humain. Je me permets ici de lui emprunter son champ lexical des « émotions de la Terre »² pour faire ma brève *sumbiographie*, récit de mes influences ayant engendrées mes valeurs et attitudes envers l’environnement au sens large. J’espère que ces éléments seront un préambule utile à la lecture de cette thèse et sauront intéresser toute personne tombant sur ces pages, fortuitement ou consciemment.

Né à Poitiers dans le département de la Vienne, j’ai grandi dans les contrées voisines des Deux-Sèvres. J’ai passé mon enfance dans un cadre idyllique, à la ferme, entre insouciance et découverte du monde. Mon quotidien était bercé par les bruits de la campagne, du chant du coq à l’aube aux cloches du troupeau de vaches en pleine journée, mais aussi par le silence de la campagne, comme le calme apaisant d’un verger au crépuscule. Les Deux-Sèvres, dont l’appellation doit son origine à l’hydrographie à l’instar de nombreux départements français, offrent des paysages façonnés en grande partie par l’agriculture et la ruralité. Dans le bressuirais, où nous nous trouvions avec mes parents et ma sœur, le bocage prédomine (prés clos par des haies). En forte régression depuis les années 1970 le bocage fait l’objet de politiques de préservation ces dernières années, marquant sa dimension identitaire au sein de ces territoires ruraux de l’Ouest de la France. Très tôt j’ai compris que la nature qui nous entourait n’était pas si naturelle et résultait d’un mariage, en constante évolution, entre un environnement physique et les activités humaines qui s’y développent. Ce regard introspectif et mélancolique m’autorise à prolonger cette réflexion des paysages en mouvement, puisque mêmes les collectivités et institutions évoluent à leur façon. Depuis cette époque, entre la fin des années 1990 et le début des années 2000, j’ai déménagé avec ma famille dans le Sud de la France, et je n’ai mesuré que récemment à quel point les structures administratives avaient changé. Le Breuil-sous-Argenton, abritant notre hameau, et Argenton-Château, siège de mon école primaire devenue un lieu de

² « Les émotions de la Terre. Des nouveaux mots pour un nouveau monde », Glenn Albrecht (traduit par Corinne Smith). Éditions *Les liens qui libèrent*, 368 pages, 2020. ISBN : 979-10-209-0807-0.

commerces de proximité, ont fusionné avec des communes environnantes pour donner naissance à la commune nouvelle d'Argentonnay. La région Poitou-Charentes elle-même n'existe plus, au profit de l'entité de Nouvelle-Aquitaine (regroupant les anciennes régions Poitou-Charentes, Limousin et Aquitaine). Un territoire n'est pas figé, il vit. Devant ce constat établi selon mon propre référentiel, un champ d'interrogation s'ouvre alors. Les souvenirs aigres-doux de cette enfance idéalisée qui a disparue, aussi bien parce qu'elle appartient au passé que parce que les conditions dans lesquelles elle s'est réalisée ne sont plus réunies, m'ont fasciné au point de forger ma passion pour les dynamiques territoriales et les interactions spatiales. Aujourd'hui devenu gardois d'adoption (d'abord en vallée du Rhône puis au pied des Cévennes), j'ai ambitionné, à travers mes études, d'approfondir la question fondamentale de la gestion de l'eau. Point de rencontre extraordinaire au sein de la « nature », l'eau me semblait l'objet d'analyse idoine à ma quête de sens géographique, et plus particulièrement en milieux méditerranéens. D'une Licence de Géographie-Aménagement à l'Université d'Avignon pour les deux premières années et à l'Université de Montpellier – Paul Valéry pour la troisième année, en passant par un Master Eau et Société à AgroParisTech, pour finalement arriver à cette thèse de doctorat en Sciences de l'Eau à IMT Mines Alès, j'ai inlassablement tenté d'apporter des réponses et des clés de compréhension à l'enfant curieux en moi. À partir d'octobre 2019 le bassin versant des Gardons est devenu mon laboratoire, pour exprimer et confronter mes idées et mes émotions, tant professionnellement que personnellement.



Figure 2 : Jeune doctorant en devenir (crédits : Antoine FRICARD, 1999)

Vie de thèse

Ces 3 années de doctorat auront été pour moi l’occasion de réfléchir et agir sur un sujet de thèse ô combien important pour nos sociétés, en questionnant nos rapports à l’environnement et la manière dont nous gérons les ressources. Elles auront aussi été le théâtre de ma prise de conscience de vouloir agir, humblement, à la transmission des connaissances dans ce monde pour bâtir des sociétés capables de faire face aux enjeux les bousculant. J’ai ainsi pu développer des projets de vulgarisation scientifique, qui m’ont permis de m’épanouir et d’enrichir mes recherches. Je souhaitais alors à travers ce court avant-propos en faire état. Estimant que les liens entre le monde de la recherche et le reste de la société étaient encore trop opaques, j’ai voulu apporter ma pierre à l’édifice d’une meilleure appréhension et appréciation de notre monde. La pandémie de maladie à coronavirus-19 que nous avons connu à partir du début d’année 2020 a fortement perturbé nos façons d’être et par conséquent notre travail. Elle a également renforcé les besoins de créer du lien. Au sein d’IMT Mines Alès j’ai ainsi souhaité prendre part activement à la vie de l’établissement, pour les doctorants, les élèves, le personnel mais aussi le grand public dont les jeunes générations. L’organisation de la *Journée de la Recherche* en 2020 et 2021, a été à chaque fois l’occasion de mettre en valeur la diversité des travaux menés au sein de nos centres de recherche et de la partager autour de nous. C’est un travail collectif auquel j’ai eu l’honneur de participer. Ces temps d’échanges ont représenté un moment de plaisir mais surtout une mission nécessaire, pour la transmission des connaissances et la consolidation de nos propres travaux. Ces expériences m’ont ainsi aiguillé humainement et ont aiguisé mes appétences professionnelles.



Figure 3 : Présentation de ma thèse en 180 secondes (crédits : IMT Mines Alès, 2020)

Le sujet de thèse donnait à réfléchir sur la *Résilience de la gestion de l'eau en zone méditerranéenne face aux changements globaux*. Dans une optique de recherche localisée, *le cas des vallées des Gardons* était ainsi fixé. Le projet proposé visait donc à formuler une méthodologie de caractérisation et d'analyse des conséquences de ces changements sur la qualité de l'eau et ses usages, ainsi que leurs impacts directs ou indirects sur la santé humaine et la disponibilité de la ressource. D'un point plus administratif, j'ai réalisé cette thèse dans le cadre de l'École Doctorale GAIA (n°584) en étant accueilli par l'équipe de recherche Eau, Ressources, Territoires au Centre de Recherche et d'Enseignement en Environnement et Risques, à Alès. J'ai débuté ma thèse le 1^{er} octobre 2019, pour une durée initialement prévue de 36 mois, amenant à un terme au 30 septembre 2022. Une prolongation de deux mois du contrat doctoral a été accordée à la suite du confinement du printemps 2020, eu égard aux dispositions de l'article 36 de la [Loi n° 2020-734 du 17 juin 2020 relative à diverses dispositions liées à la crise sanitaire, à d'autres mesure urgentes ainsi qu'au retrait du Royaume-Uni de l'Union Européenne](#). À partir du 1^{er} janvier 2021 des changements structurels importants sont apparus, avec notre intégration à l'Unité Mixte de Recherche d'HydroSciences Montpellier, entérinant des partenariats déjà en place dans l'écosystème académique régional.

Du fait de la pluralité disciplinaire des personnes encadrants ce travail de recherche, cette thèse a permis d'explorer les potentielles de création de connaissances émergeant d'une vision interdisciplinaire. La posture de recherche originale que nous avons adoptée par la suite a été permise grâce à la liberté offerte dans la démarche scientifique et aux conditions de travail au plus près du territoire et des acteurs locaux. De plus, le contrat doctorat, en accord avec toutes les parties, est confié un service d'activités complémentaires ne pouvant excéder 1/6^{ème} de la durée de travail effective, fixée par le [Décret n°2000-815 du 25 août 2000 relatif à l'aménagement et à la réduction du temps de travail dans la fonction publique de l'Etat et dans la magistrature](#). Ces activités ont par exemple impliqué des heures d'enseignement dans le cadre d'une équipe pédagogique (cours, travaux dirigés, encadrements de missions avec des élèves...) ou encore la valorisation de la production scientifique en lien avec des collectivités territoriales ou d'autres organismes de recherche (organisation d'évènements, participation à des séminaires et conférences...). L'ensemble de ces conditions doctorales ont permis d'assumer librement une posture de recherche, pour formuler une problématique selon une approche originale et engendrant des apports originaux. Des activités « externes » de médiation et communication scientifiques notamment, ont également pu être menées à cette occasion, en adéquation avec mon projet professionnel défini dans la convention individuelle de formation.

[Portrait par l'AUF Europe de l'Ouest \(publié le 27/07/2021\)](#)

« **Antoine FRICARD**, doctorant à l'IMT Mines Alès, a remporté, en juin dernier, le **Prix du meilleur contenu scientifique dans la catégorie Transition écologique, climat, énergies, mobilité, ressources et environnement** du Concours "Conter et rencontrer les sciences" 2021. Cet événement met en valeur les meilleures productions de médiation et de vulgarisation scientifique ; il est organisé par l'AUF Europe de l'Ouest.

En tant que lauréat du concours du meilleur contenu de vulgarisation scientifique de l'AUF « Conter et Rencontrer les Sciences », parlez-nous de votre proposition, de ses inspirations et de ce qu'elle signifie pour vous.

Depuis le début d'année les doctorants d'[IMT Mines Alès](#) ont l'opportunité de partager leurs recherches et travaux sur les ondes de [Radio Grille Ouverte](#) (R.G.O) avec l'émission « Sur la route des doctorants des Mines d'Alès », que j'ai le plaisir de présenter et d'animer chaque mois. R.G.O est une radio locale associative qui laisse la parole aux acteurs qui font le territoire alésien et cévenol. Dans cette optique, la recherche d'IMT Mines Alès a toute sa place. Les travaux de thèses de doctorants, dont les sujets sont fortement ancrés dans le tissu local, ne manquent pas de captiver les auditeurs. L'émission d'une durée de 28 minutes offre la possibilité de présenter en détail et de manière vulgarisée la nature des recherches menées par les doctorants, sous la forme d'une discussion pour partager notre quotidien, faire découvrir nos missions et nos résultats ! C'est une véritable fenêtre ouverte sur nos laboratoires pour valoriser la science et faire le lien entre le monde de la recherche et le grand public. Si vous êtes curieux et désireux d'en apprendre plus sur les problématiques de nos sociétés, alors n'hésitez plus pour passer un bon moment.

Vous pouvez retrouver les émissions déjà enregistrées ici :

- **Antoine FRICARD** – [Dis Père Castor, c'est quoi la résilience ?](#)
- **Alexandre WEPPE** – [La modélisation et la simulation, un duo de choc ?](#)
- **Eliane BOU-ORM** – [Quelle est la différence entre le chanvre et le cannabis ?](#)
- **Quentin PEREZ** – [Faut-il être geek pour faire une thèse en informatique ?](#)
- **Ali YADDADEN** – [Comment l'intelligence artificielle nous facilite la vie ?](#)
- **Cyril ORENGO** – [Quel est le lien entre une pizza, un extincteur et un barrage ?](#)

Une nouvelle saison est d'ores et déjà prévue à l'antenne, dès le mois de septembre prochain !

Quel est votre intérêt, en général, pour la médiation scientifique ? Que représente cette thématique à vos yeux ?

Je suis intéressé de manière générale par la vulgarisation et la médiation scientifique. Il s'agit pour moi d'un moyen de réaliser pleinement mes recherches en faisant l'effort de traduire mes travaux pour transmettre des messages concrets. C'est d'autant plus important quand les sujets sont locaux et concernent la vie des populations, comme peuvent l'être les questions environnementales. Le cœur de ma thèse consiste en l'évaluation de tous les impacts pouvant toucher l'eau, d'un point de vue quantitatif comme qualitatif. Je travaille plus précisément sur la résilience de la gestion de l'eau en zone méditerranéenne face aux changements globaux. J'aspire à pouvoir apporter des éléments de réponses aux questions de société qui se posent actuellement, pour que les citoyens puissent porter un regard neuf sur leur environnement et mieux saisir certains enjeux auxquels nous devons faire face. La médiation scientifique est donc un moyen extraordinaire pour susciter la curiosité, initier des vocations et créer du lien entre chacun. Pour prolonger ces idéaux qui me motivent j'ai également pu réaliser [Ma thèse en BD](#) ou encore [Ma thèse en 180 secondes](#).

Avez-vous d'autres projets personnels qui vous tiennent à cœur ?

En parallèle de ma thèse je mène des actions de plaidoyer en faveur de l'éducation à l'environnement au sein de l'[Association Jeunesse pour l'Eau et le Climat](#) dont je suis l'actuel Président. C'est une association qui se donne pour objectifs de rassembler des jeunes du monde entier qui s'intéressent aux enjeux de l'eau et du climat, ainsi qu'à la réalisation des objectifs de développement durable. Pour cela elle coordonne et mène des projets sur les sujets notamment de l'eau, du climat, de la santé et de l'agriculture, et promeut le renforcement de leurs capacités aux échelles locale, nationale et internationale. Je suis ainsi attaché à la lutte contre les changements climatiques, qui doit impliquer toutes les générations. Nous travaillons actuellement, avec nos partenaires de l'[Office franco-québécois pour la jeunesse](#), à la mise en place de rencontres pour permettre à des jeunes engagés pour l'environnement de participer au [Congrès mondial de la nature](#) organisé par l'Union internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), qui aura lieu à Marseille en septembre 2021. »

Publications

Sont indiquées ici les publications scientifiques réalisées dans le cadre de la thèse, selon la nomenclature du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur.

Articles dans des revues internationales ou nationales avec comité de lecture (ACL) :

- **Antoine Fricard**, Emmanuelle Cadot, Guillaume Junqua, Juliette Cerceau. « Gardons » le lien à l'eau : un découpage spatial par secteur du bassin versant à l'épreuve de la perception des habitants. *Géocarrefour - Revue de géographie de Lyon*, Association des amis de la revue de géographie de Lyon, 2022, 96 (1), pp.19235. [{hal-03709745}](#)

DOI : <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.19235>

Communications avec actes dans un congrès international (C-ACTI) :

- **Antoine Fricard**, Juliette Cerceau, Miguel Lopez-Ferber, Guillaume Junqua, Emmanuelle Cadot. Au chevet du territoire, comment évaluer la santé d'un écosystème territorial au regard des stratégies de gestion des ressources ? *T2020 - Transitions écologiques en transactions et actions*, Jun 2020, Toulouse, France. [{hal-03111640}](#)
- **Antoine Fricard**, Miguel Lopez-Ferber, Guillaume Junqua, Emmanuelle Cadot, Juliette Cerceau. L'évaluation de la santé d'un écosystème territorial au regard des stratégies de gestion des ressources : une entrée épistémologique. *AFEP 2020 - 10e congrès de l'Association Française d'Economie Politique*, Jun 2021, Toulouse, France. [{hal-03276380}](#)

Communications avec actes dans un congrès national (C-ACTN) :

- Juliette Cerceau, Florian Tena-Chollet, **Antoine Fricard**, Celine Ferrier, Pierre-Alain Ayral, Philippe Bouillet, Claudia Enrech. Que la force soit avec nous : analyse critique des outils pédagogiques déclinés dans le cadre d'une Unité d'Enseignement pour le développement d'une éthique de l'ingénieur. *QPES 2022 - Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur*, CESI; La Rochelle Université, Jan 2022, La Rochelle - distanciel, France. [{hal-03536848}](#)

Conférences données à l'invitation du Comité d'organisation (C-INV) :

- **Antoine Fricard.** Application de l'éthique du *care* au sein du cycle hydrosocial : volet méthodologique et résultats préliminaires. *Seminaire scientifique ZABR - Observation Sociale des Territoires Fluviaux*, Dec 2021, Lyon, France. [{hal-03480968}](#)

Communications orales sans actes dans un congrès international ou national (C-COM) :

- **Antoine Fricard.** Résilience de la gestion de l'eau en zone méditerranéenne face aux changements globaux : cas des vallées des Gardons. *Regards croisés sur les rivières cévenoles - Journée d'échanges autour du site atelier des rivières cévenoles*, Nov 2020, En ligne, France. [{hal-03129670}](#)

Communications par affiche dans un congrès international ou national (C-AFF) :

- **Antoine Fricard.** Il était une fois...le chercheur et la vallée empoisonnée : un voyage situé au cœur des Gardons. *DSSE 2021 - Doctoriales des Sciences Sociales de l'Eau*, Sep 2021, Châteauroux, France. 2021. [{hal-03342299}](#)

Autres productions (AP) :

- Pierre-Alain Ayrat, Juliette Cerceau, Guillaume Junqua, **Antoine Fricard.** Regards croisés sur les rivières cévenoles - Journée d'échanges autour du site atelier des rivières cévenoles. 2020. [{hal-03075342}](#)

Publications de vulgarisation (PV) :

- **Antoine Fricard.** Des rivières et des riverains : les émotions comme approche de la préservation de l'eau. *The Conversation*, Rubrique Environnement, Mai 2022.

Publication originale *The Conversation* : <https://theconversation.com/des-rivieres-et-des-riverains-les-emotions-comme-approche-de-la-preservation-de-leau-179210>

Republication I'MTech (*english version*) : <https://imtech.imt.fr/en/2022/06/29/rivers-and-residents-using-emotions-to-promote-water-conservation/>

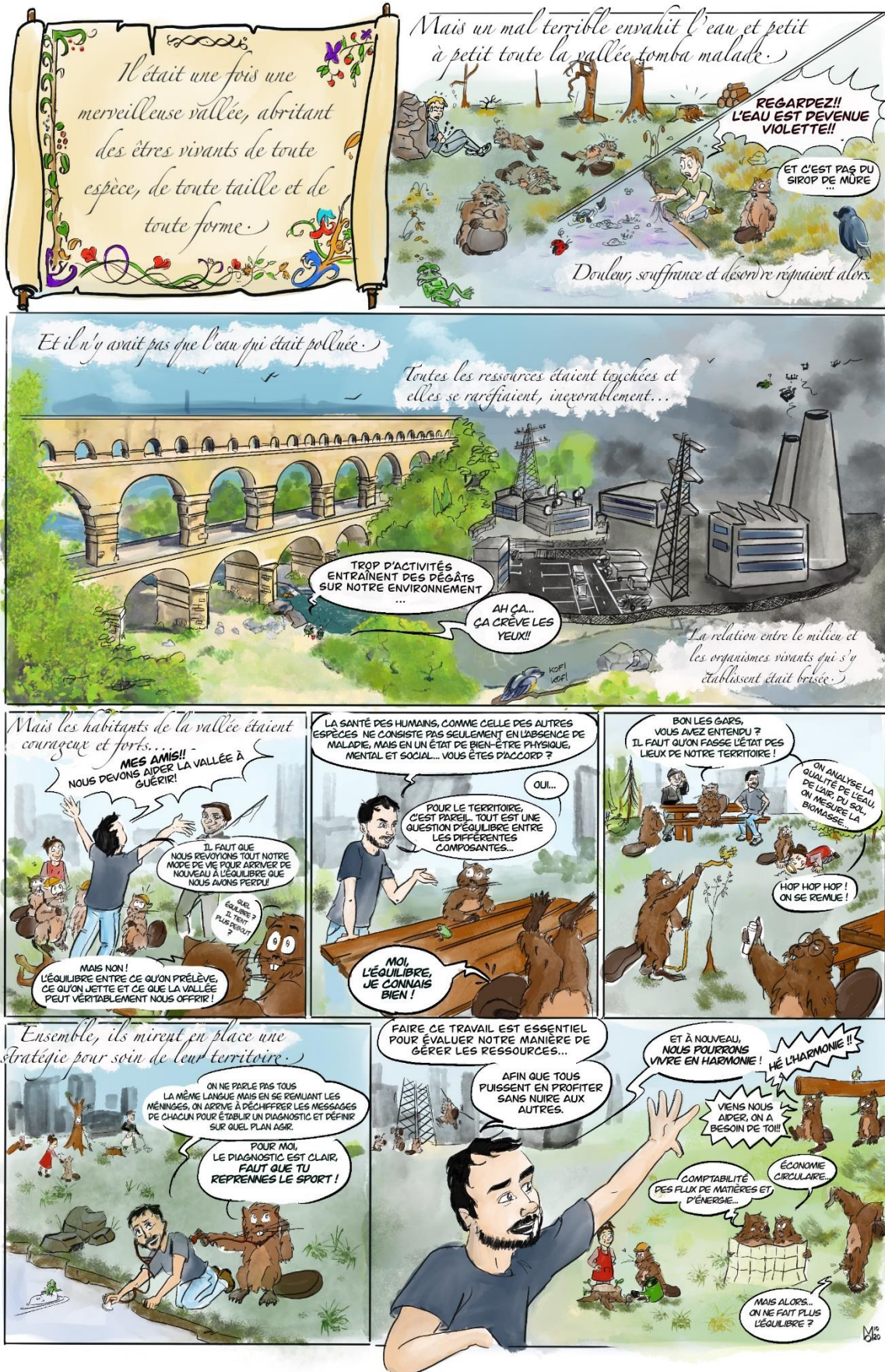


Figure 4 : Il était une fois...le chercheur et la vallée empoisonnée (crédits : Collège Doctoral Université de Montpellier, 2020)

INTRODUCTION GÉNÉRALE



- Comment vas-tu, toi le Gardon ?

- Pas très bien, j'ai des maux, des colères qui me font monter en crue et me rendent destructeur, j'ai de la tristesse quand arrive la sécheresse, quand je vois toutes ces souillures mettant en péril ma biodiversité et mon eau claire et limpide. Aide-moi, préserve-moi !



© Guide des animations CPIE du Gard 2021

La planète Terre a connu de nombreux changements au cours de son histoire. Toutefois, notre époque contemporaine se distingue par la différence majeure que les changements connus aujourd'hui sont rapides, intenses et imputables à une seule espèce. Depuis la Révolution industrielle, ayant démarrée au milieu du XIX^{ème} siècle en Europe de l'Ouest, les activités anthropiques ont exercé de multiples pressions sur les écosystèmes. L'artificialisation des sols, répondant à des besoins urbains nouveaux, les diverses pollutions des secteurs industriels ou encore la surexploitation et la surconsommation liées à la mondialisation des activités économiques ont alors entraîné des dommages sur l'environnement. L'être humain a donc imposé un nouvel état de fonctionnement du système terrestre, des changements d'habitats naturels de la faune et de la flore à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. En réponse, les différents cycles biogéochimiques sont alors perturbés amenant également à des réponses des systèmes sociaux pour s'adapter.

À cet égard, le lien entre changements climatiques et ressource en eau est un sujet d'intérêt depuis des années déjà. En effet, les premiers sont susceptibles de causer des dommages sur la seconde, tant quantitativement que qualitativement, venant mettre en péril la disponibilité et l'accessibilité de l'eau selon les usages. La gestion de l'eau doit donc être durable et viser l'équilibre entre tous les usages, autant du point de vue des prélèvements anthropiques que des besoins environnementaux. Ainsi, en contexte de changements globaux et notamment climatiques, il convient de pouvoir être informé au mieux des ressources disponibles, de leurs évolutions pour améliorer l'état des connaissances et permettre la prise de décisions (adaptations des comportements, aménagements hydrauliques, politiques d'économies, études prospectives...). Les limites planétaires et la conscience de l'interdépendance entre systèmes écologiques et systèmes humains, invitent les sciences à penser la complexité. Alors que l'évolution des sciences a cherché à découper la complexité en morceaux appréhendables par des outils et des concepts distincts et donc contribué à un certain cloisonnement disciplinaire, les changements globaux bousculent les disciplines scientifiques et conduisent à repenser la complexité comme un tout qui n'est pas que la somme des parties.

Si les mécanismes sont globaux, les conséquences se vivent localement. C'est pourquoi nous proposons un focus sur la situation de la région méditerranéenne. Vulnérable face aux extrêmes climatiques qui le caractérisent (le manque d'eau en été s'opposant à l'excès de l'automne avec des pics de précipitations pouvant générer des inondations), elle est également fragilisée par les changements climatiques en cours avec des dérèglements qui vont s'intensifier. Cette thèse articule donc une stratégie de recherche originale, qui veut prendre en compte les interdépendances qui lient les humains à leurs milieux, en se centrant à l'échelle d'un bassin versant, territoire de l'eau. Il s'agit dès lors d'une inscription dans les sciences de la durabilité, interdisciplinaires, et assumant une entrée « problème-centré ». Nous prenons le parti de relocaliser les approches scientifiques en portant une attention particulière à l'intégration et la valorisation des savoirs locaux, au sein de la gestion de l'eau. La Figure 5 propose un schéma de l'organisation du manuscrit en fonction des différentes parties établies, en suivant un fil de l'amont à l'aval du bassin versant, de l'amont à l'aval de notre réflexion (rebouclant de manière réflexive sur la question : « *Comment vas-tu, toi le Gardon ?* »). Les trois photographies illustrent alors nos travaux situés : le Gardon de Saint-Jean du Gard au niveau du site de La Borie pour la *Contextualisation* ; le Gardon d'Alès au niveau du Pont-vieux d'Alès pour la *Méthode* ; et le Gardon au niveau du Pont du Gard pour les *Résultats* et la *Discussion*.

PARTIE 1



CONTEXTUALISATION

Penser l'état du cycle hydrosocial à l'aune des changements globaux

- **Problématique sur la bonne santé des cours d'eau**

PARTIE 2



MÉTHODE

Définir des volets méthodologiques situés

- **Enquête de terrain pour faire émerger des points de vue**

RÉSULTATS & DISCUSSION

Écouter la pluralité des voix au sein du bassin versant

- **Typologie d'indicateurs mobilisés par les acteurs**

PARTIE 3



Figure 5 : Schéma de synthèse de l'organisation du manuscrit

PARTIE 1 : CONTEXTUALISATION

Penser la gestion de l'eau à l'aune de l'éthique du *care* : contextualisation des enjeux localisés et problématisation du travail de recherche



Figure 6 : Gardon de Saint-Jean au niveau du site de La Borie (crédits : Antoine FRICARD, 2022)

« De même que l'individu naît au monde dans une certaine langue, il naît aussi dans un certain contexte historique. Et personne ne peut avoir une relation " libre " vis-à-vis de ce contexte. » (Le Monde de Sophie, Jostein Gaarder, 1991)

INTRODUCTION – Partie 1

Pour Linton et Budds (2014), l'eau et les sociétés humaines se font et se défont mutuellement autour de la rivière en tant que véritable « cycle hydrosocial » (ce terme venant compléter le phénomène naturel du « cycle de l'eau » en y ajoutant la dimension anthropique). Cette entrée interroge alors la manière dont nous vivons, en tant qu'êtres humains, et les interactions que nous entretenons avec notre environnement hydrologique, qu'elles soient soutenables ou non. Magnan (2010) rappelle que l'objectif de durabilité est étroitement lié au changement climatique, et aux changements globaux qu'il engendre, ainsi qu'à la nécessaire adaptation à son égard qu'il convient de planifier. La protection de la biosphère, déclinée en 169 cibles des objectifs de développement durable par les Nations Unies, apparaît comme une priorité mondiale pour assurer cette durabilité. Elle appelle à envisager des transformations majeures de nos modes de gestion et de planification, en focalisant notamment sur les interconnexions complexes et dynamiques entre les systèmes écologiques et les systèmes anthropiques. Cette première partie se décompose en trois chapitres pour « penser » le sujet, du contexte des changements globaux à une échelle localisée à la formulation d'un problème de recherche autour de l'évaluation de santé des cours d'eau, en passant par la mise en lumière des vallées des Gardons comme espace étudié à plusieurs niveaux.

Plan détaillé *Partie 1 – CONTEXTUALISATION* :

INTRODUCTION – Partie 1	34
CHAPITRE 1 – Penser un sujet : le recours au cycle hydrosocial	35
1.1 Les enjeux globaux	35
1.2 Les enjeux méditerranéens	38
1.3 Les enjeux d'eau	41
CHAPITRE 2 – Penser un espace : la plongée dans les vallées des Gardons	45
2.1. Le bassin versant par ses cours d'eau	45
2.2 Le bassin versant par ses activités humaines	50
2.3. Le bassin versant par sa gouvernance	54
CHAPITRE 3 – Penser un problème : l'état d'un cours d'eau	63
3.1. La formulation des implications de l'anthropomorphisme	63
3.2. La formulation d'une épistémologie de la santé	66
3.3. La formulation d'une problématique de recherche	69
CONCLUSION – Partie 1	72

CHAPITRE 1 – Penser un sujet : le recours au cycle hydrosocial

La science de la durabilité, officiellement apparue comme un domaine de recherche à part entière au début du XXI^{ème} siècle, propose des éléments de réponse pour accompagner ces transformations majeures : s'affranchissant des dynamiques propres aux champs académiques, elle s'appuie en particulier sur une recherche « *problème-centré* » (*problem based*) en interaction permanente avec des situations de terrain (Clark et Harley, 2020). Elle propose en particulier une approche globale-locale questionnant les impacts des changements globaux à différentes échelles ainsi que les effets collatéraux possibles entre les différents espaces et les différentes échelles. Cette science de la durabilité nous invite donc à positionner notre travail de recherche, en conscience, à une échelle déterminée, dans un espace spécifique, en interaction avec des enjeux de terrain. Plus que de s'appuyer sur un cas d'étude pour dérouler une approche méthodologique, notre démarche de recherche commence donc par la formalisation de cette interaction « *problème-centré* » avec un espace spécifique qu'il convient d'explicitier. Nous présentons donc dans ce chapitre les enjeux des changements globaux et leurs conséquences à l'échelle de la Méditerranée puis des problématiques liées à l'eau.

1.1 Les enjeux globaux

Une ère de changements intenses...

Cette thèse s'inscrit dans la lignée des recherches pluridisciplinaires qui appréhendent les « changement globaux » sous le prisme des interactions entre activités humaines et environnement. Les changements globaux désignent l'amplification des conséquences de cette ère géologique dominée par l'anthropisation (Bonneuil et Fressoz, 2013). Cette expression, qui provient de l'anglais *global change*, désignant initialement le changement climatique à l'échelle du globe, est apparue à partir des années 1970 (Buttel *et al.*, 1990). Par la suite, elle servira à apporter un cadre de compréhension des interactions à court et long terme entre climat, biosphère, océan et activités humaines (Goudie, 2016). En 1988, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement et l'Organisation Météorologique Mondiale instituent un organe d'expertise spécifique, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), dont le but est d'accompagner les décideurs publics (Jouzel *et al.*, 2018). À travers des rapports d'évaluation publiés tous les six ans environ, le GIEC précise les observations, confirme les origines anthropiques du phénomène, caractérise la nature des impacts et propose

des pistes de solutions (Simonet, 2015). Le Tableau 1 montre ainsi que l'évolution des intitulés des différents tomes des rapports du GIEC retrace l'évolution de la perception scientifique sur les effets d'interactions et de rétroactions entre les activités humaines et l'environnement : [I] les sciences du climat et de la biosphère mettent l'accent sur les phénomènes physiques du changement climatique, [II] l'étude des impacts environnementaux et sociétaux démêle les dynamiques de cause-effet-impact, [III] les mesures à envisager cherchent les solutions pour une atténuation de ces dynamiques (Rocle, 2009).

Tableau 1 : Évolution des intitulés des différents tomes des rapports du GIEC (source : Simonet, 2015)

Rapport	Working Group I	Working Group II	Working Group III
I (1990)	<i>Scientific Assessment of Climate Change</i>	<i>Impacts Assessment of Climate Change</i>	<i>The IPCC Response Strategies</i>
II (1995)	<i>The Science of Climate Change</i>	<i>Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses</i>	<i>Economic and Social Dimensions of Climate Change</i>
III (2001)	<i>The Scientific Basis</i>	<i>Impacts, Adaptation and Vulnerability</i>	<i>Mitigation</i>
IV (2007)	<i>The Physical Science Basis</i>	<i>Impacts, Adaptation and Vulnerability</i>	<i>Mitigation of Climate Change</i>
V (2014)	<i>The Physical Science Basis</i>	<i>Impacts, Adaptation and Vulnerability</i>	<i>Mitigation of Climate Change</i>

Deux grands débats émergent au sein de la communauté scientifique se consacrant à l'Anthropocène (Wallenhorst, 2021). D'une part, les débats portent sur la datation de cette nouvelle ère, de l'âge de pierre suggéré par Doughty (2013), à des propositions liées à la révolution industrielle (Steffen *et al.*, 2011 ; Waters *et al.*, 2016 ; Zalasiewicz *et al.*, 2018). D'autres publications sur le sujet pointent également la « grande accélération » des années 1950, marquée par une corrélation de forte augmentation de plusieurs indicateurs : population, consommation d'énergies et matières premières, ou encore usages de l'eau (Holtgrieve *et al.*, 2011 ; Wolfe *et al.*, 2013 ; Zalasiewicz *et al.*, 2015). D'autre part, les débats questionnent l'évaluation de l'ampleur des perturbations du fonctionnement de la planète Terre et de ses composantes, avec par exemple ceux de Barnosky *et al.* (2011) sur la sixième extinction de masse qualifiant la perte récente de biodiversité. Parmi les travaux suivant les impacts de l'évolution du climat à l'échelle mondiale, certains portent également sur les conséquences de ces changements globaux sur la santé humaine. Nous retiendrons ceux de Pal et Eltahir (2015),

Mora *et al.* (2017), ou encore de Bador *et al.* (2017) sur la fréquence et l'intensité des vagues de chaleur à venir. En France, un doublement du nombre de vagues de chaleur en été est possiblement attendu d'ici le milieu du siècle et même une augmentation plus importante d'ici la fin du siècle (Ouzeau *et al.*, 2014). La canicule estivale de 2003 a mis en évidence les perturbations sanitaires causées par ces périodes de températures élevées en étayant la corrélation entre chaleur et mortalité, notamment auprès des populations les plus âgées (Valleron et Boumendil, 2004 ; Rousseau, 2006). En outre, dans le prolongement des recherches en sciences climatiques, un ensemble de travaux issus des sciences humaines et sociales vient traiter des modalités d'organisation et d'adaptation des sociétés aux changements globaux (Eckersley, 2017 ; Arnsperger et Bourg, 2017 ; Lesourt, 2018).

...à appréhender de manière systémique

Dans ce contexte de changement global, l'imbrication des activités humaines dans leurs environnements est largement étudiée. Ces travaux de recherche proposent d'envisager notre monde contemporain comme une hybridation entre « nature » et « culture » (Lespez et Dufour, 2021). Depuis les théories institutionnalistes d'Elinor Ostrom dans les années 1990, l'approche par les systèmes socio-écologiques a été privilégiée pour analyser la durabilité des actions collectives dans la gestion des ressources naturelles qui peuvent être considérées comme des biens communs (Weinstein, 2013). Aborder l'adaptation aux changements globaux suppose donc de reconnaître la complexité des systèmes socio-écologiques ainsi que leurs interactions (Da Cunha et Vanderlinden, 2014). Les systèmes socio-écologiques peuvent alors se définir « comme des systèmes intégrés couplant les sociétés et les écosystèmes » (Liu *et al.*, 2007).

Cependant, le changement global ne peut être envisagé et traité de manière globale. L'hétérogénéité des dynamiques nécessite une approche spatiale et localisée (Ostrom *et al.*, 2007 ; Lagadeuc et Chenorkian, 2009). Il y a plus d'un siècle Brunhes (1913) décrivait déjà cette relation spatialisée : « *La géographie éclaire (...) le problème des conditions de l'implantation progressive de l'homme et la part des transformations de la planète qui lui revient* ». Buclet (2015) martelait également l'absolue nécessité de territorialiser les réflexions sur les enjeux de soutenabilité et de résilience des sociétés humaines face aux défis planétaires. C'est en s'inscrivant à l'échelle locale des territoires définis par leur contours administratifs et politiques, mais surtout par leur cohérence écologique, économique et sociale, que la recherche peut mettre en avant la complexité et la richesse des interactions et rétroactions à l'œuvre entre

les activités humaines et leurs environnements (Figure 7). Ce qui pose alors la question de la pertinence et de l'utilité des travaux menés sur les systèmes socio-écologiques : comment des travaux menés à une échelle locale, sur un système socio-écologique spécifique, peuvent-ils permettre une montée en généralité ou une reproductibilité dans d'autres contextes ?

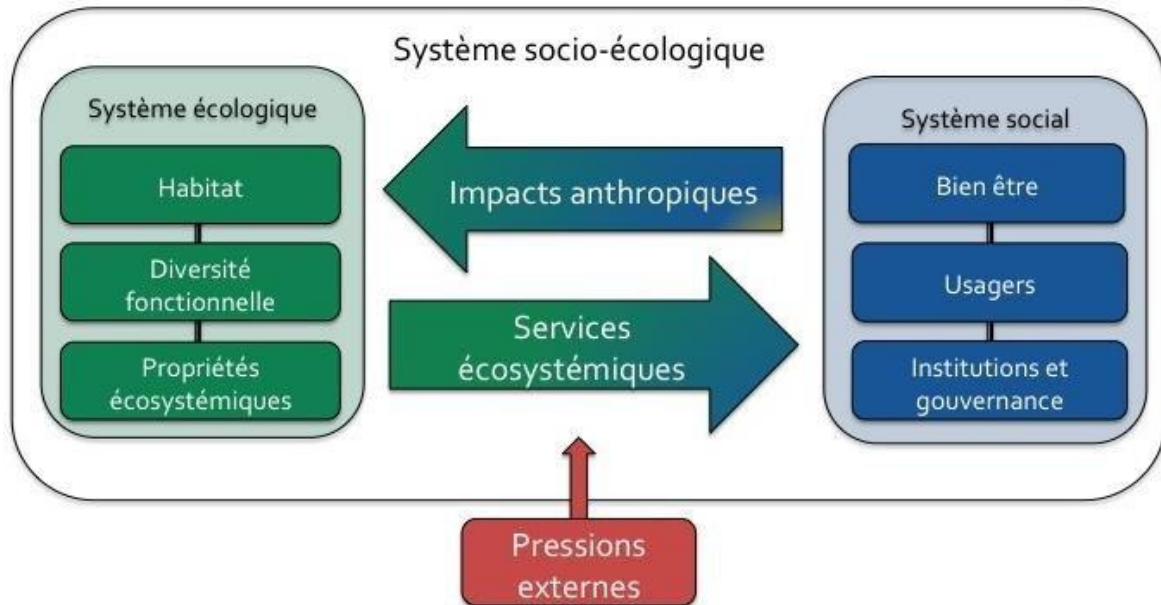


Figure 7 : Schéma conceptuel du système socio-écologique (source : Leenhardt, 2017)

1.2 Les enjeux méditerranéens

Une région aux pressions multiples...

En cohérence avec cette approche localisée des changements globaux, nous ancrons notre travail de recherche en contexte méditerranéen. Dans ce questionnement sur la légitimité des travaux localisés, Rixen *et al.* (2005) apportent un premier élément de réponse. Ils indiquent que la Méditerranée pourrait devenir un « *proxy* » du changement climatique : la climatologie méditerranéenne sur 50 ans met en évidence une corrélation entre les changements de température dans le Bassin méditerranéen et ceux relevés dans l'Atlantique Nord. Autrement dit, selon ces auteurs, les flux de chaleur intégrés dans le golfe du Lion pourraient constituer un nouvel indicateur précieux pour estimer la variabilité de la température dans la région Nord Atlantique. La Méditerranée apparaît ainsi comme un indicateur, un signal, une mesure illustrative du changement climatique. L'amplification des phénomènes dans cette région les rendrait alors plus perceptibles. Ainsi, l'étude d'un contexte local peut se révéler être un outil

d'analyse, d'évaluation et d'aide à la décision qui, à partir d'éléments observables, permet de considérer l'évolution d'un processus global par rapport à une référence locale.

Traditionnellement le climat méditerranéen peut être décrit comme « *un climat pluvieux et souvent doux en hiver (perturbations d'ouest)* » et « *chaud et sec en été (hautes pressions tropicales)* », appartenant au climat subtropical, en tant que transition entre la zone chaude et la zone tempérée (Beltrando et Chémery, 1995). Sous l'effet des changements globaux, l'augmentation des températures régionales pourra atteindre 2,2°C d'ici 2040 là où elle se situera plutôt à 1,5°C en moyenne au niveau mondial (Cramer *et al.*, 2018). Au-delà d'un « *proxy* », d'une mesure indirecte, la zone méditerranéenne apparaît alors comme un « point chaud », traduction littérale de « *hot spot* » (IPCC, 2007a ; IPCC, 2007b, IPCC, 2007c), c'est-à-dire un espace dans lequel se concentrent, de manière remarquable, les éléments et phénomènes que l'on souhaite observer. C'est d'autant plus vrai que la concentration des impacts des changements globaux coïncide avec une concentration des pressions anthropiques. Le rythme d'artificialisation des terres en Auvergne-Rhône-Alpes et sur le pourtour méditerranéen, est un des plus élevés de France (Béchet *et al.*, 2019). Ce constat s'explique notamment par les aménités territoriales du Sud de la France exerçant une attractivité touristique ou résidentielle (Pecqueur et Talandier, 2011). De manière générale, en régions littorales, le tourisme peut être une source de pollution, d'urbanisation importante et de très forte consommation de ressources, accentuant davantage la dégradation des zones côtières et la perte de biodiversité (Daeden, 2015). L'ensemble de ces variations engendrent donc des répercussions conflictuelles, que l'on retrouve à toutes les échelles de la planète à des degrés divers, notamment concernant l'accès à l'eau potable et à l'assainissement, l'agriculture et la sécurité alimentaire, ou encore de préservation de la biodiversité (Dombrowski, 2004).

...qui est un véritable laboratoire local

Ainsi, l'étude d'un « point chaud », concentrant enjeux climatiques et enjeux humains, permet de travailler, depuis ce que nous pouvons nommer un « laboratoire local » privilégié, à l'observation et l'analyse de phénomènes globaux concentrés en nombre et en intensité. Dans ce contexte de changements globaux, la Méditerranée fait ainsi l'objet d'une attention toute particulière. En 2005, le Plan Bleu, un des Centres d'activités régionales du Plan d'Action pour la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'Environnement, mis à disposition par la France depuis 1977, a défini de nouvelles orientations concernant la gouvernance

environnementale en Méditerranée (Morhange, 2008). Celles-ci visent principalement à approfondir les connaissances sur la variabilité spatio-temporelle des régimes pluviométriques et hydrologiques à l'échelle de district hydrographique de plusieurs milliers de km², et à les croiser aux scénarios climatiques pour évaluer la disponibilité future des ressources en eau (Ardoin-Bardin et al., 2009 ; Ruelland et al., 2012). Le changement climatique anthropique récent est donc manifeste en Méditerranée, parallèlement à d'autres changements dans l'environnement tels que la pollution marine et atmosphérique, la dégradation des sols et la perte de biodiversité. Outre les diverses conséquences régionales directes du changement climatique (vagues de chaleur, acidification des océans, précipitations extrêmes, sécheresses, élévation du niveau de la mer, modifications de la circulation océanique, etc.), les effets combinés de la dégradation des paysages et des écosystèmes due à l'urbanisation, à la pollution et à l'utilisation non durable de la terre et de la mer sont largement reconnus comme un problème grave.

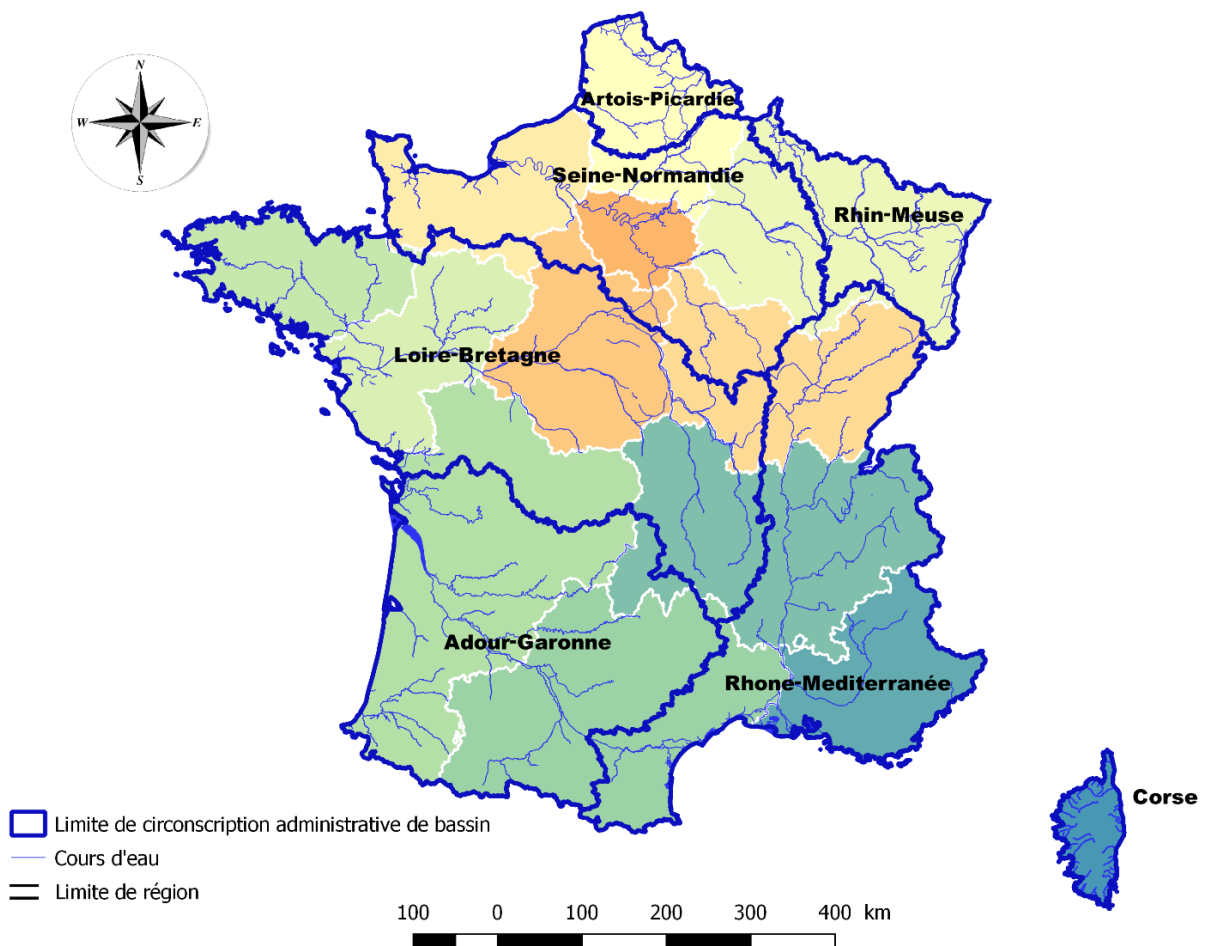


Figure 8 : Délimitation des districts hydrographiques en France métropolitaine (crédits : OIEau, 2017)

En novembre 2020 un premier rapport d'évaluation sur les changements climatiques et environnementaux en Méditerranée a été publié pour revenir sur les faits saillants à l'échelle régionale (MedECC, 2020). En France, c'est le bassin Rhône-Méditerranée, circonscription administrative dont l'instance compétente est l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, qui est concerné (Figure 8). Si Dugot (2006) expliquait que les pays du nord de l'arc méditerranéen étaient moins sujets à la rareté de l'eau que leurs voisins du sud et de l'est, les changements globaux et leur intensification, notamment la hausse des températures, rebattent désormais les cartes. Absar et Preston (2015) montrent la pertinence des observatoires subnationaux pour décrypter les scénarios du GIEC. Un réseau d'expertise sur les changements climatiques a justement été constitué en Occitanie pour analyser les changements globaux à une échelle encore plus localisée, dont les grands enseignements se retrouvent dans un cahier régional (RECO, 2021). Il s'agit d'une démarche pluridisciplinaire qui souhaite, sous forme de synthèse, « *valoriser l'action territoriale en cours* ».

1.3 Les enjeux d'eau

Des tensions sur la ressource en eau...

L'eau apparaît comme un marqueur, révélateur de cette empreinte localisée des changements globaux (Berthelot, 2012 ; Piazza-Morel, 2015). A l'échelle globale, l'état de l'eau prend toute sa place parmi les priorités des gouvernements définies lors du Sommet de Rio+20 en 2012 ainsi que dans les limites planétaires définies par Rockström *et al.* (2009). Elle fait l'objet principal de l'objectif de développement durable n°6 des Nations Unies qui consiste à « *garantir l'accès de tous à des services d'alimentation en eau et d'assainissement gérés de façon durable* ». L'eau apparaît donc comme un enjeu stratégique de planification (Quay, 2010). A l'échelle locale de l'arc méditerranéen, l'eau est un marqueur de changements climatiques majeurs. Marqueur quantitatif, elle se caractérise par une oscillation entre deux extrêmes, d'un côté le « trop » et de l'autre le « pas assez ». Commençons par le « trop » : sur la partie de l'arc méditerranéen correspondant à l'ancienne région Languedoc-Roussillon, une tendance à la hausse de l'intensité et de la fréquence des précipitations extrêmes est observée, de l'ordre de 20% entre 1961-2015, par des événements de plus de 150mm (Ribes *et al.*, 2019 ; Samacoits *et al.* 2021). Cette tendance n'est pas aussi nette pour le reste de la région Occitanie, marquant bien les caractéristiques méditerranéennes particulières (Dubuisson *et al.*, 2020). Les « crues éclair », causées par des épisodes méditerranéens, ou épisodes cévenols quand

l'évènement a lieu au piémont des Cévennes (Figure 9), constituent le risque naturel le plus conséquent en territoire méditerranéen français (Colmet-Daage, 2018).

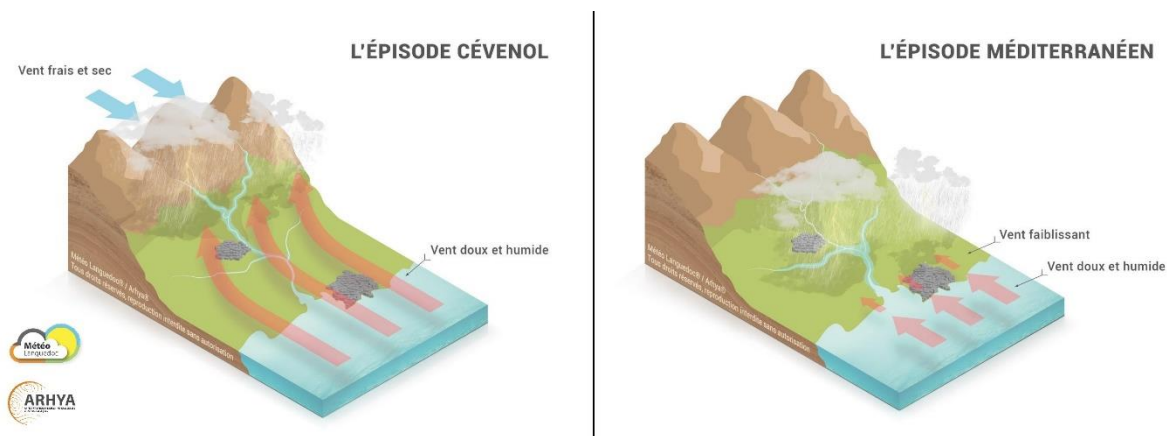


Figure 9 : Synthèse schématique des épisodes méditerranéen et cévenol (crédits : Météo Languedoc®/ARHYA®)

Concernant le « trop peu », l'eau est appréhendée comme une « ressource rare » en Méditerranée (Blanc, 2006). Les changements climatiques sont susceptibles d'augmenter la fréquence et l'intensité des événements extrêmes et d'affecter ainsi la dynamique des hydrosystèmes de surface et souterrains (Döll *et al.*, 2014). Cette rareté est à penser notamment au regard des différents usages. D'une part, les changements climatiques peuvent influencer sur la qualité des eaux en amplifiant différentes formes de pollution de l'eau, telle que la présence de carbone ou de pathogènes (Bates *et al.*, 2008), impactant directement certains usages humains ou non-humains. D'autre part, les usages humains de l'eau causent aussi une amplification des phénomènes de sécheresses et donc une détérioration de la qualité de la ressource (Wada *et al.*, 2013). De même, la modification de l'utilisation des sols vient perturber le cycle de l'eau par des modifications des propriétés des sols et de l'évapotranspiration (Van der Ent *et al.*, 2010 ; Ellison *et al.*, 2011). Par ailleurs, l'eau est un vecteur par lequel les changements climatiques impacteront les sociétés et les écosystèmes et vice versa, à plusieurs échelles. Les travaux de Leão *et al.* (2018) et (2019) montrent, à différents niveaux d'échelle et différents scénarios du GIEC (notamment des trajectoires socioéconomiques), l'effet des changements climatiques sur l'approvisionnement en eau potable et d'irrigation. L'origine de l'eau faisant évoluer, ainsi que les procédés de traitement associés, les consommations et mix électriques et, par voie de conséquence, les impacts environnementaux. Ces études permettent de révéler les interactions socio-écologiques locales, par exemple à l'échelle d'un territoire.

...qui nécessitent une attention particulière

Cramer *et al.* (2018) expliquent que l'augmentation des températures affecte le cycle hydrologique. Ce qui est également le cas de l'intensité et de la fréquence des précipitations extrêmes, attestés par de multiples travaux (Douville *et al.*, 2002 ; Planton *et al.*, 2005 ; Ribes *et al.*, 2019, Dubuisson *et al.*, 2020). A la lumière de ces éléments, nous considérons donc l'eau comme un marqueur et un vecteur de l'impact local des changements globaux. Car l'eau est localisée en ce sens qu'elle dessine dans son sillage les contours d'un territoire. Le suivi de l'évolution du système de l'eau suppose une attitude de veille qu'Arrus (2001) expriment en ces termes : « *Des éléments bougent, des mutations se préparent, des évolutions s'amplifient ou au contraire s'atténuent. Être attentifs à ces frémissements, les suivre dans leur durée, les estimer à défaut de les mesurer, c'est questionner à la fois les conflits engendrés au sein des rapports homme/nature et un futur possible qui sans cesse se décompose et se recompose* ». L'inscription de l'eau, et de sa gestion, dans un espace-temps localisé est donc fondamentale. Pour identifier les tensions, comme des périodes de manque voire de rupture, les relations entre environnement et systèmes anthropiques doivent être mis en perspective à l'aune d'un espace donné et d'une échelle de temps établie. Selon Petit et Rivière-Honegger (2006), étudiant les processus territoriaux de la gestion de l'eau en Camargue Gardoise, « *le paradigme espace-temps se présente bien comme une clé de lecture et d'analyse à côté de celui de nature-société* ». L'eau a donc besoin d'un cadre, physique et sociétal pour être appréhendée.

L'eau peut ainsi être vue à travers le bassin versant, objet institutionnel établi par les sociétés pour mieux partager la ressource en eau et gérer les milieux aquatiques. Le bassin versant est l'expression institutionnalisée du rapport entre une organisation sociale et une portion d'espace dont les contours sont définis par des données hydro-géomorphologiques. Il peut se définir « *en tant qu'espace géographique alimentant un cours d'eau et drainé par lui* »³, selon sa limite, son organisation et sa composition (Thibault, 1997). Le bassin versant, par les organisations et structurations qu'il a générées, a été au cœur de la territorialisation historique de la gestion de l'eau. Ghiotti (2006) a ainsi mis en évidence la façon dont les compositions et recompositions des relations entre acteurs, ressources et territoires ont participé, depuis le XVIII^{ème} siècle, à une territorialisation de la gestion de l'eau. Sur la base des différentes approches de ce concept en géographie sociale, il définit la territorialisation comme l'organisation matérielle ou

³ Définition *Le Robert* (version en ligne) : <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/bassin-versant>

immatérielle d'une portion d'espace par un groupe social. Cette approche de la gestion de l'eau par bassin versant participe d'une vision de celui-ci comme un espace unifié, faisant territoire à proprement parler. La territorialisation historique de la gestion de l'eau a pris la forme de l'organisation institutionnelle en syndicat et établissement public de gestion, ce qui servira de base à notre plongée dans le territoire des Gardons en tant que bassin versant.

Si, d'une part, les changements globaux ne peuvent être appréhendés à l'échelle globale ;

Et s'ils supposent une approche spatialisée et localisée ;

Si, d'autre part, la science de la durabilité propose un renouvellement de l'approche scientifique pour améliorer la connaissance et les capacités d'adaptation à ces changements ;

Et si elle s'appuie sur une approche « problème-centré » en prise avec des situations concrètes révélatrices des interconnexions complexes entre systèmes naturels et systèmes anthropiques ;

Si l'eau est un marqueur des impacts locaux des changements globaux ;

Et si elle est révélatrice des interactions entre les activités humaines et leur environnement ;

Alors, nous en venons à définir les bassins versants de l'arc méditerranéen comme des laboratoires d'observation et d'expérimentation pour repenser les dynamiques hydrosociales afin de transformer nos modes de gestion en cohérence avec les limites planétaires.

CHAPITRE 2 – Penser un espace : la plongée dans les vallées des Gardons

En matière d'eau, le bassin versant est le cadre spatial qui s'impose. Suivant Ghiotti (2006), nous proposons une première conception du bassin versant comme territoire, autrement dit, comme entité géographique caractérisé par sa dimension physique, institutionnelle, voire culturelle (Auriac et Brunet, 1986 ; Le Berre, 1995 ; Lévy, 1999). Afin de compléter cette exploration du bassin versant des Gardons, nous envisageons ensuite le territoire comme système socio-écologique : Barreteau *et al.* (2016) et la communauté scientifique de l'écologie territoriale proposent une approche systémique du territoire (Cerceau, 2013 ; Barles, 2015). Le territoire émerge des interactions entre les humains, entre les différentes composantes de l'environnement et entre les humains et ces composantes environnementales (interactions entre les systèmes hydrologiques, les systèmes géologiques et les systèmes socio-économiques). Enfin le bassin versant sera vu comme un cadre situé de la gestion de l'eau.

2.1. Le bassin versant par ses cours d'eau

Tout commence avec l'eau...

Le Gardon, ou Gard selon les dénominations, est un cours d'eau méditerranéen du sud de la France, qui s'écoule des Cévennes jusqu'au Rhône (entre les départements de la Lozère à l'amont et du Gard à l'aval). La [Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages](#) instaure un véritable statut aux « cours d'eau » en établissant dans l'[article L. 215-7-1 du code de l'environnement](#) cette définition jurisprudentielle suivante : « *Constitue un cours d'eau un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année* ». Il est même ajouté que « *l'écoulement peut ne pas être permanent compte tenu des conditions hydrologiques et géologiques locales* ». Ainsi sur cette base, le Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau (SANDRE) présente le cours d'eau « Gard » d'une longueur de 128 km (Code d'identification SANDRE : V71-0400) comme montré dans la Figure 10, selon la version Carthage 2017.

Sa source est signalée dans la commune de Saint-Martin-de-Lansuscle en Lozère et son exutoire au niveau de la commune gardoise de Vallabrègues. Au total, huit rivières prennent la dénomination « Gardon », amenant à parler de manière courante « des Gardons ». C'est ce

terme qui est privilégié dans ce manuscrit. Les noms sont les suivants en fonction des communes traversées⁴ : le Gardon de Saint-Jean-du-Gard (Code SANDRE : V7130500), le Gardon de Sainte-Croix-Vallée-Française (Code SANDRE : V7110500), le Gardon de Saint-Martin-de-Lansuscle, le Gardon de Saint-Germain-de-Calberte (Code SANDRE : V7100520), le Gardon de Saint-Étienne-Vallée-Française, le Gardon de Mialet, le Gardon d’Anduze et le Gardon d’Alès (Code SANDRE : V7150500). Enfin, à partir de la commune de Ners, au sud-est d’Alès, et de la confluence des Gardons d’Anduze et d’Alès, l’appellation simple Gardon peut être employée. Parmi les 63 affluents du Gardon citons certains exemples significatifs : le Galeizon (Code SANDRE : V7150620) d’une longueur de 29 km entre le Col du Serre du Pradel et Cendras, la Salindrenque (Code SANDRE : V7130640) d’une longueur de 23 km entre Soudorgues et Thoiras, la Droude (Code SANDRE : V7160540) d’une longueur de 23 km entre Saint-Just-et-Vacquières et Brignon, ou encore le Bourdic (Code SANDRE : V7170700) d’une longueur de 25 km entre Aigaliers et Sainte-Anastasie.

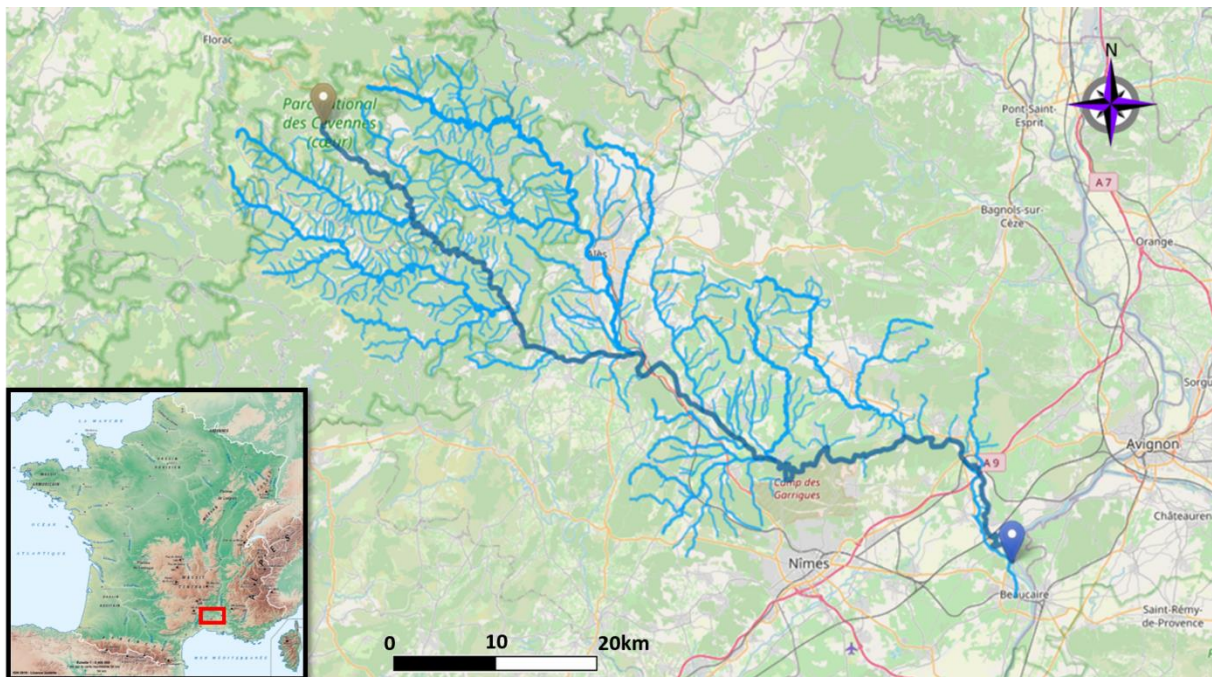


Figure 10 : Cartographie du cours d'eau « Gard » et de ses affluents répertoriés (sources : IGN, 2016 et SANDRE, 2017)

Pour passer de l’eau au territoire, nous passons par la délimitation physique, spatiale, proprement géographique du bassin versant. La [Directive n° 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau](#) donne une

⁴ Il est intéressant de noter que certaines sections ne sont pas référencées par le SANDRE car considérées comme faisant partie de la continuité du « Gardon officiel »

définition du bassin versant : « *Un bassin hydrographique est défini comme toute zone dans laquelle toutes les eaux de ruissellement convergent à travers un réseau de rivières, fleuves et éventuellement de lacs vers la mer dans laquelle elles se déversent par une seule embouchure estuaire ou delta* ». Le bassin versant topographique du réseau hydrographique des Gardons s'étend sur environ 2 000km². Le qualificatif « topographique » est ajouté ici pour ne pas entraîner de confusion avec le bassin réel prenant en compte les eaux souterraines. En effet, les relations entre eaux superficiels et eaux souterraines tendent à modifier le périmètre établi du bassin versant (Roche, 1963). C'est pourquoi est entendu dans ce manuscrit le « bassin versant » comme « bassin versant topographique », sauf indications contraires.

À ce stade, le bassin versant ne constitue pas un périmètre administratif en tant que tel. Afin de présenter les Gardons comme territoire administratif, institutionnel et politique, le niveau communal offre la possibilité d'obtenir une caractérisation pertinente du bassin (la Figure 16 reprend le bassin versant selon un découpage par les communes). Les récentes fusions de ces dernières années ont été prises en compte, comme le cas par exemple de Val-d'Aigoual qui est une nouvelle commune depuis le 1^{er} janvier 2019, issue de la fusion entre Notre-Dame-de-la-Rouvière et Valleraugue ([Arrêté du 26 septembre 2018 portant création de la commune nouvelle de Val-d'Aigoual](#)). Pour cela ont été sélectionnées les communes dont au moins 50% du territoire est compris au sein du bassin versant des Gardons, ainsi déterminé par le zonage de compétence de l'Établissement Public Territorial de Bassin des Gardons, à la suite du transfert de la compétence GEMAPI⁵. Une agrégation de 140 communes répertoriées est ainsi obtenue, représentant 203 321 habitants d'après le recensement de la population de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) de 2017 ([Décret n° 2019-1546 du 30 décembre 2019](#)), répartis entre les départements de la Lozère (15 communes) et du Gard (125 communes), sur une surface de 1 909,04km². Dans ce cadre la population totale, dont les doubles domiciliations, a été considérée car plus représentative de l'utilisation des ressources sur le territoire. Nous n'avons ainsi pas intégré au bassin versant défini et présenté ici les communes telles que Nîmes (24,4% de la surface fait partie du bassin versant, soit 39,38km² sur 161,38km² au total), Aramon (4,18% de la surface fait partir du bassin versant, soit 1,30km² sur 31,08km² au total) ou encore Comps (45,07% de la surface fait partie du bassin versant, soit

⁵ La Gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) est une compétence confiée aux intercommunalités (communautés d'agglomération, communautés de communes...) par les lois de décentralisation n° 2014-58 du 27 janvier 2014 et n° 2015-991 du 7 août 2015, depuis le 1er janvier 2018.

3,79km² sur 8,41km² au total). La liste des communes du bassin versant, présentant le périmètre physique de notre travail de recherche, est disponible en ANNEXE I.

...et continue avec l'établissement des sociétés

Il convient de compléter cette brève description du bassin versant des Gardons comme territoire en interpellant sa dimension culturelle, identitaire. Il s'agit notamment de décrire la façon dont les hommes ont interagi, ont composé avec l'eau pour façonner leurs paysages et leurs histoires. Les Gardons façonnent une multitude de paysages et de patrimoines, tant naturels que culturels voire techniques. L'Atlas des paysages du Parc National des Cévennes définit ainsi 70 « unités paysagères homogènes » correspondant majoritairement aux vallées, et donc aux cours d'eau, le constituant (PNC, 2000). Pour les Gardons, appartenant au grand ensemble « Cévennes des serres et des valats », il est notamment possible de citer la vallée du Galeizon, déjà évoqué plus haut, ou encore la Vallée Borgne. Cette dernière, se situant entre Saint-André-de-Valborgne et Saint-Jean-du-Gard, tient son nom de l'occitan *borhno* signifiant d'après Laux (2004) à la fois « *exutoire des eaux d'un moulin* » et « *source dans une cavité* », pour qualifier les deux vallées borgnes qui se rencontrent au niveau du village des Plantiers. L'eau devient un témoin de l'histoire, qui semble donc s'offrir une place de choix dans la toponymie et la géographie de ces lieux. Dauzat (1926) rappelle toutefois que nombre de cours d'eau ne portent pas un nom caractéristique et désignent simplement une appellation locale des termes de « rivière » ou de « ruisseau ». Les liens noués avec l'eau par les sociétés humaines, façonnent alors le bassin versant et les activités qui peuvent y être pratiquées.

Plus en aval, sur le territoire communal de Vers-Pont-du-Gard, entre Uzès et Remoulins, l'ouvrage hydraulique romain du Pont du Gard est un autre exemple du patrimoine qui s'est constitué au fil de l'eau des Gardons. Il est le dernier vestige d'un aqueduc apportant de l'eau sur plus de 52 km jusqu'à la ville de Nîmes (Gros, 1991). À une échelle temporelle plus récente, d'autres marques conjuguant eau et patrimoine sont venus compléter le paysage des Gardons, à l'image du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, digue d'enrochements construite en 1967 sur le Gardon d'Alès (Villemagne, 1968). Ce barrage a été conçu pour protéger les populations des inondations, avec un rôle d'écrêteur de crue, à la suite de l'épisode de 1958. Aujourd'hui le site est également connu pour quelques pratiques récréatives, avec la présence d'une base de loisir aux Cambous notamment. Des dispositifs techniques s'additionnent à ce paysage hydraulique, à l'instar des stations Vigicrues qui constituent un réseau de surveillance du Ministère de la

Transition écologique, permettant de suivre l'évolution du niveau de l'eau à des points donnés (Piotte *et al.*, 2020). Sur les Gardons, nous retrouvons neuf stations de ce type, pour un suivi régulier des principaux cours d'eau, jusqu'à la station plus en aval du bassin, à Remoulins.



Figure 11 : Photographies de la confluence des deux ruisseaux borgnes au village des Plantiers en amont, et du Site du Pont du Gard en aval (crédits : Antoine FRICARD, 2021)

Si le bassin versant, dans les limites déterminées dans le cadre de cette thèse, contient un peu plus de 200 000 habitants, cette population n'est pas équitablement répartie. Un cinquième de ce total se trouve concentré dans la ville d'Alès qui, comptant 40 870 habitants (selon le recensement INSEE de 2017), est la deuxième plus grande ville du département du Gard, après la préfecture nîmoise. 50 des 140 communes des Gardons possèdent plus de 1000 habitants. Ainsi, le bassin versant est majoritairement composé de « villages ». Amarouche et Charmes (2019) rappellent qu'aucune définition rigoureuse n'existe et proposent de reprendre divers seuils statistiques comme celui de l'Association des maires ruraux de France pour ses communes membres, qui est de 3 500 habitants, ou celui plus restrictif de l'INSEE qui distingue les communes urbaines des communes rurales à partir de 2 000 habitants.

Toutefois, ce constat recouvre des disparités qu'il faut appréhender en détail pour mieux les considérer. La Figure 17 présente la densité de population, par commune, des Gardons, avec une discrétisation selon la méthode de Jenks et Coulson (1963), dite des « seuils naturels » (maximise la variance entre les classes et minimise la variance au sein des classes). Une zone de faible densité apparaît en Cévennes, avec des communes peu peuplées et de grandes superficies (par exemple les communes de Saint-Étienne-Vallée-Française et Saint-André-de-Valborgne comptent respectivement 541 habitants sur 50,62km² et 393 habitants sur 48,85km²),

là où l'agglomération d'Alès, en piémont, dévoile des communes relativement denses voire très denses (1755,58 habitants au km² à Alès, 412,69 habitants au km² à La-Grand-Combe et 357,02 habitants au km² à Saint-Christol-lès-Alès, pour les valeurs les plus importantes). Dans les plaines la situation est plus hétérogène, avec quelques villes qui se distinguent, à l'image d'Uzès (346,86 habitants au km²), Poulx (337,53 habitants au km²) ou Remoulins (280,89 habitants au km²). Au 1^{er} janvier 2020 la densité moyenne de la population en France est de 106 habitants au km² (d'après les Fichiers démographiques sur les logements et les individus datant de 2018 et réalisés par l'INSEE), tandis qu'elle est légèrement inférieure dans le bassin versant des Gardons, atteignant une valeur de 103,59. La représentation spatiale de la population démontre des situations différentes, de l'amont à l'aval, sur lesquelles cette thèse pourra s'appuyer afin de décrypter les contextes locaux. Chalard et Dumont (2006) pointaient déjà les densités de plus en plus inégales en France, avec par exemple les dynamiques inverses de la Lozère et du Gard, corrélées à la « métropolisation » que connaît le pays.

2.2 Le bassin versant par ses activités humaines

Des secteurs socio-économiques...

Les Gardons font partie de l'arc méditerranéen où se développe un tourisme de masse depuis les années 1960, centré sur la dynamique des régions littorales et des villes balnéaires (Rieucou, 2004), qui influe de manière saisonnière sur sa démographie. En raison du climat et des infrastructures de communication, une « interpénétration », comme la nomme Dehoorne (2002), entre tourisme et double résidence, voire double activité, caractérise cet arc méditerranéen. Entre Cévennes et Gorges du Gardon, le bassin versant semble plutôt se démarquer par des formes « d'écotourisme » au sens des travaux de multiples auteurs (Budowski, 1976 ; Weaver, 1998 ; Orams, 2001). Bases nautiques, campings et autres sentiers aménagés de randonnées viennent ponctuer les cours de l'eau. Les patrimoines en lien avec l'eau, attirent des touristes autour de certaines centralités comme les « villages de caractère » (Vézénobres et Mialet dans les Gardons) ou encore le Pont du Gard (Figure 11). Ce dernier est le premier site français à avoir reçu, en 2004, le label « Grand Site de France » décerné par le ministère de l'Écologie et du Développement durable, après avoir été inscrit sur la [Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO](#) en décembre 1985 (Montargot et Borg, 2017). L'objectif est « d'assurer le maintien de la qualité des sites tout en favorisant un développement local essentiellement axé sur le tourisme » (Duval et Gauchon, 2007). Par ailleurs des auteurs, comme

Huyghues-Despointes (2008), craignent que ces processus de labellisation ne soient perçus comme un « vernis environnemental » ne valorisant pas suffisamment le dit patrimoine.

Plus généralement, sur le département du Gard, d'après Code 30 (observatoire de l'économie du Gard, piloté de la Chambre de Commerce et d'Industrie du Gard) dans une [étude publiée en 2019](#), le tourisme génère un chiffre d'affaires annuel de 915 millions d'euros (pour 4 millions de touristes annuels, soit 11% du total des touristes de la région Occitanie) et 7 700 emplois. Les secteurs du bâtiment et des travaux publics, de l'industrie, du commerce et des services génèrent respectivement 14 000, 25 000, 30 000 et 64 000 emplois. Cette même étude recense les principales entreprises gardoises dont plusieurs se trouvent dans le bassin versant des Gardons, à l'image d'Axens (avec 372 salariés), SNR Cévennes (avec 370 salariés) ou du groupe Haribo-Ricqles-Zan (avec 340 salariés). À Salindres, le site d'Axens, construit en 1855 est classé SEVESO⁶. Il représente aujourd'hui un important complexe industriel de production d'alumine puis de dérivés fluorés qui sont exportés à travers le monde, notamment pour les industries pharmaceutique et électronique. Le piémont cévenol est une ancienne zone d'exploitation minière, du fait de teneurs importantes en arsenic, plomb, antimoine et cadmium, en reconversion industrielle depuis quelques décennies. Mésini (2018) va alors jusqu'à parler de « *laboratoire cévenol de l'après-mine* », tant pour traiter des volontés politiques de transformer une économie en perdition que des mouvements d'expression des populations locales pour pointer les conséquences et responsabilités des mines en termes de pollution. Ebengue Atega (2022) consacre sa thèse de doctorat à la distinction des contributions anthropiques et naturelles dans les contaminations des eaux souterraines, en bassin cévenol. Il démontre notamment, grâce à un opérateur d'agrégation multicritères, des foyers remarquables situés principalement sur la faille cévenole et sur lesquels une attention particulière de surveillance doit être portée dans le cadre de la gestion de la qualité des ressources en eau.

...qui s'appuient sur une géologie particulière

La faille des Cévennes, de direction Nord-est/Sud-ouest, borde le fossé d'Alès et sépare sur près de 100km les terrains anciens du sud du Massif Central de la zone plissée méso-cénozoïque du Languedoc. Elle marque la fracture entre deux grands ensembles : zones de dépôts et zone

⁶Du nom d'une série de directives européennes dont la plus récente est la [directive n°2012/18/UE du 04/07/12 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, modifiant puis abrogeant la directive 96/82/CE du Conseil](#)

d'érosion karstique (Séranne *et al.*, 2002). Dans les Gardons, il semblerait se dégager une opposition d'un point de vue géologique entre les reliefs cévenols et la plaine languedocienne. Bonnifait *et al.* (2009) expliquent que les Cévennes sont principalement composées de granite, de schiste, de gneiss et de grès, formations géologiques caractéristiques de l'ère primaire. Dans les plaines, le relief s'abaisse pour laisser place aux garrigues et à la sédimentation tertiaire, avec un sol de formation essentiellement sclérophylles calcicoles (Bornand *et al.*, 1997). La lithologie de ces deux grands ensembles est résumée comme suit (Artigue, 2012) : des terrains cristallins et peu poreux en Cévennes, des terrains carbonatés et argileux présentant une porosité importante en plaine languedocienne. L'imperméabilité des sols devient donc un critère discriminant venant approfondir la description du bassin versant. Sur le plan géologique, la variété du sous-sol gardois permet de diviser le département en quatre grandes zones schématiques (Figure 12) : les « Cévennes », les « Garrigues », les « Costières », et le « Bas pays » allant du couloir rhodanien à la Camargue gardoise.

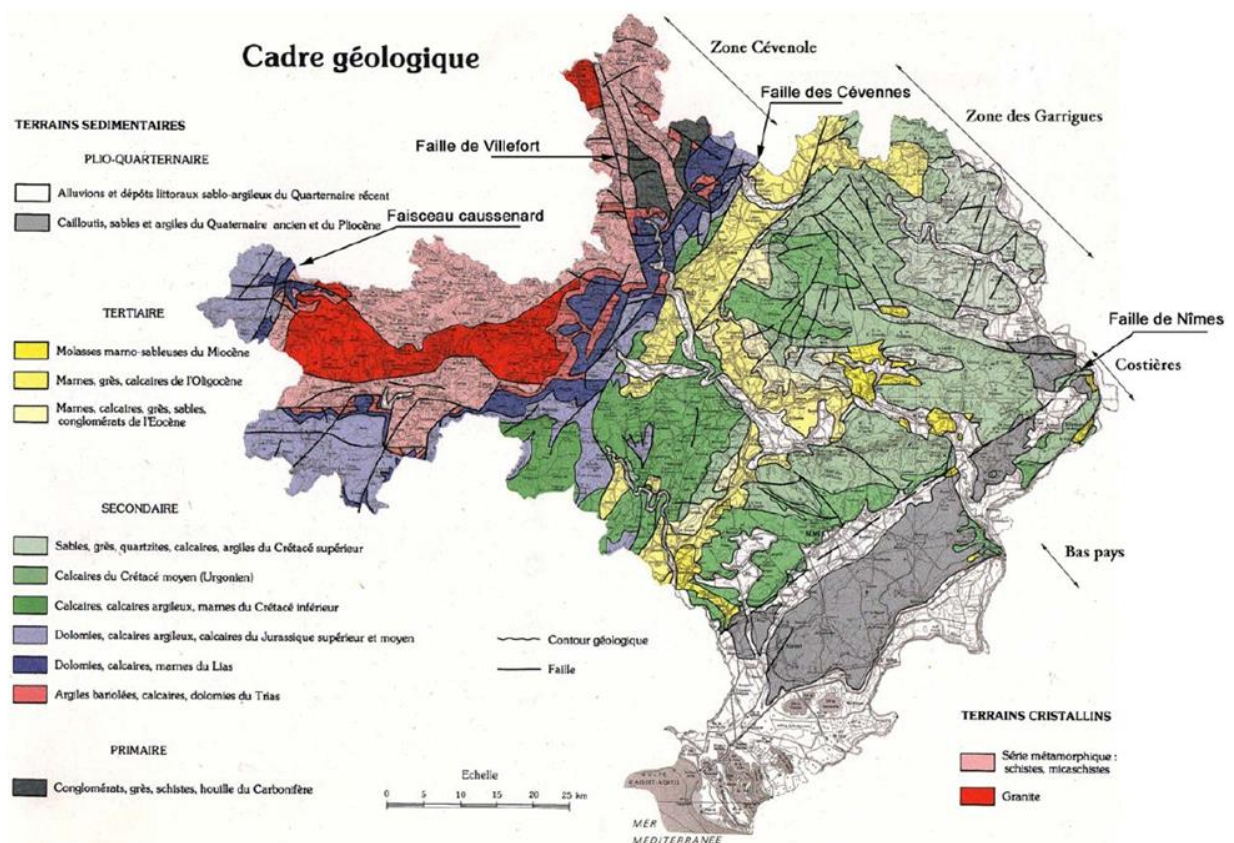


Figure 12 : Cadre géologique du département du Gard (réalisation : Jean-Pierre ROLLEY, 2007)

Ainsi, dans les zones calcaires des phases d'érosion chimique et hydraulique (dioxyde de carbone et eau) ont pu donner naissance à un réseau de fissures et de galeries souterraines appelé

« karst », du nom d'une région en Slovénie (Veress, 2020). Sur le bassin versant des Gardons, existent plusieurs systèmes karstiques équivalant à des phases géologiques différentes, dont les deux principaux : le karst dit « hettangien » (correspondant à une période du jurassique datant d'environ -200 million d'années) et le karst dit « urgonien » (correspondant à une période du Crétacé comprise entre -130 et -112 million d'années). Le Gardon traverse ce piémont karstique (des vallées cévenoles jusqu'aux Gorges du Gardon). Entre la station hydrométrique de Ners et les sources de La Baume (à l'entrée des Gorges), la rivière subit des pertes toute l'année, avec la disparition de la nappe alluviale et la réapparition du *bed-rock* urgonien (Martin, 2020). Ces phénomènes restent aujourd'hui relativement méconnus dans leurs parcours.

Houet (2006) rappelle que les changements d'occupation et d'utilisation des sols influent sur le cycle de l'eau. De plus, en modifiant les caractéristiques et le fonctionnement de la couverture pédologique, ils entraînent des variations de la biodiversité (Turner *et al.*, 1995). Le périmètre d'étude des Gardons offre une grande diversité dans les différentes occupations du sol, de l'amont à l'aval. La Figure 18 présente la cartographie du bassin versant selon l'inventaire biophysique de l'occupation des sols (d'après la nomenclature en 44 postes, produit par interprétation visuelle d'images satellite, de la base de données européenne [Corine Land Cover](#)). L'amont et ses reliefs présentent des espaces majoritairement boisés, avec principalement des forêts de feuillus et plus ponctuellement des forêts de conifères. Les Cévennes sont dominées par les chênes caducifoliés tels que le chêne pubescent (*Quercus pubescens*), le chêne sessile (*Quercus petraea*) ou leurs hybrides (Romane et Valerino, 1997). L'abandon des châtaigneraies a profondément marqué le paysage local, où le pin maritime (*Pinus pinaster*) lui a été progressivement préféré en raison de sa vocation industrielle et comme le dit, Degeneve (2005), de son usage éprouvé en tant que « bois de mines ». Cornu (2003) raconte ce double mouvement de déprise agricole et de reboisement étatique qu'ont connu les hautes vallées cévenoles entre le milieu du XIX^{ème} siècle et le dernier quart du XX^{ème} siècle.

Les espaces les plus urbanisés se situent autour de l'agglomération d'Alès, et d'Uzès dans une moindre mesure. Le [Portail de l'artificialisation des sols](#) (édité par le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement), expose les données relatives à la consommation d'espace pour la période 2009-2020 : 932 554m² pour la seule ville d'Alès, à titre d'exemple, là où ce chiffre n'est que de 500m² à Peyrolles pour la même période (pour information, la superficie d'Alès est de 23,16km² tandis que celle de Peyrolles est de 8,29km²). Laroche *et al.* (2006) décrivent l'expansion urbaine que l'on retrouve classiquement

en Europe, dont la croissance est due au développement de zones industrielles et commerciales, comme la cause principale de l'artificialisation des sols. Cet inventaire permet également d'observer la part substantielle de vignobles en aval du bassin. Au niveau du département du Gard, la base de données [Agreste](#), dans le mémento de la statistique agricole 2020, donne la répartition suivante des surfaces agricoles utilisées des exploitations : 35,8% pour les vignes ; 30,4% pour les cultures fourragères et surfaces toujours en herbe ; 16,2% pour les céréales ; 8,6% pour les légumes secs, horticulture et arboriculture ; 4,2% pour les jachères ; 3,3% pour les oléagineux, protéagineux et plantes à fibres ; 1,5% pour les autres cultures.

2.3. Le bassin versant par sa gouvernance

Une planification des usages...

Un bassin versant est, enfin, un territoire de planification opérationnelle où les actions de gestion mises en œuvre sont des réactions à des contraintes environnementales et des tensions socio-économiques (Affeltranger et Lasserre, 2003 ; Ghiotti, 2006). Selon le territoire et l'échelle d'action l'on peut aussi parler de district hydrographique, comme ceux des périmètres des Agences de l'Eau. La gestion de l'eau se structure donc, en fonction de ces échelles, du niveau communautaire européen, jusqu'au niveau local (Figure 15). « *Une chose est juste lorsqu'elle tend à préserver l'intégrité, la stabilité et la beauté de la communauté biotique. Elle est injuste lorsqu'elle tend à l'inverse* » observe Leopold (1996). Pour Rivière-Honegger (2008), cette citation est la base des actions des gestionnaires de l'eau et des milieux aquatiques. La détérioration de la qualité de l'eau peut ainsi en limiter ses usages, et entraîner des conséquences sur la gestion de l'eau au sein des bassins versants (Vieillard-Coffre, 2001). L'ensemble de ces phénomènes doit être pris en compte par les décideurs afin de garantir une eau de qualité disponible par et pour les générations futures (Baechler, 2012). Il devient dès lors indispensable de proposer des méthodes d'évaluation adaptées, pour aider à la réalisation de ce que Garrick *et al.* (2017) nomment des « compromis de la gouvernance ». Cette dernière se délimite par « *nos façons collectives de diriger les actions humaines elles-mêmes par rapport à l'environnement ou à l'eau* » (Létourneau, 2018).

D'après Dezileau *et al.* (2014), le régime hydrologique du Gardon est typiquement méditerranéen, caractérisé par un faible débit annuel moyen. La Figure 13 montre les données disponibles sur [HydroPortail](#), présentant les débits calculés à la station [V719 4010 : Le Gard](#)

[[Gardon réunis](#)] à Remoulins, à partir de 59 moyennes mensuelles et interannuelles les plus valides du 01/01/2013 (TU) au 31/12/2021 (TU). Au niveau de cette station, le bassin versant pris en compte est d'une superficie de 1 855 km². Il apparaît une moyenne annuelle de débit à 33,1 m³/s. La moyenne mensuelle la plus basse est celle du mois d'août à 5,24 m³/s, et la moyenne mensuelle la plus élevée est celle du mois de novembre à 61,8 m³/s. Il s'agit donc d'un régime pluvial, que l'on peut même préciser en « pluvial cévenol » du fait des épisodes pluvieux diluviens cévenols durant lesquels lequel la hauteur de précipitations dépasse 200 mm en 24h ou moins (Jacq, 1996). Leur distribution temporelle montre une concentration en automne et se traduit par des débits plus élevés que la moyenne annuelle sur les mois d'octobre et de novembre, sur le versant sud du Mont-Lozère, plus en amont des Gardons (Martin et Didon-Lescot, 2004). Ces évènements génèrent régulièrement des crues éclair, selon le terme employé par Gaume (2002), qui souvent dévastatrices au regard des pertes matérielles mais aussi humaines (Estupina Borrell *et al.*, 2005). Les inondations de septembre 2002 dans le Gard illustrent la vulnérabilité induite par une catastrophe naturelle et des négligences causées par certains comportements humains, tels que des déplacements inappropriés en dépit des vigilances en vigueur (Provitolo, 2007). Ces épisodes marquent fortement les actions dans le cadre de la gestion de l'eau et les réactions des pouvoirs publics dans ce département.

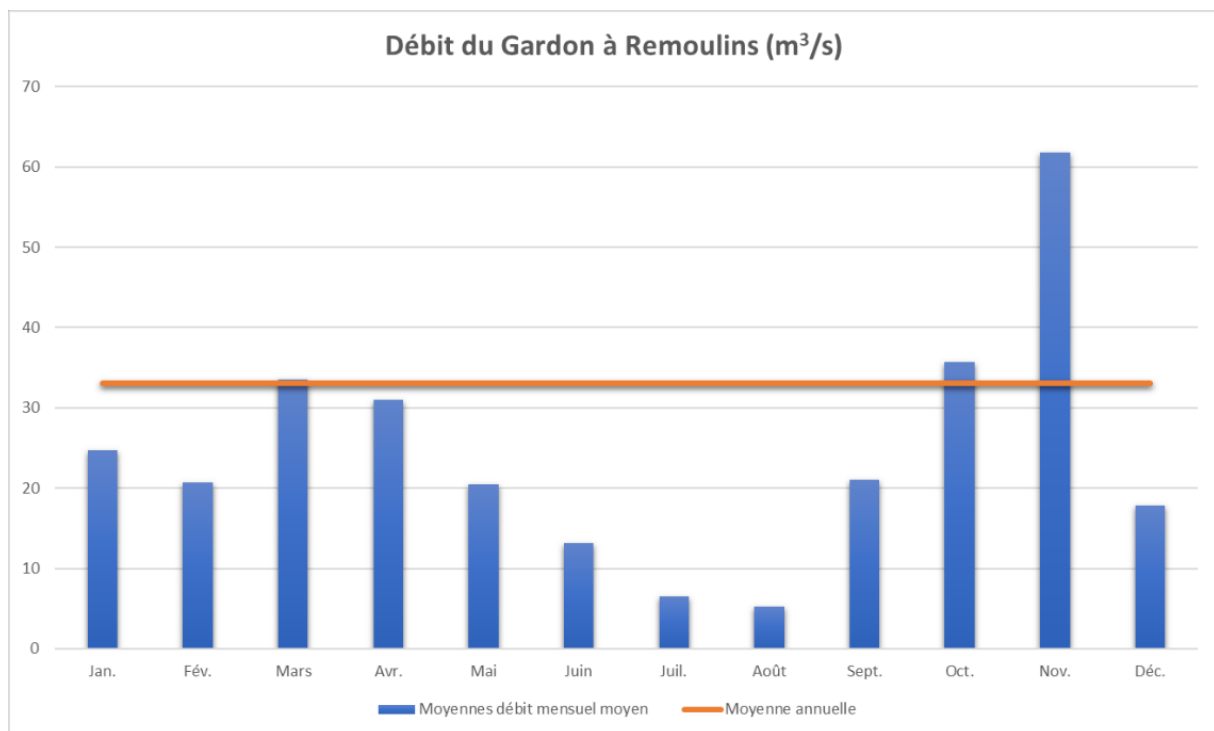


Figure 13 : Histogramme des débits moyens du Gardon à Remoulins (source : HydroPortail)

À l'inverse, le manque d'eau demeure également un sujet de préoccupation dans le bassin versant des Gardons. Di Costanzo (2021) rappelle qu'en climat méditerranéen, l'évapotranspiration potentielle est forte, en particulier durant la saison estivale, donnant lieu à des diminutions marquées du débit des cours d'eau. L'évapotranspiration potentielle selon l'équation de Thornthwaite (1948) correspond à la quantité d'évaporation qui se produirait si une source d'eau suffisante était disponible. De plus, le contexte de changement climatique imposera une baisse des précipitations sur certains bassins versants méditerranéens, intensifiant les pressions déjà connues (Folton *et al.*, 2020). L'absence de précipitations pendant de longues périodes fait baisser le niveau des eaux souterraines, pouvant entraîner des restrictions de l'irrigation au cours des mois suivants (Raymond et Ullmann, 2021). Pour compléter ce descriptif hydrologique, la Figure 14 résume les prélèvements nets par usage en étiage dans le bassin versant des Gardons, selon les volumes moyens calculés dans l'[Étude Volumes Prélevables](#), réalisée par BRL ingénierie entre 2013 et 2015. Il est observable la répartition suivante : 53,5% (4 351 501m³) pour l'irrigation, 45,7% (soit 3 716 136m³) pour l'adduction en eau potable (AEP) et 0,8% (68 235m³) pour l'industrie. Le choix de centrer le calcul autour de l'étiage, soit la période d'avril à septembre, insiste sur l'usage agricole (qui est prépondérant durant ces mois d'étiage). À l'échelle annuelle le rapport entre irrigation et AEP s'inverse, avec 60% de prélèvement concernant l'adduction en eau potable. Les activités industrielles apparaissent comme marginales, avec de nombreux sous-bassins où les prélèvements sont de 0 (seuls les sous-bassins *Alès amont Galeizon*, *Gardon d'Alès*, *Anduze*, *Baume*, *Alzon* et *Aval Bassin Versant* possèdent des prélèvements industriels notables).

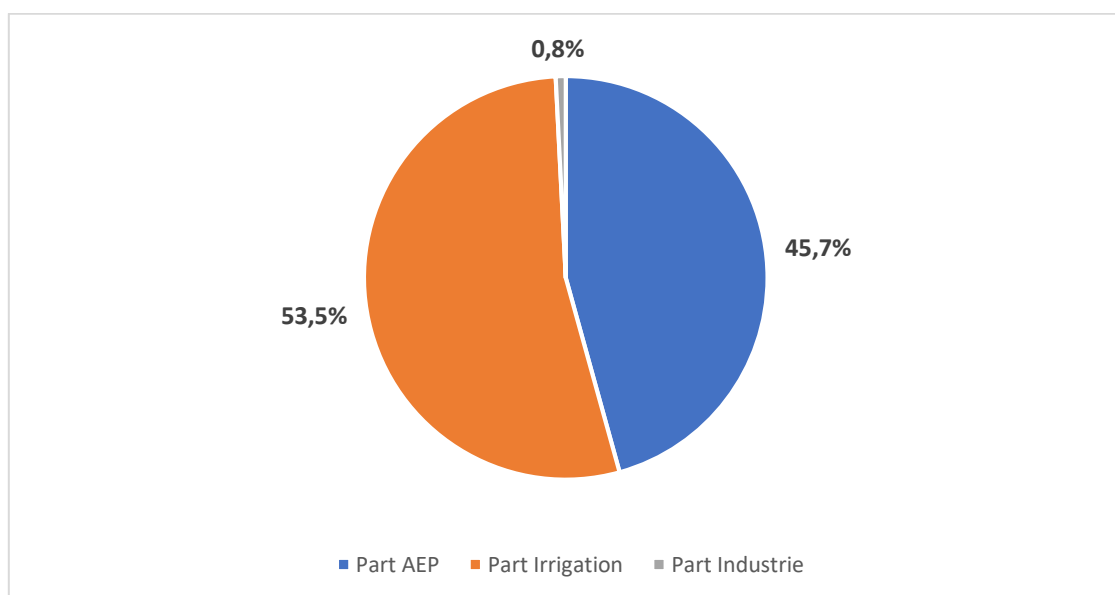


Figure 14 : Part des prélèvements en étiage par usage dans les Gardons (source : Études Volumes Prélevables, 2015)

...encadrée par des outils

Dans le cadre de la gestion de l'eau, le territoire est perçu comme un cycle hydrosocial au sens énoncé par Linton et Budds (2014), tenant ainsi délibérément compte de la nature sociale et politique de l'eau. Pour Boelens *et al.* (2016) le bassin versant et ses cours d'eau sont ainsi composés de plusieurs territoires hydrosociaux. Le bassin versant est l'expression institutionnalisée du rapport entre une organisation sociale et une portion d'espace dont les contours sont définis par des données hydro-géomorphologiques, comme nous le rappellerons avec Ghiotti (2006) à travers les compositions et recompositions historiques des relations entre acteurs, ressources et territoires depuis plusieurs siècles. Le rôle de l'eau est ainsi essentiel à l'organisation, à l'aménagement et au développement d'un territoire. Parmi les différentes conceptions du rôle de l'eau dans l'organisation et l'aménagement des activités territoriales, Ardillier-Carras (1997) en adopte une fonctionnaliste : (i) l'eau comme élément de vie, (ii) l'eau comme outil de travail et (iii) l'eau comme lieu de loisir. En effet, l'eau a une fonction domestique (urbaines et rurales) car elle constitue une ressource qui permet d'alimenter les habitations en eau potable. L'eau a aussi une fonction productive en ce qu'elle engendre une production d'énergies (hydraulique) et de richesses (agriculture, industries ou autres secteurs économiques). Elle a enfin une fonction récréative, voire culturelle pour Amigues (2020), où diverses activités touristiques s'organisent, en lien avec le paradigme des services écosystémiques et du « capital naturel » de la rivière (Beurain *et al.*, 2017).

En 1987, le rapport Bruntland, introduisait la notion de développement durable comme « *développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* ». Pour répondre aux défis actuels et à venir, deux concepts y étaient attachés : d'un côté, celui de la fourniture des besoins essentiels et de l'autre, celui de la limitation des techniques et des consommations. Il a donc été nécessaire, pour atteindre ces objectifs, d'établir des règles favorisant la préservation de l'environnement et des ressources naturelles mais aussi la restauration des milieux fortement dégradés par les nombreuses activités anthropiques. Les politiques de gestion de l'eau et des milieux aquatiques en Europe oscillent alors entre deux réflexes caractéristiques : « hydraulique » et « environnemental ». Si le premier témoigne d'une nécessité d'alimenter les personnes en eau potable (et en énergie), le second vise, quant à lui, plutôt une protection des milieux et des espèces les constituant. Ne pouvant ignorer les injonctions, tant sociales qu'écologiques, une voie intermédiaire est née : la gestion intégrée (Molle, 2012). Prônée par de nombreux acteurs

dans une logique de concertation et de cohésion entre les usages, les populations et les réalités physiques, elle se décrit comme un mode de gestion multifactoriel. La gestion de l'eau par bassin versant, initiée depuis la [Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution](#), s'inscrit dans cette démarche.

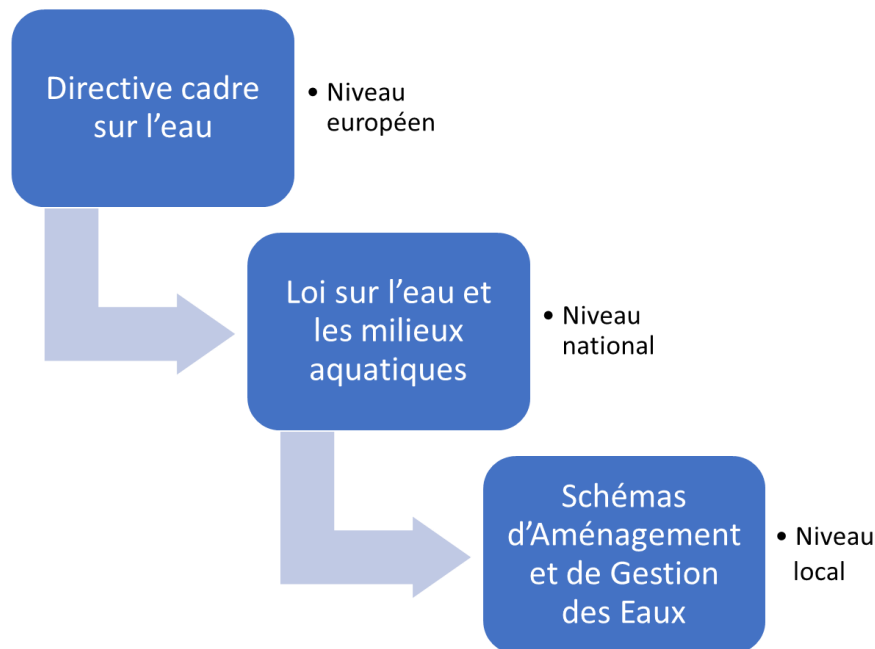


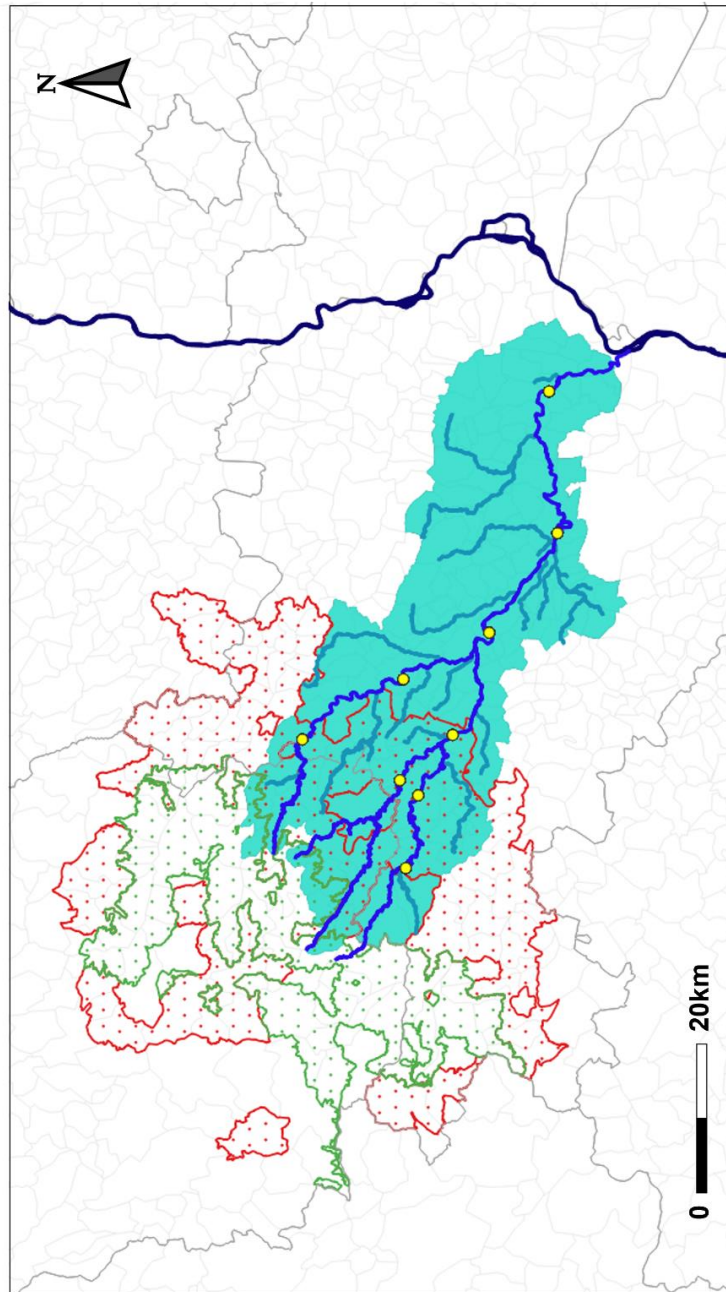
Figure 15 : Déclinaison de la politique de l'eau en Europe

Des outils de planification viennent alors guider la gestion locale de l'eau, comme le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) au niveau du bassin Rhône-Méditerranéen, dont la version 2022-2027 est entrée en vigueur le 4 avril 2022, et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) au niveau des Gardons. L'EPTB Gardons est la structure en charge des compétences liées à la ressource en eau sur ce bassin versant. Sous forme d'un syndicat mixte, l'EPTB Gardons est constitué d'une équipe de 21 agents ainsi que 5 autres agents mis à disposition par la collectivité d'Alès Agglomération, à date du 1^{er} janvier 2023. Deux autres syndicats mixtes, complémentaires à l'EPTB au regard des responsabilités légales respectives, sont implantés sur le territoire. Ils portent un rôle principalement lié aux problématiques de biodiversité, de préservation de l'environnement et de valorisation du patrimoine. Ces deux syndicats sont le Syndicat mixte de la vallée du Galeizon, basé à Cendras au sein du centre Biosphera, et le Syndicat mixte des Gorges du Gardon, basé à Sainte-Anastasia au sein de la Maison des Gorges du Gardon. La biodiversité présente dans le bassin versant des Gardons est riche (présences emblématiques de castors, de loutres, de salamandres, de chauves-

souris etc.). C'est pourquoi plusieurs zones sont protégées dans ce bassin, avec par exemple des sites Natura 2000 (comme celui de l'*Étang et mares de La Capelle*). Les nombreux arrêts de sécheresse connus depuis le début des années 2000 liés à des situations de tension sur la ressource de plus en plus fréquentes, ont amené l'EPTB Gardons à engager plusieurs études en vue d'établir un Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) pour donner un cadre de gestion adaptative au bassin versant (validé et adopté par la Commission Locale de l'Eau du 26 juin 2018). Le rapport synthétique du PGRE fait le bilan des outils et acteurs en place, rappelant notamment que « *le SAGE est bien le bon outil pour une politique de l'eau efficace sur le territoire et la nature des débats met en évidence que les acteurs se sont saisi des questions et souhaitent bien se comporter en « acteurs » (et non en réaction). Ils sont donc conscients qu'il est nécessaire d'anticiper une crise de la ressource en eau* » (p.18). Le territoire des Gardons est également traversé par de nombreuses initiatives locales, de citoyens, de gestionnaires de l'eau, du monde académique, qui viennent compléter ce panorama (projet de création d'un parc naturel régional, label de bon état de cours d'eau, recherche participative...). Dans un contexte de changements globaux, et particulièrement en zone méditerranéenne avec ses extrêmes climatiques et ses enjeux socio-économiques comme le tourisme, la question de recherche que nous anticipons et sous-tendons ici est donc celle de l'évaluation de l'état d'un cours d'eau et des informations induisant des prises de décisions en matière de gestion de l'eau.

Les trois pages suivantes brossent, enfin, le portrait du bassin versant des Gardons en plusieurs cartographies descriptives (réalisées avec le logiciel libre QGIS, version 3.16 Hannover, et des jeux de données sous licence ouverte 2.0). Confortant les constats précédemment décrits dans ce chapitre, ces éléments visuels permettent alors de mieux saisir les implications locales et les enjeux spécifiques de ce territoire, de l'amont à l'aval, avec :

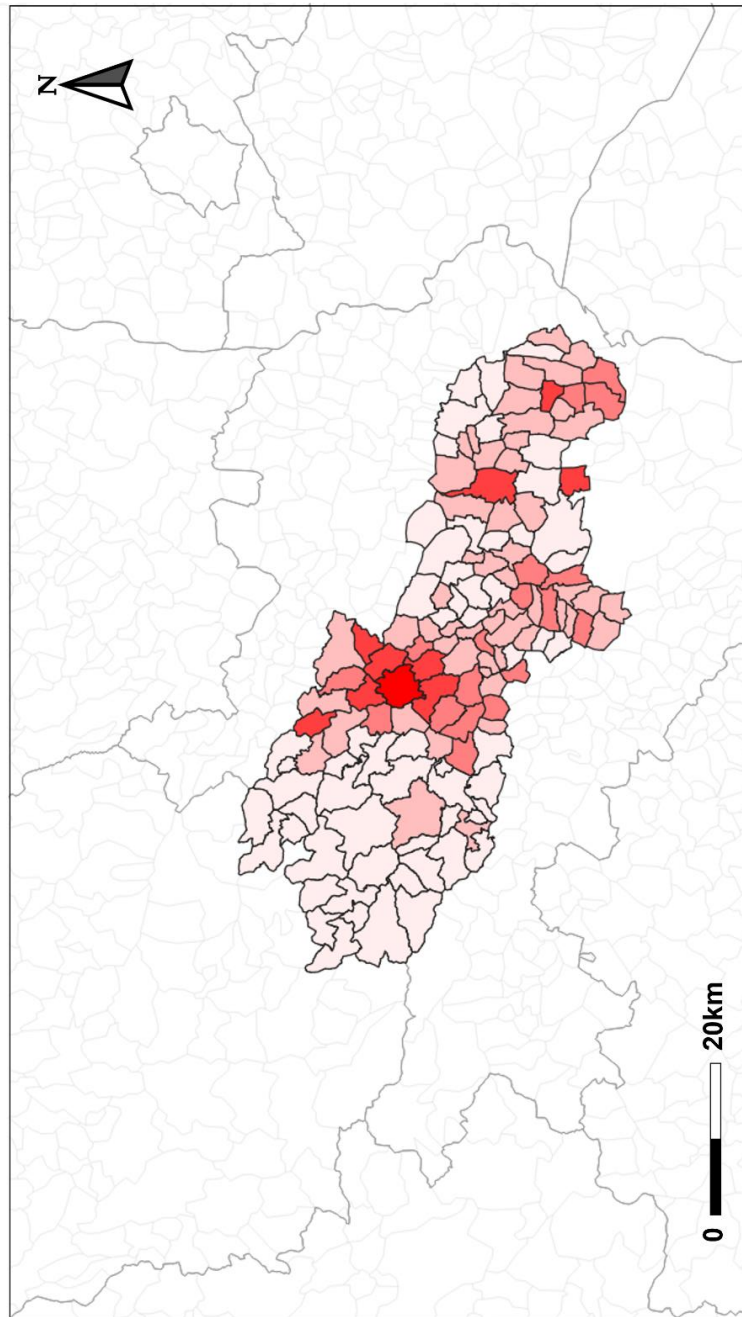
- La présentation générale (page 60) ;
- La densité de population (page 61) ;
- L'occupation des sols (page 62).



Sources : Établissement Public Territorial de Bassin Gardons et Parc National des Cévennes

- Les Gardons
- Affluents principaux des Gardons
- Rhône
- Stations Vigicrues
- Coeur du Parc National des Cévennes
- Aire d'adhésion du Parc National des Cévennes
- Communes du bassin versant des Gardons

Figure 16 : Cartographie générale du bassin versant des Gardons (crédits : Antoine FRICARD, 2022)



Source : Populations légales de 2017 d'après l'INSEE (décret n° 2019-1546 du 30 décembre 2019)

Habitants/km²

4 - 56

56 - 134

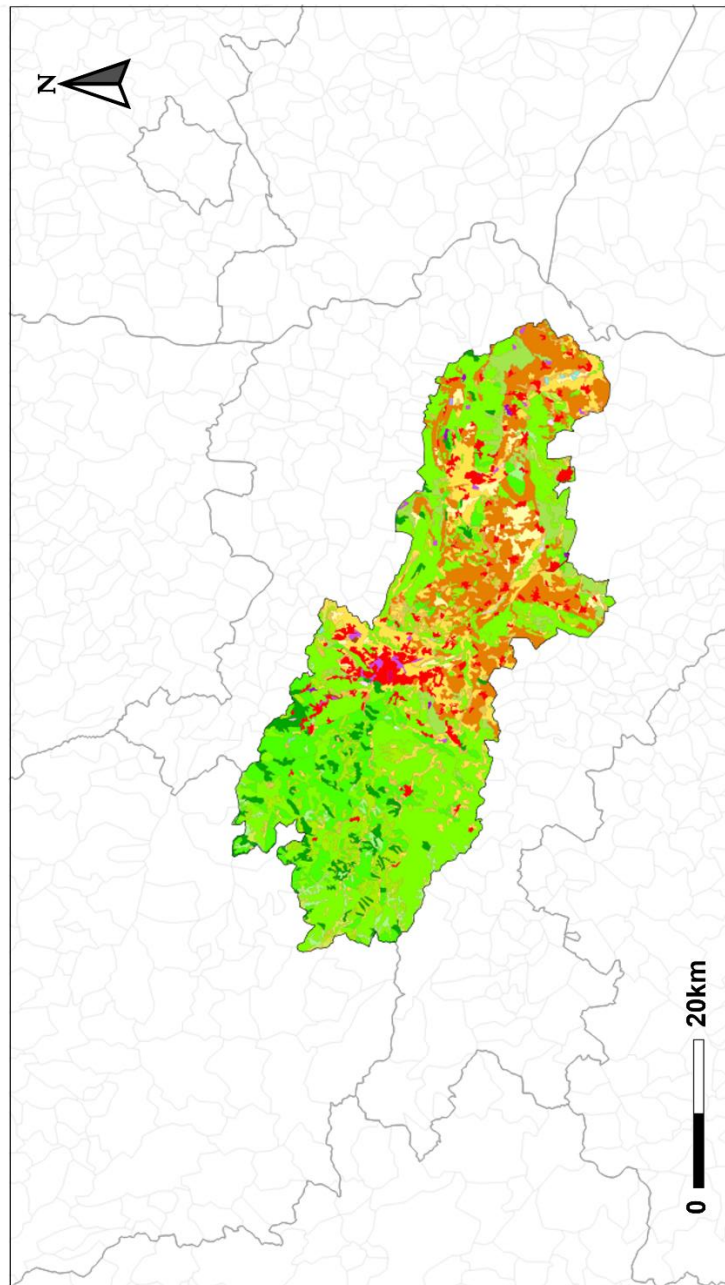
134 - 253

253 - 413

143 - 1756

Discretisation selon la méthode
d'optimisation de Jenks dite des
« ruptures naturelles »

Figure 17 : Cartographie de la densité de population par commune des Gardons (crédits : Antoine FRICARD, 2022)



Source : Couche Corine Land Cover® Édition 2018 France métropolitaine (EPSG:2154)

- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- Vignobles
- Vergers et petits fruits
- Oliveraies
- Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- Forêts de feuillus
- Forêts de conifères
- Forêts mélangées
- Pelouses et pâturages naturels
- Plans d'eau

Figure 18 : Cartographie de l'inventaire biophysique des sols des Gardons (crédits : Antoine FRICARD, 2022)

CHAPITRE 3 – Penser un problème : l'état d'un cours d'eau

« - Comment vas-tu, toi le Gardon ?

- Pas très bien, j'ai des maux, des colères qui me font monter en crue et me rendent destructeur, j'ai de la tristesse quand arrive la sécheresse, quand je vois toutes ces souillures mettant en péril ma biodiversité et mon eau claire et limpide. Aide-moi, préserve-moi ! »

Ce dialogue imaginaire provient d'un spectacle, ayant eu lieu à l'été 2021, réalisé par le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) du Gard à l'occasion du programme de sensibilisation intitulé « *Et au milieu coulent les Gardons* »⁷. Si la science de la durabilité nous invite à nous appuyer sur une recherche « *problème-centré* », c'est dans cette situation du monde vécu, que nous avons voulu ancrer notre travail de recherche. Car à travers cette question qui peut paraître naïve, presque enfantine, personnifiant le cours d'eau, comme si cela allait de soi, est induite une interrogation plus large qui nous interpelle sur l'état de « santé » des cours d'eau, de l'environnement, sur les perturbations du monde et de la planète. Et cette interrogation semble d'autant plus urgente que l'année 2022 a vu la confirmation du dépassement d'une nouvelle limite planétaire, par Wang-Erlandsson *et al.* (2022) : celle du cycle d'eau douce. Nous explicitons dans les paragraphes ci-après les implications scientifiques de cette question, en détaillant l'ontologie et l'épistémologie autour de notre analogie avec la santé.

3.1. La formulation des implications de l'anthropomorphisme

« *Toi, le Gardon* ».

Des rivières malades...

Dans un article rédigé en 1990 mais publié seulement plusieurs années plus tard, Damian (2015) parlait déjà d'une « planète malade », au regard notamment des défis posés par le changement climatique global. Nous l'avons vu, le XXI^{ème} siècle se caractérise en effet par l'intensification des changements rapides, causant la rareté des ressources critiques, la dégradation des services écosystémiques et des modifications massives de l'utilisation des terres, à l'échelle mondiale (Berkes, 2017). Les scientifiques cherchent encore à évaluer l'ampleur des perturbations des écosystèmes. Alertées par ces nombreux signes, nos sociétés explorent notamment les

⁷ Ce programme de sensibilisation est soutenu par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, la Région Occitanie, le Département du Gard, et l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) des Gardons.

potentialités juridiques pour mieux prendre en compte les « maux » des systèmes écologiques. En particulier, plusieurs décisions de justice dans différents pays sont allées dans le sens d'une personnification des écosystèmes (Cabannes, 2016) : le 26 avril 2010, la Cour du Belize reconnaît le préjudice subi par la Grande Barrière de corail en tant qu'organisme vivant ; le 14 mars 2017, le parlement néo-zélandais a quant à lui reconnu des droits à la rivière Whanganui ; une semaine plus tard, la Haute Cour de l'Uttarakhand à Nainital en Inde reconnaissait la personnalité juridique au Gange et à son affluent, la Yamuna. En France également, le « Parlement de Loire » est un exemple de cette dynamique qui cherche à faire s'exprimer le fleuve pour « *défendre ses intérêts à travers un système de représentation inter espèces* » (Toledo, 2021). Sur quoi se basent ces décisions et quelles en sont les implications ? Quelle est la légitimité de cette personnalisation juridique des écosystèmes ?

En cherchant à parler à la place de la Grande Barrière de Corail, de la Rivière Whanganui, de la Loire ou encore des Gardons, les humains ne versent-ils pas dans les écueils de l'anthropomorphisme ? L'anthropomorphisme consiste à attribuer des caractéristiques humaines à des non-humains. Au Moyen Âge, l'animal personnifié est un véhicule pour la morale : l'homme regarde ce que font les animaux et en tire des exemples, à suivre ou à ne pas suivre. Cette projection anthropomorphique dit finalement plus de ce que souhaite l'homme de ce qu'est véritablement l'animal. C'est un point de repère pour apporter des réponses aux questions des êtres humains. L'anthropomorphisme a été dénoncé comme un « obstacle épistémologique » selon Gaston Bachelard : il apparaît comme un processus épistémologique qui, par son action de médiation, nous dévie de la réalité (Choné, 2020). Mais, au regard des refondations des rapports homme-nature à l'œuvre, depuis Philippe Descola notamment, certains auteurs nous invitent à ne pas considérer ces nouvelles tendances anthropomorphiques comme complètement stériles. Baratay (2017) distingue notamment l'anthropomorphisme de projection – qui lui, ne sert à rien – de l'anthropomorphisme de questionnement qui suscite de la curiosité, de l'interrogation, de nouvelles façons de voir le monde. Pour Choné (2020), ce retour de l'anthropomorphisme dit fondamentalement quelque chose du rapport occidental à la nature, de cette ontologie fondée sur la séparation de la nature et de la culture. Les démarches juridiques engagées pour se mettre à la place de l'écosystème à protéger peuvent également être vues comme une tentative de dépasser la distinction philosophique « homme-nature » et, peut-être encore plus fondamentalement, la distinction épistémologique « sujet-objet », ou « observateur-observé ». Elles témoignent enfin d'un mouvement empathique à l'égard des vivants non-humains qui invite à rebattre les cartes de l'éthique. Cette reconnaissance du vivant

non-humain, de ces systèmes écologiques mêlant agent animal, végétal et minéral invite à repenser la façon dont nous considérons l'environnement. Par une mise en récit, elle cherche à redonner une puissance d'agir aux écosystèmes sur la façon dont les vivants humains agissent sur le monde. Notre travail de recherche est profondément imprégné de ces interrogations : comment penser autrement le rapport entre les hommes et les rivières pour repenser les modes de gestion de l'eau ? Comment capter et rendre manifeste ce que perçoit, ressent, dit, l'écosystème des rivières confronté aux changements globaux ? Comment s'assurer que les actions menées en termes de gestion répondent bien aux « maux » de cet écosystème ?

« Aide-moi ! Préserve-moi ! »

...qui se doivent d'être résilientes

Depuis Tronto (2008), le *care*⁸ s'étend au-delà de la sphère sociale, en s'appliquant à l'environnement. L'extension d'une éthique du *care* aux questions environnementales induit deux transformations majeures dans la façon dont nous considérons notre rapport à l'environnement : la réinscription des enjeux environnementaux dans une certaine dimension matérielle et corporelle, d'une part, et l'attention portée aux interactions socio-écologiques, d'autre part. Le *care* est avant tout une prise de conscience des ressources et des conditions environnementales qui comptent et dont nous dépendons (Laugier, 2015). Cette prise de conscience révèle que la vulnérabilité est commune aux humains, mais aussi à la faune, à la flore et aux compartiments environnementaux. La vulnérabilité est ainsi considérée comme un destin socio-écologique commun. Comme le rappelle Laugier (2015), la vulnérabilité au sens premier est une disponibilité aux blessures, le rappel d'une fragilité commune aux plantes, aux animaux et aux hommes d'avoir un corps vivant dont l'intégrité doit être maintenue, contre les aléas et les dangers. C'est dans ce sens corporel premier que l'on comprend l'injonction du *care* qui est de « prendre soin ». En outre, la conscience de la forte interdépendance entre l'homme, la faune, la flore et les compartiments environnementaux apparaît comme une évidence et est communément admise. Autrement dit, la vulnérabilité des corps vivants ne peut être comprise sans faire référence à la vulnérabilité de l'environnement. Pour illustrer cette tendance, les études menées sur la pollution pharmaceutique des milieux aquatiques mettent en évidence les

⁸ Plusieurs traductions littérales sont possibles, comme « soin » ou « sollicitude », le choix est fait dans ce manuscrit de conserver la version anglaise du terme pour ne pas perdre son essence et sa portée ontologique.

boucles d'interactions et de rétroactions qui existent entre la santé humaine et la santé des écosystèmes (Pedersen Zari, 2014 ; Palomo, 2017). Les soins prodigués pour améliorer l'état de santé de l'homme, dégradé par les conditions environnementales notamment, détériorent l'état de santé des écosystèmes aquatiques, et par là, l'état de santé de l'homme, supposant la mise en place d'actions de restauration de l'environnement ou de prévention par la modification des pratiques médicales. Les récentes zoonoses favorisées par la déforestation et la fragmentation des habitats écologiques notamment en sont un exemple (Eisen *et al.*, 2017).

Laugier (2015) rappelle que la perspective du *care* est fondamentalement éthique et politique et conduit à une manière spécifique de concevoir la régulation et la gestion des questions environnementales. Le maintien de cette intégrité corporelle et matérielle des corps vivants et des compartiments environnementaux ouvre en effet la question de ce maintien comme retour à l'équilibre ou atteinte d'un nouvel état qui est au cœur des questionnements scientifiques sur la résilience. Holling (1973) définit la résilience comme le « *temps nécessaire pour un écosystème à revenir à un équilibre ou état stable après une perturbation* ». En d'autres termes il s'agit d'une capacité à souffrir et à se réorganiser face à des changements (Turner *et al.*, 2003). La résilience interroge donc la capacité d'une communauté à modifier les variables d'état du système lorsque les trajectoires actuelles deviennent intenables, ajoutent Westley *et al.* (2011). Notion polysémique, elle nourrit de nombreux débats sur son utilisation et sa pertinence tant heuristique qu'opérationnelle (Reghezza-Zitt *et al.*, 2012). Certains auteurs s'interrogent notamment sur le « *nouvel idéal* » que la résilience peut représenter (Cai, 2020). Se pose néanmoins la question de son analyse et de son évaluation (Béné *et al.*, 2017 ; Chuang *et al.*, 2018). Dans la gestion des systèmes écologiques et sociaux, Weber (1995) estime que les modèles peuvent être utilisés, soit « *à des fins de contrôle et de prédiction* », soit « *à des fins de compréhension et de confrontation des points de vue* ».

3.2. La formulation d'une épistémologie de la santé

Une entrée par la vulnérabilité...

Selon Miller *et al.* (2010), la mobilisation de la résilience met un accent particulier sur les dynamiques écologiques, là où la vulnérabilité permet plutôt d'adopter une démarche centrée sur les dynamiques sociales. Ainsi, Quenault (2013) complète en précisant que les injonctions et discours prescriptifs des pouvoirs publics, ont massivement recours au concept global de

résilience au détriment d'une adaptation fondée sur la vulnérabilité et les principes de solidarité. La résilience et la vulnérabilité sont envisagées comme des concepts séparés, mais qui entretiennent néanmoins d'étroites relations ou chevauchements (Manyena, 2006 ; Paton, 2008). La première implique l'intégration multi-scalaire et multi-dimensionnelle de la seconde (Léone et Vinet, 2007 ; Nathan, 2009). La résilience fait référence à une qualité dynamique tandis que la vulnérabilité est un état statique (Barroca *et al.*, 2013). Dans une conception spatialisée, elle renvoie à l'idée qu'il existe, au sein de tout territoire, des lieux susceptibles d'engendrer et de diffuser une vulnérabilité à l'ensemble, provoquant des effets qui peuvent compromettre, voire interrompre son fonctionnement (Metzger et D'Ercole, 2008). Mais la vulnérabilité peut également être vue comme le résultat d'une conjonction de facteurs économiques et environnementaux œuvrant à l'échelle mondiale (Turner *et al.*, 2003 ; Kaspersen *et al.*, 2005). Par ailleurs, la vulnérabilité de l'environnement reflète la vulnérabilité des sociétés humaines (Diamond, 2006). De ces ressemblances et différences, certains auteurs (Finger et Verlaan., 1995 ; Reason et Bradbury, 2001) pressentent qu'une hybridation méthodologique entre résilience et vulnérabilité serait donc une manière d'approcher ces interactions et interdépendances engendrant des transformations individuelles et collectives. Morizot (2020) introduit le concept, qui nous semble fertile pour notre réflexion, des « égards ajustés » ou « ajustements ». L'auteur les présente comme une « *vivification des interdépendances* », une éthique des relations, qui se nourrit des vulnérabilités de chacun pour mieux les résoudre à un niveau systémique. C'est ainsi une manière de plaider pour une « diplomatie », une négociation, entre vivants et non-vivants, humains et non-humains.

« J'ai des maux. »

...qui se complète par une analogie de la santé

Les idées de « prendre soin » et de « santé » de l'environnement ne vont pas de soi. Comme le rappelle Gaille (2020), elle s'inscrit dans l'héritage de l'histoire de la médecine, de ses savoirs et de ses pratiques. Elle propose une interprétation de l'évolution des liens établis entre la santé humaine et le contexte environnemental : à partir du corpus hippocratique qui mettait en évidence l'impact des variables environnementales sur la santé humaine, l'écologie de la santé fait référence au rôle des facteurs environnementaux et écologiques sur la transmission de certains pathogènes et l'éco-épidémiologie. Nous pouvons dire que l'écologie de la santé fait référence au fait que la santé humaine est influencée par les conditions écologiques (Li *et al.*,

2011). Plusieurs modèles ont été établis pour décrire les déterminants sociaux et écologiques de la santé, c'est-à-dire la façon dont les éléments de l'environnement social, économique et physique interagissent avec les facteurs biologiques et les comportements individuels et façonnent l'état de santé (Dahlgren et Whitehead, 1991). La Figure 19, reprend ces travaux en les centrant sur l'individu et ses conditions de vie (logement, milieu de travail, éducation, agriculture et production de nourriture *etc.*), avec ici la représentation graphique du modèle dit « arc-en-ciel » (*Rainbow model*). Dahlgren et Whitehead (2021) célèbrent les 30 ans de leur modèle dans une publication qui porte un regard critique mais aussi prospective sur ces travaux pour « reconstruire un monde postpandémique plus juste ».



Figure 19 : Déterminants de la santé (source : Dahlgren et Whitehead (1991), traduit par DREAL Hauts-de-France)

Avec l'anthropisation et la dégradation de l'environnement qui en découle, la littérature sur les systèmes socio-écologiques atteste de la difficulté à dissocier les aspects environnementaux et le système anthropique (Ostrom, 2009). La vulnérabilité environnementale reflète la vulnérabilité anthropique (Diamond, 2006). Ainsi, « prendre soin » de l'environnement ne prend tout son sens que dans un contexte environnemental connecté à l'être humain. Aujourd'hui, le *care* présuppose une approche holistique de la santé et reprend la définition historique de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), comme « un état de complet bien-être physique, mental et social » qui « ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou

d'infirmité » et prend en compte tous les déterminants de la santé. Le *care*, va donc au-delà d'une vision médicale de la santé, renvoyant à l'attention portée à autrui autant qu'au geste de soin lui-même, à la prise en compte tant du soignant que du soigné et ce, dans le contexte global où s'inscrit la relation entre soignant et patient (Paperman et Laugier, 2011). Ces éthiques environnementales du *care* deviennent des éthiques de la préoccupation pour les systèmes socio-écologiques, au sens respectivement de « faire attention » - comme un diagnostic, le fait d'observer et évaluer une situation - et de « prendre soin » - au sein d'une réaction, des actions entreprises pour s'adapter (Laugier, 2020). Il y a donc ici un pont établi entre réel observé et gouvernance mise en place, à l'image des *Ontological politics* qui sont réputés être directement impliqués l'un dans l'autre (Mol, 1999 ; Pellizzoni, 2015).

3.3. La formulation d'une problématique de recherche

« *Comment vas-tu, toi le Gardon ?* »

De la traduction en problème...

Nous sommes donc partis de cette question d'apparence si naïve, émanant d'un dialogue imaginaire avec le cours d'eau dans le cadre d'un programme de sensibilisation où s'articule savoirs experts et savoirs locaux dans l'attention et le soin portée aux Gardons. Cette question nous interpelle par sa multitude d'implications, tant ontologiques, épistémologiques que méthodologiques. Elle nous invite à questionner le positionnement du chercheur qui tente de poser un diagnostic sur l'état d'un cours d'eau. Elle nous invite à questionner le pouvoir épistémologique de l'utilisation de l'analogie de la santé pour aborder les questions environnementales. Replaçant le Gardon et les humains sur un même pied d'égalité, elle nous invite enfin à reprendre conscience de l'imbrication de nos vulnérabilités, de l'importance des interdépendances entre les cours d'eau et les êtres humains ; et donc du bon ajustement des égards de la planification et de la gestion de l'eau. Autrement dit, la gestion de l'eau consiste en un ajustement des égards des systèmes sociaux envers les systèmes hydrologiques et écologiques. Et l'état de santé des systèmes hydrosociaux est la résultante des ajustements (égards ajustés) entre dynamiques hydrologiques et actions anthropiques. Fondamentalement, l'hypothèse fondatrice de ces propos est que l'éthique du *care* permet de repenser, de manière originale, la façon de rendre compte de la « bonne santé hydrosociale ».

En définitive, cette question naïve formule ainsi, de manière sibylline et énigmatique, un certain nombre d'hypothèses que nous adressons dans notre travail de recherche, en focalisant en particulier sur la problématique inscrite en ces termes suivants :

Comment rendre compte de la bonne santé d'un cours d'eau pour s'assurer de l'ajustement des actions menées en termes de gestion de l'eau ?

Nous posons alors que ces ajustements dépendent de la méthode d'évaluation de l'état de santé des systèmes hydrosociaux. De nombreux modèles, dans la littérature scientifique, ont tenté d'identifier des indicateurs pour mesurer la résilience, la vulnérabilité et la santé des systèmes socio-écologiques (Adger, 2000 ; Carpenter *et al.*, 2001). L'examen littéraire de ces modèles met en évidence la difficulté d'aborder ces concepts systémiques autrement qu'en juxtaposant des indicateurs écologiques (par exemple, fréquence, durée et étendue d'une période de pénurie d'eau) d'une part et des indicateurs sociaux (par exemple, la répartition des revenus au sein de la population) d'autre part (Bousquet *et al.*, 2016). Pour aller plus loin, la géo-épidémiologie ouvre des perspectives prometteuses. Elle considère ainsi l'ensemble des expositions à des facteurs environnementaux localisés, appelés « exposome » par Wild (2005), soit « *la totalité des expositions auxquelles un individu est soumis de la conception à la mort (...) intégrant l'environnement chimique, microbiologique, physique, récréatif, médicamenteux, le style de vie, l'alimentation, ainsi que les infections* ». Jégou (2020) rappelle que ce ressenti lucide était déjà présent dans les mots de Nicolas de Staël dès 1951 : « *L'individu que je suis est fait de toutes les impressions reçues du monde extérieur depuis et avant ma naissance* ». Berkman et Glass (2000) et Amat-Roze (2011) montrent que le territoire dans lequel vit l'individu est un facteur déterminant dans la caractérisation de ses conditions de vie. L'environnement apparaît comme un « déterminant » important de l'état de santé de ses habitants. Par exemple, des lieux publics dégradés qui peuvent exercer une influence négative sur la santé mentale. De nombreuses autres relations ont été établies par les scientifiques (Chauvin et Parizot, 2005 ; Chauvin et Parizot, 2009). Cette perspective met en lumière l'existence de plis, de fissures et de tensions qui ne sont généralement pas visibles dans les approches plus traditionnelles de la politique de santé, bien que leur compréhension semble essentielle, à travers la recherche pour comprendre leur dynamique, et la gestion, pour voir d'où vient le changement.

...à la poursuite d'objectifs

Cependant, l'évaluation de la santé des systèmes socio-écologiques implique l'exploration des fonctions de ces systèmes et donc la définition de nouveaux indicateurs à l'interface entre les systèmes écologiques et sociaux. Ces aspects sont notamment étudiés à travers la notion de santé des rivières, comme exemple d'un environnement matériel au centre d'interactions multiples (Karr, 1999 ; Vugteveen *et al.*, 2006 ; Blue, 2018). Une nouvelle approche est donc à explorer pour remédier à ces biais et limites dans une volonté de simplifier la lecture des approches du fonctionnement des écosystèmes territoriaux (Junqua *et al.*, 2012). Évaluer le fonctionnement d'un territoire est un travail minutieux, qui nécessite la recherche des « meilleures données disponibles » (Kennedy et Hoornweg, 2012). Classiquement, il est possible pour cela d'adopter soit une approche *bottom-up* qui vise à rassembler les données des organisations qui composent le territoire (complexe car peu exhaustive) soit une approche *top-down* qui elle vise à rassembler les données disponibles à l'échelle macro et fournis par les acteurs de la statique du territoire (recommandée par le Commissariat Général au Développement Durable dans le guide méthodologique de la comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements par exemple). Nous proposons de tenter une voie intermédiaire, transdisciplinaire, qui se fonde sur l'expérimentation des connaissances explicites établies mais également et des connaissances tacites, issus de savoirs locaux (Nonaka, 1994). En définitive, la construction d'indicateur est soumise à trois exigences parfois difficilement compatibles : la rigueur scientifique, l'efficacité politique et la légitimité démocratique (Boulanger, 2004). Ce triptyque d'exigences constitue un impératif de lecture pour discuter la santé d'un cycle hydrosocial. En corollaire direct, s'esquissent donc les trois questions de recherche énoncées ci-dessous :

- **QR1** : Les indicateurs communément utilisés et reconnus pour évaluer l'état des cours d'eau font-ils sens à toutes les échelles d'un bassin versant ?
- **QR2** : Les différents acteurs de la gouvernance d'un bassin versant se réfèrent-ils aux mêmes indicateurs pour en évaluer la bonne santé ?
- **QR3** : Ces indicateurs entraînent-ils les mêmes actions en termes de gestion de l'eau ?

CONCLUSION – Partie 1

Au regard de la problématique fixée et des trois questions de recherche déroulées précédemment, ce travail de thèse se donne les objectifs suivants :

- **Objectif épistémologique** : tester les potentialités épistémologiques d'évaluer les cycles hydrosociaux par le prisme de la santé et de l'éthique du *care* ;
- **Objectif méthodologique** : identifier les façons de se représenter la santé des cours d'eau à travers l'analyse des dynamiques de production/utilisation d'indicateurs ;
- **Objectif situé** : rendre manifeste les différentes modalités d'ajustements eu égard aux différentes représentations de l'état de santé des cours d'eau.

Pour cela, tout d'abord (*Partie 1*), il a été introduit une interrogation sur la manière de rendre compte de l'état de santé d'un cours d'eau. Dans un contexte méditerranéen, frappé par des impacts particuliers des changements climatiques, et des usages de l'eau spécifiques au bassin versant des Gardons, la question de l'évaluation de la gestion de l'eau se pose. Donnant lieu ensuite (*Partie 2*), à la définition d'une méthode ancrée au cœur des Gardons proposant de faire émerger des points de vue en s'appuyant sur les acteurs locaux. Selon les principes de l'éthique du *care* (résumés en « faire attention » et « prendre soin »), appliquée au cycle hydrosocial, une posture de recherche originale se redessine. Enfin (*Partie 3*), les résultats de l'enquête située sont l'expression des indicateurs mobilisés par différents types de parties prenantes. De la perception des usagers à l'adéquation des questionnaires, en passant par l'évaluation des experts, une mise en dialogue est faite autour d'une gestion adaptative et participative de l'eau.

Les concepts aussi bien que les acteurs territoriaux sont positionnés face à la rivière qui devient un actant à considérer à part entière. Cette thèse souhaite donc explorer les liens entre eau et sociétés, dans une perspective de caractérisation et dans une volonté d'apports opérationnels pour repenser une gouvernance de l'eau au sein des vallées des Gardons (et, nous l'espérons, sur d'autres bassins versants à l'avenir, si notre approche le permet). Face à des défis qui nous menacent tous, nous sommes tenaillés par des dynamiques partagées et des injonctions contradictoires. C'est dans le prolongement de ce constat que s'inscrivent nos travaux où nous souhaitons développer un regard original sur les enjeux environnementaux, mettant au cœur des réflexions l'inclusion de la pluralité des modes d'agir. Notre travail consistera ainsi à rendre manifeste les différents points de vue sur l'état de santé des cours d'eau et de questionner leurs capacités et leurs conséquences quant à la gestion de l'eau.

PARTIE 2 : MÉTHODE

Définir une approche pour favoriser l'émergence des points de vue sur la santé des cours d'eau : positionnement scientifique et volets méthodologiques



Figure 20 : Gardon d'Alès au niveau du pont-vieux d'Alès (crédits : Antoine FRICARD, 2021)

« Ainsi mon dessein n'est pas d'enseigner ici la méthode que chacun doit suivre pour bien conduire sa raison, mais seulement de faire voir en quelle sorte j'ai tâché de conduire la mienne. » (Discours de la méthode, René Descartes, 1637)

INTRODUCTION – Partie 2

Comme nous l'avons vu et articulé dans la première partie, les sciences de la durabilité forment un champ de préoccupations scientifiques partant du problème mais ne sont pas pour autant une discipline en tant que telle avec ses propres méthodes (Berdoulay et Soubeyran, 2014). Il est rappelé par Komiyama et Takeuchi (2006) que les fondements interdisciplinaire et transdisciplinaire de la durabilité, vis-à-vis du processus de production de connaissances, visent à répondre à des questions sociétales, afin de permettre un développement soutenable entre aspects sociaux, environnementaux et économiques. La nature de cette recherche située s'appuie sur le constructivisme. La définition de ce positionnement épistémologique permet de construire, en conscience, une méthode de recueil et d'analyse de données. Les éléments permettant d'élaborer les enquêtes de terrain auprès des acteurs locaux des Gardons sont ainsi décrits en détail dans cette partie. Pour cela sont présentés les volets méthodologiques de l'enquête de terrain au cœur des Gardons confrontant la prise en compte des divers points de vue, des institutionnels de la gestion de l'eau aux populations du bassin versant, jusqu'à l'état de l'art, bibliographique et réglementaire, pour poser les jalons des cadres d'évaluation de la santé appliquée à l'environnement. Nous revenons ici sur la méthode déployée, résolument située, visant à faire émerger des points de vue au sein du bassin versant des Gardons.

Plan détaillé *Partie 2 – MÉTHODE* :

INTRODUCTION – Partie 2	75
CHAPITRE 4 – Définir une posture : le paradigme d'une recherche située	76
4.1. La transdisciplinarité compréhensive	76
4.2. La transdisciplinarité analogique	79
4.3. La transdisciplinarité engagée	82
CHAPITRE 5 – Définir une approche : la construction d'indicateurs	86
5.1 Le chemin de la durabilité	86
5.2. Le chemin du concept aux indices	88
5.3. Le chemin vers l'objectivation	90
CHAPITRE 6 – Définir une démarche : l'émergence de points de vue	93
6.1. L'enquête par état de l'art	93
6.2. La construction d'une grille de lecture	95
6.3. L'enquête par questionnaire	105
6.4. L'enquête par entretiens	109
CONCLUSION – Partie 2	113

CHAPITRE 4 – Définir une posture : le paradigme d'une recherche située

Bobbé et Alphandréy (2014) définissent la posture du chercheur comme la « *position que le chercheur occupe par rapport à ses objets de recherche, à ses interlocuteurs, à son terrain, mais aussi à ses pairs et aux institutions qui structurent et/ou financent ses activités* ». Cette définition invite à porter une réflexion introspective sur la méthode employée dans cette thèse et sur les connaissances qui en sont et seront issues. Dans l'introduction de l'*Encyclopédie de la Pléiade*, Piaget (1967) revient sur « *l'étude de la constitution des connaissances valables* » et interroge la légitimité des connaissances auxquelles un chercheur, ou même un citoyen, peut faire appel. Le terme de constitution recouvre à la fois les conditions d'accès et les conditions proprement constitutives de ces connaissances. Trois questions sur les connaissances se posent alors (Perret et Seville, 2007 ; Le Moigne, 2012) : sur la nature de la connaissance produite, sur la façon dont elle est engendrée et sur son statut. La théorie de la connaissance, ou gnoséologie, pose ainsi les bases de ces questions pour éclairer le positionnement épistémologique dans la recherche. Dans cette optique il est intéressant de noter que pour Blay (2008), dans le *Dictionnaire des concepts philosophiques*, la gnoséologie doit se distinguer de la « critique » au sens de la détermination systématique. Autrement dit, la manière d'accéder à la connaissance, pour la caractériser et l'analyser, demeure un chemin méthodique dépendant de l'objet d'étude et de la posture de recherche.

4.1. La transdisciplinarité compréhensive

Une posture phénoménologique

Cette recherche ne souhaite pas être enfermée dans un paradigme particulier. En sciences humaines et sociales, classiquement, le paysage épistémologique est marqué par deux paradigmes principaux (Dayer et Charmillot, 2017) : le paradigme explicatif et le paradigme compréhensif. Genard et Roca i Escoda (2010) décrivent le paradigme explicatif comme une posture « objectivante », « causale », tandis qu'ils parlent de posture « participante », « responsabilisante », pour le paradigme compréhensif. Dans nos travaux de thèse, qui se placent dans le cadre des sciences de la durabilité, l'adaptation au contexte et au territoire a été de mise en fonction de différentes étapes méthodologiques, de l'évolution des objectifs et des « allers-retours » permanents avec le périmètre d'étude choisi. Notre problématique de la santé hydrosociale, présentée sous le prisme de l'éthique du *care*, nécessite un positionnement

épistémologique nouveau et donc une posture originale, que nous aborderons dans un paradigme à dominante compréhensive. Autrement dit, le but de notre recherche est principalement de comprendre. Cette connaissance est le résultat de la description de phénomènes observables ou émergents considérés comme des phénomènes de sens.

Notre travail de recherche s'inscrit ainsi dans l'héritage phénoménologique qui suppose que tout être n'est que dans l'interaction qu'il noue avec son environnement, qu'il expérimente ce monde et cette réalité d'une manière qui lui est propre et qui ne peut être comprise qu'en la rendant manifeste par les discours notamment. Il vise à comprendre ces phénomènes de sens, à en saisir l'essence du point de vue des êtres qui en font l'expérience sur un territoire donné et à un moment donné. Notre approche scientifique est ainsi basée sur un ensemble de significations : il convient de « *faire advenir avec les autres ce qu'on ne pense pas, plutôt que de vérifier sur les autres ce que l'on pense* » (Laplantine, 1995). Il s'agit bien de comprendre les phénomènes du point de vue de ceux qui le vivent, de recueillir ces expériences vécues, de les expliciter pour les conceptualiser voire les catégoriser. Encore nous faut-il formuler explicitement sur quels phénomènes et sur quels êtres portent notre approche compréhensive, ou plutôt phénoménologique. Le phénomène que nous souhaitons rendre manifeste est celui de la santé d'un cours d'eau, phénomène qui émerge des interactions (des représentations et des pratiques) que des êtres nouent avec lui. Il existe bien des manières d'interagir avec un cours d'eau, aussi avons-nous choisi de nous concentrer sur un type d'interactions en particulier : les représentations et les pratiques permettant de rendre compte de l'état de santé d'un cours d'eau, notamment par la production plus ou moins explicite, plus ou moins objectivante, d'indicateurs.

Le dialogue des points de vue

Demaizière et Narcy-Combes (2007) parlent à cet égard d'un dialogue qui s'établit sans cesse entre « les communautés scientifiques » et « les terrains sociaux » : d'un côté, le terrain est un construit inachevé, de l'investigation en amont à l'écriture en aval, que la recherche scientifique s'efforce de rendre tangible (Steck, 2012) ; de l'autre, la finalité de la recherche n'existe que par et pour l'objectif et le choix du terrain de recherche (Simon, 1996). Ainsi le terrain dans lequel la recherche s'inscrit est déterminant pour la posture du chercheur. Une démarche située suppose, pour Haraway (1988), de s'interroger sur la position du sujet producteur de la connaissance, sur les limites de sa vision, sur les relations de pouvoir dans lesquelles il s'inscrit.

Le contexte local (ou territorial), est essentiel à appréhender dans ce type de démarche située, afin de mieux discerner d'un côté la condition et de l'autre la position (Puig De La Bellacasa, 2003). La « condition » étant liée au chercheur comme individu intrinsèque, là où la « position » est relative à la place prise par le chercheur dans le système social (Bourdieu, 1966). Ces deux aspects, qui peuvent être source de tension entre eux, ne sont pas à opposer mais à considérer à part entière. Cette posture située questionne fondamentalement la relation sujet-objet, ou observateur-observé. En défendant l'idée d'une connaissance située, Haraway (1988) affirme que le sujet observant n'est pas un être extérieur qui se positionne à distance, de manière neutre et objective d'un objet observé indépendant. Elle prône une ontologie de l'immanence assumant pleinement la profonde imbrication entre le chercheur et son objet d'étude et les conséquences sur la façon de l'aborder. Le chercheur se met à la hauteur de son objet d'étude, imprègne son objet d'étude et se laisse imprégner en retour pour s'autoriser à ressentir le monde comme lui : « *Comment vas-tu, toi, le Gardon ?* ». Cette approche nécessite une empathie de la part du chercheur pour lui permettre de se « décentrer » (Jodelet, 2003). Pour Latour (2006) la présence d'actants consiste en « *une résistance d'une entité à l'égard d'autres entités plurielles ou singulières* ». L'actant existe donc selon ses ajustements au reste du système auquel il appartient. Morizot (2020) parle alors « d'égards ajustés » comme une empathie, une reconnaissance des interdépendances qui lient les vivants et non-vivants.

De son côté, Haraway (1988) parle des « *épistémologies féministes du point de vue* », pour désigner la façon de recueillir et de rendre compte de la façon dont des êtres (des minorités en l'occurrence) se représentent et agissent face à leur environnement. Harding (2004) prolonge ces réflexions pour proposer que les études féministes aient fortement influencé les écrits environnementaux, *via* une approche attentionnée faisant la promotion d'autres formes d'objectivité à partir de perspectives partielles. Uexküll (2010), en introduisant la notion d'*Umwelt* (« monde propre » en français), parle des stimuli environnementaux qui font réagir les animaux, interrogeant ainsi la définition sensorielle et perceptive de l'actant et des points de vue selon lesquels ils se positionnent. Rabatel (2009) fait du point de vue un outil de dialogue. Selon lui, au-delà de la vue, le point de vue permet de « *voir, représenter, faire voir/penser, depuis un certain point qui organise la vue et influe sur l'impression que cette vue doit susciter sur le destinataire* ». Il s'agit donc pour nous de se mettre à la place, de rentrer dans une position au sein du territoire, pour mieux discerner les actions menées par chaque « agent ». Cette notion du « point de vue » a été retenue afin de l'appliquer dans le cadre de la gestion de l'eau. Notre travail consiste ainsi plus d'une herméneutique, comme pourrait le dire Bachelard (1967), dans

La Formation de l'esprit scientifique, amenant à comprendre les « points de vue » sur les Gardons, ou du moins les actants qui portent justement un point de vue à l'égard des Gardons.

4.2. La transdisciplinarité analogique

La pluralité des disciplines

L'emploi de l'éthique du *care* pour la gestion de l'eau engendre un cadre nouveau qui implique nécessairement une interdisciplinarité voire une transdisciplinarité. Choi et Pak (2006) expliquent que dans les dictionnaires traditionnels, une « discipline » est définie comme une branche de l'instruction ou de l'apprentissage des connaissances, en donnant l'exemple de l'économie ou encore de l'histoire. La pluridisciplinarité s'appuie sur les connaissances de différentes disciplines tout en restant dans leurs limites (NSERC, 2004). Les objectifs des approches pluridisciplinaires sont de résoudre les problèmes du monde réel ou des problèmes complexes, d'offrir différentes perspectives sur les problèmes, de créer des questions de recherche globale, d'élaborer des définitions et des lignes directrices consensuelles. L'interdisciplinarité analyse, synthétise et harmonise les liens entre les disciplines en un tout coordonné et cohérent (CIHR, 2005). Pour Ladsous (2005) l'interdisciplinarité « *met en relation* » alors que la transdisciplinarité « *tisse entre les personnes quelque chose de nouveau* » (il est également ajouté dans ce même article le cas de la pluridisciplinarité, considérée plutôt comme une « *constatation* »). La transdisciplinarité intègre les sciences naturelles, sociales et même de la santé dans un contexte de sciences humaines, en transcendant leurs frontières traditionnelles (Soskolne, 2000). Quant à Morin (1998), il considère la transdisciplinarité comme une connaissance systémique, qui nécessite une vision des parties et du tout. Autrement dit, il s'agit d'apporter une nouvelle façon de faire les choses et de voir un problème donné. La Figure 21 vient résumer ces distinctions, de la « monodisciplinarité » à la transdisciplinarité, explicitant visuellement de la séparation à l'intégration, les incidences théoriques des croisements, ou non, entre disciplines. Claverie (2010) estime que la transdisciplinarité « *cherche une vision de l'Homme entier inscrit dans le Monde* », justifiant une approche située qui donne le point de vue de l'individu selon son ancrage à son environnement. La transdisciplinarité forme ainsi un nouvel espace disciplinaire à part entière (Claverie, 1999).

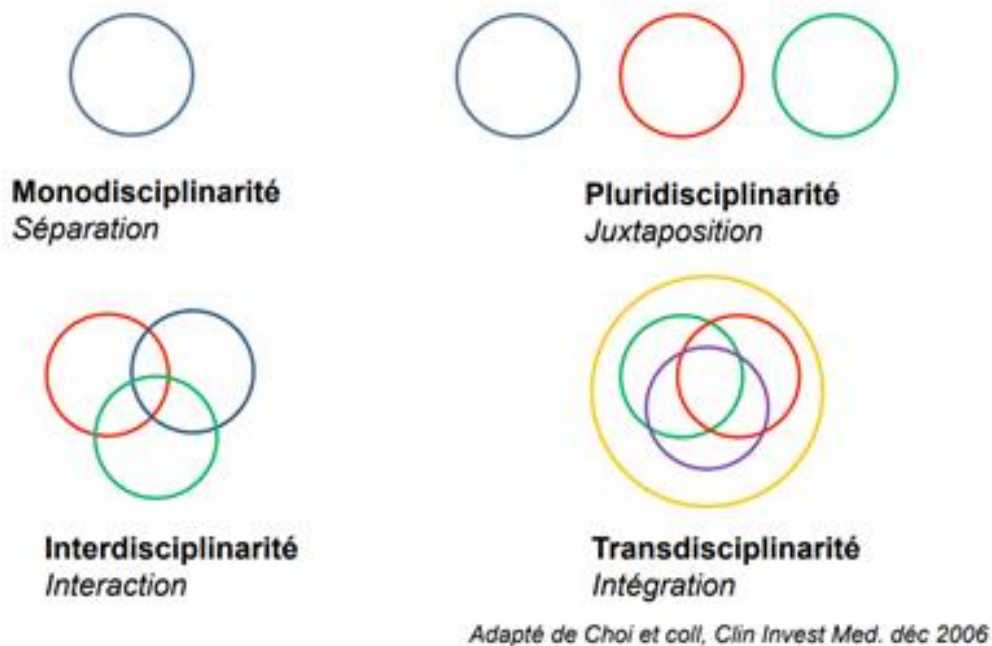


Figure 21 : De la monodisciplinarité à la transdisciplinarité (source : Choi et Pak (2006), traduit par ETP Grand Est)

Elle forme ainsi un nouvel espace disciplinaire à part entière, comme l'est par exemple l'écologie industrielle, croisement des sciences de l'ingénieur, de l'écologie et des sciences humaines et sociales appliquant le vocabulaire de l'écologie (métabolisme, synergie, symbiose) aux systèmes anthropiques (Boons et Howard-Grenville, 2009). L'écologie industrielle est inspirée par la théorie du climax, qui décrit l'évolution des écosystèmes naturels (Frosch et Gallopoulos, 1989). Elle propose une stratégie de maturation des écosystèmes, du stade d'écosystème juvénile à celui d'écosystème mature, dont les caractéristiques sont alors une forte limitation de l'exploitation de ressources en entrée et de la production de déchets en sortie, soit des flux de matières quasi-cycliques dont le stade ultime serait celui de la symbiose entre tous les composants. L'écologie industrielle appelle de fait à un changement de paradigme et de représentations, selon Buclet (2013), ce qui questionne le raisonnement de la recherche en soi. Une approche transdisciplinaire invite donc par essence à poser de nouvelles questions concernant des enjeux transversaux, comme peuvent l'être les changements globaux.

Le vecteur de l'analogie

Nous empruntons à Gentner (1982) la définition de l'analogie comme « *comparaison non littérale de similarités* » entre deux ensembles. L'analogie peut en effet être définie comme une

« opération cognitive qui met en relation des phénomènes en vertu d'une ressemblance quelconque dans le but d'éclairer le phénomène le moins connu depuis les savoirs possédés concernant le mieux connu » (Morizot et Morizot, 2019). L'analogie peut donc être le ressort d'une pensée féconde qui autorise le transfert formaliste d'une relation entre éléments d'un registre connu à un registre nouveau. L'analogie est alors opératoire et fonctionnelle, produisant une hypothèse dont la valeur est suspendue à son mode de connaissance (Simondon, 2005). L'analogie est une pratique scientifique relativement répandue : l'arbre vivant symbolisant le processus d'évolution de Darwin, l'escalier en spirale représentant l'ADN ou encore l'analogie de l'atome d'hydrogène avec le système solaire, pour ne citer qu'eux. Elle peut dépasser la seule description, explicitation, illustration pour devenir processus de compréhension et d'innovation à partir du moment où elle est clarifiée, explicitée. Selon Gentner (1982), les analogies scientifiques peuvent être explicitées par des cartographies structurelles (*structure-mappings*) entre deux systèmes complexes : un système de référence bien appréhendé et un système cible à comprendre. De telles cartographies dessinent le schéma de la connaissance comme un réseau de noyaux (*nodes*) et de prédicats (*predicates*). Les noyaux représentent des concepts. Les prédicats peuvent être soit des attributs (*attributes*), soit des relations (relations). L'analogie apparaît lorsque, dans la comparaison de deux systèmes complexes, les prédicats sont comparables alors même que les objets ou noyaux sont différents. Partant de ces principes, Gentner (1982) propose une grille de caractérisation des analogies scientifiques en s'interrogeant sur les qualités structurelles d'une bonne analogie parmi lesquelles on trouve la clarté, la densité prédictive ou encore la systémativité.

L'analogie entre santé humaine et santé des écosystèmes peut être conçue comme processus de traduction au sens de Callon *et al.* (2001). Ils décrivent un mouvement de mise à distance avec la réalité qui aboutit à la reconfiguration de celle-ci. Le premier mouvement de la traduction consiste à « transporter » le système complexe dans le « laboratoire », tout en maintenant les équivalences. Par l'analogie avec la médecine, le concept de santé opère ce transport et cette transposition qui permet de simplifier, d'émonder, de manipuler le système hydrosocial d'un point de vue de la santé. Le second mouvement de traduction est celui de l'interprétation de ce système anthropique en laboratoire. Cette interprétation se traduit dans l'utilisation des termes « maux », « symptôme », « métabolisme » ou encore « état de santé », pour décrire un cours d'eau. De ce travail d'interprétation naît des reconfigurations du cycle hydrosocial. C'est tout l'enjeu du troisième mouvement de la traduction : il s'agit de transformer la réalité pour qu'en chaque point stratégique soit placée un appareillage permettant de suivre l'état de santé de ce

système hydrosocial pensé comme un laboratoire de l'impact des changements climatiques en Méditerranée. Il est à noter en outre que l'analogie est un vecteur pour l'approche située telle que nous l'avons décrite précédemment : « *c'est en établissant une comparaison entre moi et l'autre que je suscite en moi les émotions favorables à une mise en empathie* » nous rappellent Barnes et Thagard (1997). En d'autres termes, l'analogie entre santé d'un être humain et santé des Gardons participe également de ce repositionnement fort entre le sujet et l'objet, entre le chercheur et son terrain. Gentner (1982) distingue les « analogies explicatives » (*explanatory analogy*), qui ont pour vocation d'expliquer et de prédire, des « analogies expressives » (*expressive analogy*) qui ont pour but de décrire et d'évoquer. Les unes sont davantage scientifiques, les autres davantage littéraires. Notre travail de recherche ne cédera pas aux sirènes de l'utilisation esthétique de l'analogie pensée comme élégance conceptuelle mais s'attachera à travailler les potentialités épistémologiques d'une analogie explicative. Par ailleurs, Hess (2010) met en lumière les dangers d'une confusion entre métaphore et modèle. En effet, si l'analogie est pensée comme modèle, elle revêt une dimension cognitive en étendant, tout en la simplifiant, la notion de santé aux cycles hydrosociaux. Elle est prédictive sur la base de la contingence factuelle de phénomènes observés. Si l'analogie est pensée comme métaphore, elle se vide de son contenu cognitif pour exprimer une expérience imaginative, une perception subjective du réel. Elle prescrit alors sur la base d'une vision de ce que devrait être les Gardons. L'analogie est donc le ressort d'une pensée féconde qui autorise le transfert formaliste d'une relation entre éléments d'un registre connu à un registre nouveau.

4.3. La transdisciplinarité engagée

Une recherche à dire d'acteurs

Une posture transdisciplinaire, comme celle voulue ici, impose de faire des liens pour formaliser une pensée nouvelle, une méthode originale. Pour cela, employer une analogie est un moyen efficace de parvenir à trouver les connexions nécessaires entre les différents champs disciplinaires. Dans cette optique, il devient alors possible de proposer un chemin de pensée visant la comparaison de tous les éléments constitutifs des ensembles étudiés, sans en faire une simple comparaison ontologique. Les arguments par analogie se distinguant ainsi des inductions ou déductions, pour aller vers une mise en débat de ce qui « se ressemble » sans tomber dans l'amalgame. Ce travail de thèse cherche à explorer le pouvoir créateur de l'analogie pour constituer de nouvelles connaissances : en appliquant le concept de « santé » à

un cours d'eau, les Gardons, en étendant par là-même l'attention et le soin accordés aux êtres humains, à l'environnement, nous assumons qu'il est épistémologiquement riche de transposer les concepts de la médecine à l'étude d'un système hydrosocial.

Nous nous inscrivons ici dans un « style de pensée » appelant à une dimension collective de la recherche menée (Fleck, 1980). Dans le cas de cette thèse nous visons à produire une connaissance déterminée *via* un processus de co-construction avec les acteurs des Gardons, afin de permettre une confrontation des points de vue (Foudriat, 2019). Nous souhaitons passer de sciences qui étudient la durabilité, à celles qui contribuent à la renforcer, en cohérence avec la stratégie de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) ancrée dans les sciences de la durabilité : « *Résolument tourné vers les besoins des populations locales, le modèle de recherche de l'IRD est basé sur un partenariat scientifique équitable avec pour vocation la formation et la co-construction de connaissances en vue d'atteindre les objectifs du développement durable* »⁹. Tout comme Brunel (2012) nous assumons le terme de durabilité pour sortir de l'oxymore du « développement durable », qui a été nécessaire dans la prise de conscience écologique mais qui possède ses limites pour repenser les moyens de production actuels. De nombreux projets de recherche participative tendent à se rapprocher de cette vision, en tentant d'intégrer les savoirs locaux, à l'image notamment d'HydroPop, présentée comme une véritable « *hydrologie populaire* » (Martin *et al.*, 2019). Piloté par l'Unité Mixte de Recherche ESPACE de 2019 à 2021, il s'agissait de conduire des expérimentations de gestion apaisée dans les Gardons cévenols pour déployer des outils permettant de caractériser les situations de basses eaux, ainsi qu'une montée vers une situation critique. Nous sommes ici face à une science « post-normale » qui crée de nouveaux questionnements, accueille le pluralisme, se soumet au réel pour rendre compte d'un phénomène et se donne la capacité de répondre à des problèmes concrets, dans une implication sociale et éthique (Coutellec, 2015).

La connaissance en action

En cohérence avec l'approche située et engagée, notre travail de recherche s'inscrit dans une recherche constructiviste qui assume pleinement les interactions permanentes de formation, d'information et de transformation entre le chercheur et son objet d'étude. Notre approche de

⁹ Disponible sur le [site internet de l'IRD](#), en accord avec le Plan d'orientation stratégique de l'Institut approuvé pour la période 2016-2030, et qui s'inscrit dans le nouvel agenda international adopté en septembre 2015 par les Nations Unies en matière d'Objectifs du développement durable ([ODD](#)).

recherche s'inscrit dans un processus de connaissance en action, basée sur la co-construction, les interactions, les rétroactions, assumant la dynamique d'une recherche en train de se faire. Elle prône, par ses mécanismes inhérents, un « tâtonnement » dans sa démarche. Nous assumons ainsi pleinement que le fait scientifique est autant caractérisé par une action rigoureuse que par ses hésitations (Latour et Woolgar, 1988). La méthode a été construite en se laissant guider par un va-et-vient constant entre la problématique et le terrain, adaptant les choix stratégiques au gré des interactions avec les Gardons. Il est donc possible d'invoquer un « hydrosocio-constructivisme », néologisme selon des termes inspirés par Berger et Luckmann (1997), pour qualifier la dynamique de notre approche, dans la mesure où la construction de la connaissance se fait par le biais de la découverte des dynamiques hydrosociales. La théorie de l'apprentissage, ou constructivisme, a été développée par Piaget (1964) : elle « *met en avant le fait que les activités et les capacités cognitives inhérentes à chaque sujet lui permettent de comprendre et d'appréhender les réalités qui l'entourent* » (Kerzil, 2009). Si le chercheur ne se place pas au-dessus de son objet, de manière neutre, objective et indépendante, mais accepte au contraire de se placer à hauteur de son objet d'étude, en acceptant de se laisser imprégner de sa propre dynamique, il nous faut admettre que ce n'est pas le chercheur qui informe l'objet mais bien l'objet qui l'informe. Ainsi, notre dynamique de recherche est également une dynamique d'apprentissage, d'information voire de transformation du chercheur par son objet d'étude. En outre, la confrontation des points de vue fait de notre dynamique de recherche un levier pour la mise en œuvre d'un apprentissage collectif à l'écoute de la diversité des représentations et des pratiques des cours d'eau. Nous nous inscrivons ainsi dans la mouvance d'une « gouvernance adaptative » qui s'adosse à des principes « d'apprentissage collectif » (Berkes, 2017). Pour d'autres auteurs, comme Hatchuel (2015), l'apprentissage collectif est autant la coordination que la formation des acteurs locaux. Le processus d'apprentissage est ainsi fortement basé sur la communication, aussi bien entre le chercheur et son terrain, que dans les interactions au sein du terrain lui-même (Doise et Mugny, 1981).

Enfin, toute dynamique de recherche entraîne des constructions et des construits. Autrement dit, en observant son objet, le chercheur agit sur lui et l'objet en retour agit sur sa dynamique de recherche. Ces constructions peuvent prendre la forme d'une recherche action ou d'une recherche engagée qui assume pleinement cette construction de la réalité à laquelle la recherche participe, ne serait-ce que dans la dynamique même de recherche. Ainsi, de plus en plus de chercheurs revendiquent une posture de « chercheur-engagé » quant à leurs pratiques de recherche et à l'usage qui peut être fait des connaissances produites (Daré et Venot, 2016). Ils

cherchent à construire des ponts entre monde universitaire et communautés. Rasolofo-Distler et Zawadzki (2013) présentent, sous forme de sphères imbriquées, les différentes interactions constructives entre le chercheur et son objet (Figure 22). L'étude de cas correspond à des apports principalement méthodologiques et empiriques, pour étudier un phénomène dans un contexte donné, dans lequel des sources empiriques multiples sont sollicitées (Yin, 1989). Concernant l'observation participante, il faut avant tout entendre le mode de présence du chercheur au sein du milieu observé pour mieux s'adapter, le comprendre et enregistrer le fonctionnement d'une organisation (Peretz, 1998). D'après David (2000), la « recherche-action » et la « recherche-intervention », contrairement à l'observation, ne se limitent pas à une construction conceptuelle, mais impliquent la construction concrète de modèles et d'outils de gestion. La subtile nuance entre « action » et « intervention » se trouve dans la volonté de transformation de l'objet de recherche qui est plus affirmée dans la seconde par rapport à la première (Lallé, 2004). Dans son étude de « Saltkrake » sur les pollutions engendrées par l'ancien site minier de *Sierra Minera* de Carthagène, Gramaglia (2020) repose la question de « *l'engagement public des scientifiques* » pour mieux reconnecter les chercheurs et leurs objets d'étude, comme nous souhaitons le faire dans l'approche de cette thèse.

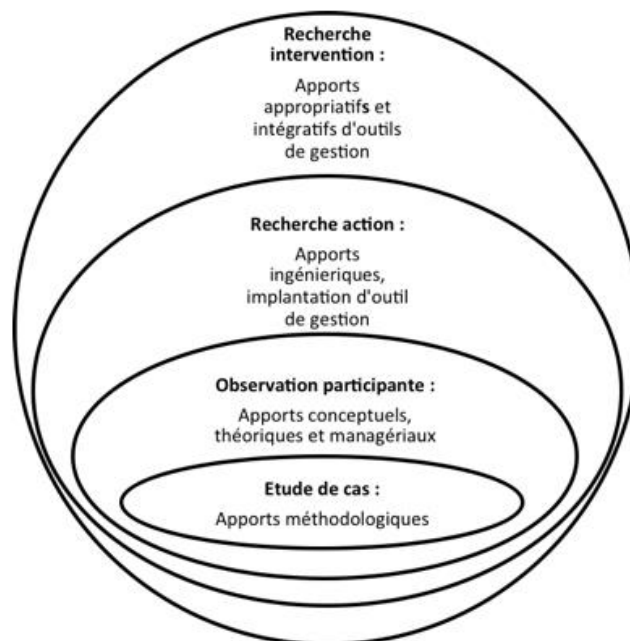


Figure 22 : Méthodologie d'accès au terrain et apports de la recherche (source : Rasolofo-Distler et Zawadzki, 2013)

CHAPITRE 5 – Définir une approche : la construction d'indicateurs

Le contexte de la durabilité interroge le choix et l'usage des indicateurs pour traiter des phénomènes continus, encore mal connus (Hingray *et al.*, 2009). En effet, il devient nécessaire de capter des signaux pour évaluer la manière dont peut perdurer un système dans un contexte donné. Pour cela, Caniglia *et al.* (2017) proposent une typologie rappelant la notion d'indicateur, relatés ici comme des « expériences et preuves » de la durabilité, les premières produisant les secondes « *sur les causes des problèmes de durabilité et sur l'efficacité des solutions* ». Leur typologie se base sur les différents types d'intervention sur l'environnement (du contrôle total à l'absence de contrôle) et sur les différents objets étudiés (problèmes de durabilité ou solutions de durabilité). Les indicateurs étant un moyen d'appréhender la durabilité, nous considérons pouvoir les employer pour suivre la santé des cours d'eau. Nous explicitons ici le chemin de cette construction pour atteindre une présupposée objectivation.

5.1 Le chemin de la durabilité

Les indicateurs de durabilité

Les indicateurs de durabilité ont pour ambition de fournir une vue intégrée du bon fonctionnement d'un système en prenant en compte les enjeux sociaux, environnementaux et économiques. Autrement dit, contrairement aux indicateurs traditionnels qui s'attachent à évaluer les changements ou les impacts au sein d'un secteur spécifique, les indicateurs de durabilité se concrétisent comme un système d'indicateurs permettant de rendre compte des relations d'interdépendance entre les secteurs. Dans un travail de recherche sur l'étalement urbain, Terando *et al.* (2014) développent un modèle de prédiction qui prend en compte une variété d'indicateurs pour explorer les compromis entre santé des écosystèmes, croissance économique et désirs culturels. Malgré la prédominance de la nature quantitative dans la multitude de définitions proposées, les facteurs qualitatifs peuvent aussi être considérés comme des indicateurs (Brunet, 1993 ; Arnould et Clément, 2004).

Les indicateurs sont utilisés comme critères individuels ou combinés sous la forme d'indice (citons ici le coefficient de Gini qui est un indicateur synthétique permettant de rendre compte du niveau d'inégalité pour une variable et sur une population donnée). Selon Blanchet (2012), un indice unique est inadéquat pour mesurer la soutenabilité d'un système, estimant qu'une

combinaison d'indices est nécessaire. Baneth (1998) rejoint cet avis en parlant de l'Indice de Développement Humain (conceptualisé par Amartya Sen, Prix Nobel d'Économie 1998 pour ses contributions à l'économie du bien-être), qu'il résume en ces termes critiques : « *Il était vain, prétentieux et légèrement ridicule de vouloir résumer en un seul chiffre le développement humain dans toute la complexité de ses multiples dimensions...* ». En d'autres termes, l'indice engendrerait une perte d'information du fait du processus de synthétisation, d'où l'importance de se pencher sur le processus social et politique à l'œuvre dans la construction de ces indicateurs. Dans le champ du développement durable, ont ainsi été initié des chaînes de décisions, individuelles ou collectives, ayant un impact sur la construction et l'utilisation faites des indicateurs. Par exemple, dans un contexte de changement climatique, il convient de disposer d'indicateurs qui précisent les responsabilités imputables à des activités et/ou des lieux, dans le déséquilibre global (Claval, 2006). D'une certaine manière l'indicateur est le résultat de rapports de force entre parties prenantes (Paradeise, 2012).

L'approche écosystémique

L'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (*Millenium Ecosystems Assessment*), née en 2000, a introduit un nouveau cadre d'analyse des systèmes socio-écologiques qui a exercé une grande influence sur les communautés scientifiques et politiques (Carpenter *et al.*, 2001). C'est une manière d'appréhender les relations entre l'homme et la nature : plutôt que de présenter les causes de la dégradation régulière de la biodiversité et des écosystèmes, le concept de service écosystémique permet d'aborder cette dégradation sous l'angle de ses conséquences sur les activités anthropiques et sur le bien-être humain (Puydarrieux, 2016). Selon Bouleau *et al.* (2018), confortés par Loupsans et Gramaglia (2011), l'approche écosystémique a été initialement traduite par la Commission européenne dans un projet de directive écologique sur l'eau en 1994 puis a été reprise sous une forme qualifiée de « plus gestionnaire » dans la Directive-cadre européenne sur l'eau avec une liste d'indicateurs construits par des groupes d'experts au niveau européen. Ce texte établit des règles pour mettre fin à la détérioration de l'état des masses d'eau de l'Union européenne et parvenir au « bon état » des rivières, lacs et eaux souterraines. Les pays membres devant respecter ses engagements et les transcrire dans leurs droits nationaux respectifs. Sohnle (2007) rappelle que les pays européens ont mis au point un arsenal juridique complexe pour gérer pacifiquement les situations de conflit dans ce domaine. Parmi les obligations des autorités nationales, se retrouvent la surveillance de l'état des eaux de chaque bassin hydrographique et l'élaboration de « *plans de gestions des bassins*

hydrographiques » afin d’empêcher la détérioration des eaux de surface, de protéger et d’améliorer les eaux souterraines et de préserver les zones protégées.

D’autres démarches sont apparues à travers le monde, dans la lignée de cette dynamique, à l’image du *Canadian Water Quality index* développé par le Conseil Canadien des Ministres de l’Environnement et qui sert aujourd’hui de cadre d’évaluation au niveau mondial (comme au Programme des Nations Unies pour l’environnement). Ce nouvel indice de qualité des eaux fournit un moyen pratique de résumer des données complexes sur la qualité de l’eau qui peuvent être facilement comprises par le public, les distributeurs d’eau, les planificateurs, les gestionnaires et les décideurs (Lumb et *al.*, 2006). La qualité de l’eau, les conditions biologiques et hydromorphologiques des masses d’eau douce non seulement caractérisent l’état des écosystèmes d’eau douce, mais reflètent également la situation qui prévaut dans les écosystèmes terrestres voisins (UNEP, 2017). En tant que réceptacles ultimes dans le paysage (par le ruissellement de surface et les échanges avec les masses d’eau souterraine), les écosystèmes d’eau douce sont d’excellents milieux et vecteurs pour caractériser la santé écologique des bassins hydrographiques. L’efficacité de ces mesures de la qualité repose principalement sur les réseaux de surveillance de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

5.2. Le chemin du concept aux indices

Un processus théorique

Pour Martin (2012), dans *Les 100 mots de la sociologie*, « induction » et « déduction », désignent deux procédures de raisonnement qui sont des idéaux de la recherche en sociologie (considération étirée ici à l’ensemble des sciences humaines et sociales). Il est donc illusoire de croire que ces termes peuvent résumer une démarche scientifique. Ils viennent compléter la posture et sont des modalités utilisées en fonction des besoins empiriques. L’induction donne la primauté à l’expérience, alors que la déduction s’appuie avant tout sur la théorie. Quand la démarche intellectuelle est bivalente, en partant d’une hypothèse pour en déduire les conséquences, il est d’usage de parler d’un raisonnement « hypothético-déductif », terme que l’on doit supposément à Whewell (1837). Concernant l’induction, Vickers (2018) va jusqu’à détailler qu’il s’agit d’extrapolations de l’observé vers le non observé, ou vers des « lois générales » comme les nomment l’auteur. Pour mieux saisir le positionnement de notre thèse, nous proposons de suivre un chemin déjà tracé permettant l’identification des étapes de

constructions des indicateurs. Dans un texte fondateur, *Le vocabulaire des sciences sociales*, Boudon et Lazarsfeld (1971), examinent la « démarche suivie par le sociologue », qui pour caractériser un objet d'étude complexe va déterminer des variables mesurables en suivant un processus établi d'étapes théoriques, mais non pas moins concrètes, à suivre.

Pour mieux cerner ce processus, il convient de l'évaluer dans tous ses aspects. L'évaluation est l'acte par lequel un jugement de valeur est formulé, portant sur un objet déterminé (individu, dispositif *etc.*) par le moyen d'une mise en relation entre deux types de données que l'on trouve sous le nom de « référé » pour les données qui sont de l'ordre du fait, qui concernent l'objet réel à évaluer, et « référent » pour les données qui sont de l'ordre de l'idéal et qui concernent des attentes, des intentions ou des projets s'appliquant au même objet (Hadji, 1995). Il est ajouté par Vial (2012), que l'évaluation est révélatrice du rapport qui entretenu à la valeur (porté consciemment, ou non, par un système social donné). Au regard de ces éléments, il est proposé ici que la construction d'indicateurs favorise la compréhension d'une évaluation par le *care*, à travers une succession d'étapes à appréhender et à décliner. En effet, les indicateurs seraient une sorte de métrique (ce terme ne doit pas nous enferme dans la nature de l'indicateur lui-même qui peut être quantitatif comme qualitatif) pour évaluer un objet.

Une succession d'étapes

Boulangier (2004) a schématisé ces différentes étapes de la construction d'indicateurs, autrement dit du processus social d'objectivation, déjà identifiées par Lazarsfeld (1958) dans son opérationnalisation des théories sociologiques. Ce processus prend le chemin du « concept aux indices ». En reprenant le fil de la Figure 23, voici le détail des différentes étapes :

- **Du concept aux dimensions** : il faut partir du concept, qui correspond à un ensemble de représentations de réalités, construites ou sensibles, du monde d'après Adcock et Bevir (2005). Il est par essence constitué de plusieurs dimensions, que l'on peut appeler des cas empiriques auxquels va s'appliquer, ou non, le concept (Dumez, 2011) ;
- **Des dimensions aux indicateurs** : il faut identifier puis mesurer des paramètres, vus comme des éléments variables qui permettent d'établir des faits, de caractériser un phénomène, dans une logique d'autonomisation momentanée de son sens opératoire par rapport à son sens contextuel (Bulle, 2005). L'information se fait sous forme de traduction, souvent chiffrée, permettant une appréciation, il s'agit d'une démarche active portant une signification conduisant à l'action zéro (Fernandez, 2007) ;

- **Des indicateurs aux indices** : il faut passer par des critères, qui sont un moyen d'analyser des indicateurs en fonction de normes à atteindre, exprimant un sens donné à l'évaluation en offrant une information qui vise à apporter un jugement de valeur sur celle-ci ou sur sa source, puis à en dégager le niveau de pertinence (Castellanos *et al.*, 2012). L'indice apparaît dès lors comme une synthèse agrégée et pondérée de plusieurs critères pour transmettre une connaissance de manière explicite.

Du concept aux indices

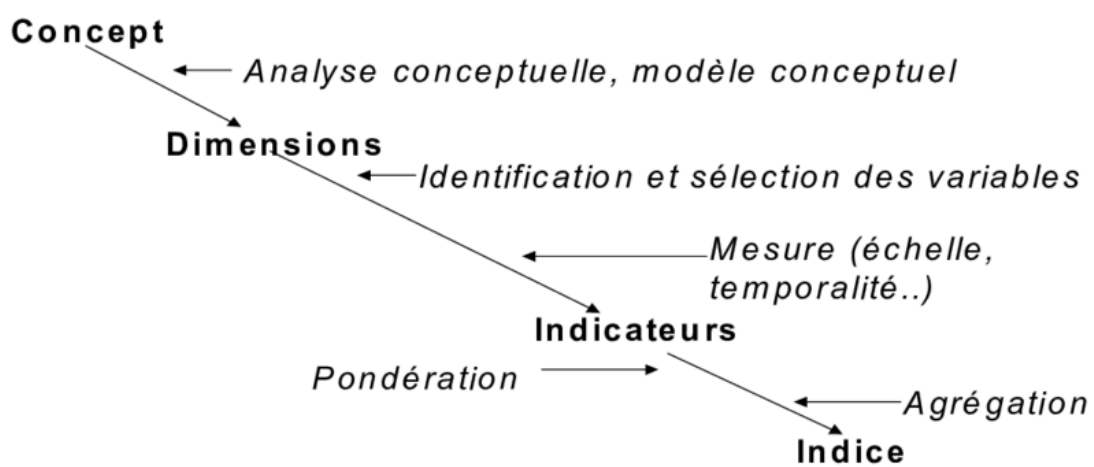


Figure 23 : Schématisation des étapes de la construction d'indicateurs par Lazarsfeld (Boulanger, 2004)

5.3. Le chemin vers l'objectivation

L'interprétation des signaux

Notre posture épistémologique et notre approche de la recherche tente de rendre manifeste la façon dont différents actants se représentent et agissent sur la santé hydrosociale d'un cours d'eau. Nous l'avons vu, nous nous inscrivons donc dans une approche constructiviste qui assume que la réalité physique et environnementale du cours d'eau ne peut pas être pensée de manière indépendante des actants qui l'observent, le pensent et le transforment. L'observateur, ou le mécanisme d'observation, prend une place prépondérante dans la construction d'un indicateur. Parmi l'ensemble des interactions possibles entre actants et cours d'eau, nous avons souhaité nous concentrer en particulier sur le processus social d'objectivation à l'œuvre dans la co-production de ce concept de santé hydrosociale du cours d'eau ainsi que de son évaluation.

Moscovici (1961) parle d'un processus qui « *permet à un groupe social de rendre utilisable un objet nouveau, c'est-à-dire de résorber un excès de significations en les matérialisant* ». Adapté au cycle hydrosocial, ce processus d'objectivation passe notamment par la collecte et l'interprétation de flux d'informations qui transitent à chaque instant entre les actants et le cours d'eau, mais également entre les actants eux-mêmes. C'est à partir de ce processus « social » d'objectivation des informations « hydrologiques » transmises par le cours d'eau que se prennent les décisions et se mettent en place les actions en termes de gestion de l'eau.

En replaçant l'observateur au côté de l'observé, l'approche située nous permet de réinvestir le continuum d'informations qui transite entre l'observateur et le cours d'eau, et plus globalement entre l'homme et son environnement. En analogie avec les pratiques du corps soignant, le bilan de santé d'un cours d'eau passe par le renseignement d'indicateurs et leur interprétation. Au-delà des indicateurs physiques de température, le soignant s'attache à stimuler le patient pour évaluer son degré de réponses aux stimuli et en déduire le protocole à mettre en place. Par exemple, le Score de Glasgow (allant de 3 à 15, comme montré ci-contre dans le Tableau 2) est un indice de la conscience et de la vigilance d'un patient basé sur les indicateurs agrégés que sont l'ouverture des yeux, la réponse aux stimuli verbaux et la réponse aux stimuli moteurs (Teasdale et Jennett, 1974). Le score de Glasgow est une classification pronostique qui permet d'agir en situation d'urgence et aide à la prise de décision (orientation des stratégies médicales pour le maintien de fonctions vitales). Ainsi, pour revenir au cycle hydrosocial, nous posons l'hypothèse que le processus d'objectivation de la santé d'un cours d'eau s'inscrit sur une dynamique d'interactions hydrosociales : c'est par l'interaction que l'actant noue avec le cours d'eau que se dessine et se formalise les indicateurs et indices de la santé du cours d'eau.

Tableau 2 : Score de Glasgow (source : Mols et al., 2015)

Ouverture des yeux	Réponse verbale	Réponse motrice
Spontanée : 4	Normale : 5	Obéit : 6
À la voix : 3	Incompréhensible : 4	Orientée : 5
À la douleur : 2	Inappropriée : 3	Évitement : 4
Néant : 1	Inintelligible : 2	Flexion : 3
	Néant : 1	Extension : 2
		Aucune : 1

La trajectoire vers une définition objective

L'objectivité est débattue depuis les origines de la philosophie. Si intuitivement l'objectivité se rapport à l'objet, en opposition au sujet qui est subjectif, Fressoz (2015) nous éclaire des éléments qu'elle contient : d'un côté « *un fait est dit "objectif" s'il correspond à quelque chose "de réel" dans le monde extérieur* » de l'autre, un fait objectif se dit également « *moral, renvoyant à un ensemble de dispositions personnelles comme l'impartialité, la mesure ou le désintéressement* ». Pour tendre vers une définition objective, il faut alors questionner autant son rapport à l'environnement que son rapport à soi-même. Dans le cadre de la gestion de l'eau, cela reviendrait autant à observer les milieux aquatiques que prendre du recul sur les usages et politiques publiques de l'eau. L'objectivité apparaît sous la forme de cette définition comme un véritable objectif de recherche. Cependant, la question induite est celle de la manière de suivre la trajectoire vers la formulation de définitions objectives, qui pourraient être partagées par l'ensemble des acteurs d'un territoire (ou du moins par plusieurs acteurs, afin d'amorcer un échange entre eux). Gardons ainsi à l'esprit que l'objectivité est multiple.

Les indicateurs, le choix des indicateurs, la façon dont ils sont élaborés et dont ils sont interprétés, apparaissent donc comme des éléments pertinents pour rendre manifeste ces processus hydrosociaux d'objectivation à l'œuvre dans l'évaluation de l'état de santé d'un cours d'eau. « *Indicare* » en latin signifie « pointer, découvrir ou estimer » (Van Bellen, 2004), autrement dit rendre manifeste. Boulanger (2017) reprend la définition générale de l'indicateur, en le considérant comme « *un instrument utilisé par un observateur pour détecter une différence dans l'état de son environnement* ». Il s'appuie pour cela sur la citation de Bateson (1973) : « *une information est une différence qui fait une différence* »¹⁰. D'après Kestemont (2004) c'est avant tout la « *valeur informative supplémentaire* » qu'ils apportent qui définissent les indicateurs. Notre travail de recherche consiste ainsi à comprendre la façon dont les différents actants développent une connaissance individuelle et collective permettant de convertir des informations en outils d'aide à la décision. Notre objectif est bien d'interpeller le choix et la construction des indicateurs de l'état de santé des cours d'eau selon plusieurs points de vue afin de rendre compte des dynamiques hydrosociales d'objectivation à l'œuvre et de leurs implications pour un bon ajustement des actions menées en termes de gestion de l'eau.

¹⁰ La citation exacte est : « *A "bit" of information is definable as a difference which makes a difference* ». Cette nuance introduit certainement un biais d'interprétation que nous ne commenterons pas ici.

CHAPITRE 6 – Définir une démarche : l'émergence de points de vue

Pour formaliser notre approche par l'éthique du *care* et la construction d'indicateurs, nous souhaitons faire émerger des points de vue de la gestion locale de l'eau. Il s'agit de garder l'idée de Delmas-Marty et Massit-Folléa (2007) selon laquelle de multiples partages du savoir coexistent aujourd'hui, et considérer tous les actants dans leurs acceptions intrinsèques. Nous partons du principe que le savoir est généré par plusieurs types de connaissances spécifiques, en s'appropriant ici le triptyque de Baruch Spinoza qui rappelle que la connaissance prend trois formes : (i) la connaissance « empirique », plutôt du domaine du ressenti voire qui se base par « ouï-dire », (ii) la connaissance « rationnelle », qui procède d'un raisonnement démonstratif, d'un enchaînement déductif, et (iii) la connaissance « intuitive », qui comprend de façon immédiate, le lien entre les réalités singulières et les aspects spécifiques de la nature infinie qui les fonde (Charles, 2002). Pour appréhender cette diversité, nous allons exploiter les résultats d'une enquête bibliométrique pour caractériser les différentes visions, au niveau académique, de la santé d'une rivière. Cette enquête va permettre de construire une grille de lecture permettant plus facilement d'extraire du questionnaire et des entretiens les éléments permettant de répondre aux trois questions de recherche définies précédemment. Nous croiserons trois volets méthodologiques distincts pour mieux cibler les acteurs à solliciter et à interroger : une enquête par état de l'art, donnant un cadrage général et favorisant la reproductibilité de nos travaux ; une enquête guidée par le terrain, avec d'un côté un questionnaire auprès de la population et de l'autre des entretiens semi-directifs auprès des « actants ».

6.1. L'enquête par état de l'art

La recherche bibliométrique

L'objectif de cet état de l'art est de voir de quelle manière le concept de *care* a été appliqué dans la littérature scientifique sur la santé des écosystèmes et en particulier la santé des systèmes hydrosociaux. De nombreuses méthodes existent pour identifier, analyser et synthétiser la littérature scientifique, en adoptant des approches plus systématiques et standardisées pour évaluer l'impact et le développement d'un domaine de recherche (Keathley-Herring *et al.*, 2016). Parmi elles, la bibliométrie examine les corpus de connaissances au sein des disciplines et entre elles (Holden *et al.*, 2005). Elle a été définie comme « *l'application de méthodes mathématiques et statistiques aux livres, articles et autres moyens de communication* » dans le

but de quantifier l'information écrite (Pritchard, 1969). Elle est considérée comme une méthode établie pour étudier la science, en tant que système générateur de connaissances évaluant la production de la recherche dans un domaine spécifique pendant une période donnée (Palomo *et al.*, 2017). La bibliométrie permet ainsi de mesurer la production scientifique (quantité de publications) et l'impact scientifique (influence selon les citations et diffusion des résultats). Dans notre travail, la base de données *Web of Science* a été privilégiée en raison de son analyse de citation plus détaillée et plus riche en visuels d'interprétation que *Scopus* (Falagas *et al.*, 2007). La comparaison entre ces deux bases a montré qu'environ les deux tiers des documents référencés dans l'une des deux bases de données peuvent être trouvés dans les deux bases de données, tandis qu'une frange d'un tiers n'est référencée que dans l'une ou l'autre (Vieira et Gomes, 2009). Néanmoins, il est supposé qu'une partie des résultats est fortement dépendante de ce choix initial. Nous prenons acte ici de ce potentiel biais.

Les critères bibliométriques de ce travail sont développés en tenant compte des données bibliographiques des publications indexées disponibles dans la base de données en ligne [Web of Science: Science Citation Index Expanded](#) de Clarivate Analytics, qui dispose d'une couverture étendue et multidisciplinaire de la bibliographie des principales publications scientifiques. Il est à mentionner que cette base de données est généralement utilisée comme source pour les études universitaires, d'après Azevedo *et al.* (2010), et pour les études bibliométriques (Okubo, 1997 ; Van Raan, 2014). Une fois la base de données définie, la deuxième étape de l'analyse bibliométrique consiste à construire une requête de recherche valide pour sélectionner et récupérer tous les documents potentiels appliquant les principes de la « sante des écosystèmes » au domaine de l'eau. De nombreux mots-clés peuvent être choisis et chacun représente une façon différente d'obtenir les résultats potentiels de la requête.

La valorisation des publications

La recherche se fait en anglais pour intégrer du mieux que possible la variété des publications scientifiques internationales (Fournier, 2014). La phrase booléenne retenue est la suivante :

TOPIC 0: ("ecosystem health")
AND TOPIC 1: ("river" OR "water governance" OR "hydrosocial cycle")
AND TOPIC 2: ("assessing" OR "monitoring" OR "measuring")

Le *TOPIC 0* correspond à la « santé des écosystèmes » que notre travail de recherche souhaite décliner ici selon le *TOPIC 1* du domaine de l'eau, au regard du *TOPIC 2* qui renvoi aux cadres d'évaluation. L'opérateur booléen « AND » associe inclusivement la santé écosystémique (*TOPIC 0*) avec les mots-clés des différents sujets (*TOPIC 1* et *TOPIC 2*), construisant une intersection qui permet de trouver les termes communs aux ensembles ciblés. Les mots-clés internes aux *TOPIC 1* et *TOPIC 2* sont décrits avec l'opérateur booléen « OR », offrant plus de flexibilité, afin de permettre des résultats contenant soit un mot-clé, soit un autre, soit tous à la fois. *Web of Science* permet d'effectuer des recherches à l'aide de cette expression booléenne dans tous les champs, soit : les titres, les résumés, les mots-clés d'auteur et les mots-clés détectés (appelés *Keywords plus* dans *Web of Science*) sur la période « toutes années » allant de 1975 à 2022. Pour éviter de tronquer l'analyse avec une année en cours, une restriction temporelle a été posée en limitant la recherche jusqu'à l'année 2021 (incluse).

Les articles récupérés ont enfin fait l'objet d'exportation vers le logiciel *VOSviewer*®. Il s'agit d'un outil logiciel permettant de construire et de visualiser des réseaux bibliométriques. Ces réseaux peuvent par exemple inclure des revues, des chercheurs ou des publications individuelles, et ils peuvent être construits sur la base de relations de citation, de couplage bibliographique, de co-citation, ou de présence de mots-clés dans les résumés et notices des publications. Orduña-Malea et Costas (2021) pointent sa facilité d'utilisation et ses multiples fonctionnalités (notamment des techniques spécifiques de regroupement et de traitement du langage naturel), rendant le logiciel populaire non seulement dans la communauté bibliométrique mais aussi dans d'autres disciplines où les analyses de réseaux peuvent être utilisées. Récemment, à travers l'analyse de 88 documents, entre 2017 et 2021, Al Husaeni *et al.* (2022) ont confirmé l'efficacité de *VOSviewer*® pour des articles d'apprentissage numérique (*digital learning*) en pré et post pandémie de Covid-19.

6.2. La construction d'une grille de lecture

La requête bibliométrique retourne 426 entrées à la date du 20 mai 2022 (378 en considérant uniquement les « articles à comité de lecture »). La Figure 24 montre la distribution du nombre de publications issues de la requête, de 1997 à 2021, permettant ainsi d'observer la dynamique d'évolution à la hausse sur cette période, avec une année 2021 particulièrement faste sur ces sujets (en comparaison du niveau des années précédentes). Parmi les pays d'origine de ces

articles (déterminés selon l'adresse du premier auteur), les États-Unis (98 articles), la République populaire de Chine (95 articles) ainsi que l'Australie (74 articles) dominent.

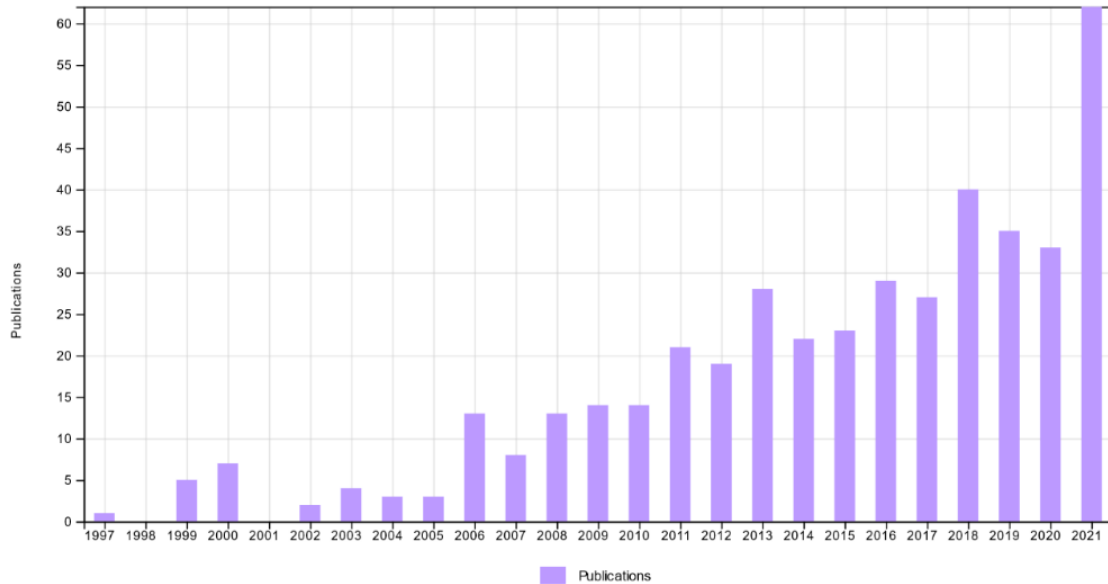


Figure 24 : Évolution des publications de la requête sur la période 1997-2021

Les thèmes issus de la littérature

En étudiant le contenu des résumés et des mots-clés des 378 articles recensés précédemment, une cartographie en réseau (affichant les termes les plus fréquents avec un minimum de dix occurrences) a été réalisée afin d'identifier des thèmes de recherche approfondis par ce corpus (Figure 25). Quatre groupements ou « clusters », se dégagent :

- **Rouge** : ce premier groupe fait le constat du besoin de connaissance (« *measurement* », « *trend* », « *sample* » ...) sur les pollutions et dégradations (« *concentration* », « *pollutant* », « *metal* » ...) de manière localisée (« *estuary* », « *soil* », « *location* » ...). L'état de l'environnement y est décrit (« *biomass* », « *temperature* », « *salinity* » ...);
- **Vert** : ce deuxième groupe est lié à la compréhension des phénomènes (« *framework* », « *evaluation* », « *review* » ...), en partant des problèmes observés sur l'état de la biodiversité (« *threat* », « *loss* », « *decrease* » ...). Les exemples chinois se démarquent plutôt ici (« *case study* », « *China* », « *yellow river basin* » ...);
- **Bleu** : ce troisième groupe se concentre sur les indicateurs utilisés (« *stream* », « *diatom* », « *macroinvertebrate* » ...) pour qualifier la santé de la rivière (« *river*

health »). Les paramètres principalement quantitatifs sont mis en avant dans ce cadre de suivi (« *metric* », « *percentage* », « *number* » ...);

- **Jaune** : ce dernier groupe apparaît comme plus transversal, il est une focalisation faisant la jonction entre les clusters rouge et bleu, s’articulant autour de la disponibilité et de l’accessibilité des ressources en eau (« *environmental factor* », « *dry season* », « *wet season* », ...) dans les réserves anthropiques (« *dam* », « *reservoir* », « *person* » ...).

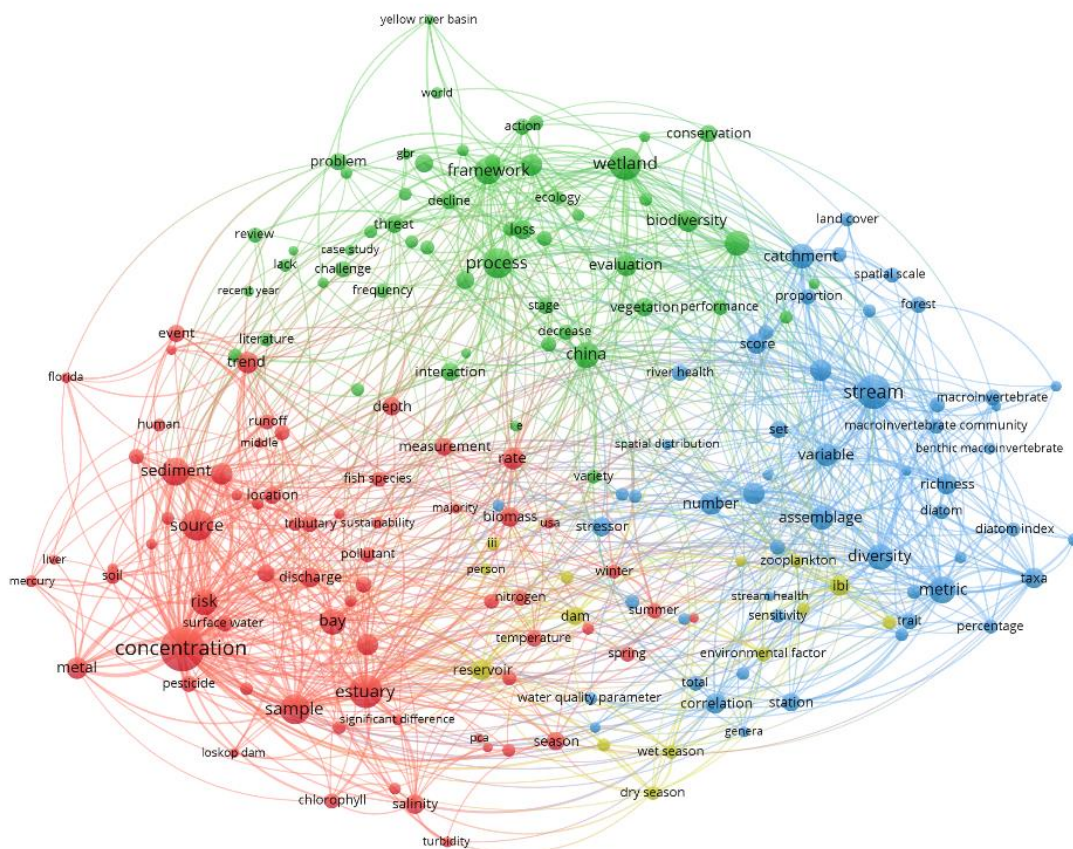


Figure 25 : Cartographie en réseau de mots-clés et résumés du corpus de la requête

Il est important de rappeler à ce stade les limites d’une telle description. Le choix de la base de données ainsi que celui des termes saisis restent très subjectifs. L’objectif est alors de décrire, en l’état, la nature de ces liens et de mettre en avant le sens des mots. Rapidement, sont constatées les interconnexions entre tous les mots-clés qui relient les publications de ce corpus, à des objets et méthodes spécifiques. Les clusters eux-mêmes sont relativement imbriqués. Cette représentation semble donc montrer les liens entre santé et environnement, au regard des effets des changements globaux et apporte une liste d’indicateurs mobilisés par les

communautés scientifiques. La terminologie utilisée est en grande partie commune à celle du domaine de la santé. S'agit-il d'une simple transposition des termes ou bien du constat d'une relation « cause-effet » ? L'influence des conditions environnementales sur la santé humaine n'est plus à démontrer. Les effets sur d'autres composants du biome sont vraisemblablement similaires. Il s'agit donc plutôt d'une extension du domaine d'utilisation de la terminologie, et non d'une analogie comme présupposée. La place prépondérante du suivi de la qualité de l'écosystème aquatique est à signaler comme élément structurant de la mesure de l'état de santé du cours d'eau (ouvrant également ainsi la question du retour à l'équilibre, ou de l'atteinte d'un nouvel état, qui est au cœur des interrogations scientifiques).

Deux auteurs se distinguent spécifiquement, avec chacun 10 articles dans les résultats de cette requête : Stuart E Bunn et Fran Sheldon (*Griffith University* à Brisbane, Queensland, Australie). Leur publication commune¹¹ est citée 128 fois. Dans cet article, à travers le cas d'un programme de surveillance des eaux dans le sud-est du Queensland, les auteurs mettent en évidence « *l'utilisation de modèles conceptuels et de tests objectifs d'indicateurs potentiels par rapport à un gradient de perturbation connu pour développer un programme de surveillance de la santé des écosystèmes d'eau douce qui peut diagnostiquer les causes probables de la dégradation due à de multiples facteurs de stress et identifier l'échelle spatiale appropriée pour la réhabilitation ou la protection* ». Pour cela, sur 75 indicateurs initialement testés, 22, parmi cinq groupes d'indicateurs (qualité de l'eau, métabolisme de l'écosystème, cycle des nutriments, invertébrés et poissons) ont fortement réagi au gradient de perturbation, et 16 ont ensuite été recommandés pour être inclus dans la surveillance. Cet article met aussi l'accent sur le besoin d'une vision partagée dans les programmes de surveillance, qui demande une approche coopérative, une bonne communication entre les acteurs et leur implication. En élargissant à la totalité des articles compris dans la requête, le rapport de citations offre une visibilité sur les publications les plus impactantes. La citation moyenne des articles est de 25,02 depuis leur date de parution, avec l'article le plus cité qui arrive à un total de 415 citations. Ces principales publications (Tableau 3), s'orientent vers l'évaluation, la détermination de la santé écosystémique avec différentes méthodes et moyens. Ainsi, il est à la fois détaillé des cadres déjà établis, comme le choix fait d'adapter l'analyse de cycle de vie aux eaux douces par Milà I Canals *et al.* (2009), à des cadres définissant de nouvelles règles de mesures, comme avec l'audit sur les rivières durables (« *sustainable rivers audit* ») de Davis *et al.* (2010),

¹¹ « *Integration of science and monitoring of river ecosystem health to guide investments in catchment protection and rehabilitation* » (Jan 2010 | *Freshwater Biology* 55, pp.223-240).

Tableau 3 : Liste des 10 articles les plus cités de la requête

Titre de la publication	Auteurs	Année	Citations totales
<i>A case for using litter breakdown to assess functional stream integrity</i>	Gessner, MO & Chauvet, E	2002	415
<i>Continental-Scale Effects of Nutrient Pollution on Stream Ecosystem Functioning</i>	Woodward, G <i>et al.</i>	2012	408
<i>Organic chemicals jeopardize the health of freshwater ecosystems on the continental scale</i>	Malaj, E <i>et al.</i>	2014	393
<i>Defining and measuring river health</i>	Karr, JR	1999	367
<i>Sources and sinks of microplastics in Canadian Lake Ontario nearshore, tributary and beach sediments</i>	Ballent, A <i>et al.</i>	2016	274
<i>A collaborative and adaptive process for developing environmental flow recommendations</i>	Richter, BD <i>et al.</i>	2006	259
<i>Androgenic and estrogenic activity in water bodies receiving cattle feedlot effluent in eastern Nebraska, USA</i>	Soto, AM <i>et al.</i>	2004	232
<i>Application of the indicators of hydrologic alteration software in environmental flow setting</i>	Mathews, R & Richter, BD	2007	229
<i>Assessing freshwater use impacts in LCA: Part I- inventory modelling and characterisation factors for the main impact pathways</i>	Milà I Canals, L <i>et al.</i>	2009	219
<i>The Sustainable Rivers Audit: assessing river ecosystem health in the Murray-Darling Basin, Australia</i>	Davis, PE <i>et al.</i>	2010	164

Le décryptage des articles phares

Les articles font ressortir différentes conceptions de la santé des rivières et des écosystèmes. L'article de Karr (1999) est de ce point de vue un article clé car il explicite les différentes visions de ce qu'est la santé d'un écosystème, et les différences avec la notion d'intégrité écologique. La santé d'un écosystème, ou d'une rivière ici, fait intervenir des paramètres non seulement relatifs à l'écosystème en lui-même et de son fonctionnement, mais aussi juridiques ou même des valeurs. En contraste, les travaux de Rapport *et al.* (1999), qui font suite aux travaux initiés notamment par Costanza (1992) portant sur cette question de santé, ont une vision utilitariste et anthropocentrée des écosystèmes dont la bonne santé permet de fournir des services écosystémiques utiles pour l'humain (et la santé de ce dernier). Cet article reprend la

définition qu'un écosystème en bonne santé est un écosystème stable et soutenable, qui réussit à maintenir son organisation et son autonomie dans le temps, et qui fait preuve de résilience vis-à-vis d'un stress (Costanza, 1992). Par la suite, Costanza et Mageau (1999) ont proposé trois principaux indicateurs à prendre en compte pour évaluer la santé d'un écosystème : sa vigueur (production primaire notamment), son organisation (le nombre d'interactions entre les composants du système et leur diversité fonctionnelle) et la résilience, c'est-à-dire la capacité d'un écosystème à maintenir sa structure et ses fonctions face à un stress. Cette définition a un caractère anthropocentré car pour Rapport *et al.* (1999), un écosystème en bonne santé doit permettre de remplir des services aux humains. Ces auteurs lient ces deux aspects, en expliquant la dépendance de la santé humaine vis-à-vis de ces écosystèmes pourvoyeurs de services.

Sans négliger les conséquences qu'à un écosystème et sa santé sur l'homme, Karr (1999) ne met toutefois pas ce dernier en tant que finalité de la mesure de la santé d'un écosystème, mais plutôt les différents composants biologiques de cet écosystème. Il propose une définition de la santé d'une rivière et de sa mesure. Son approche est basée sur une méthode statistique multivariée permettant de caractériser des compositions taxonomiques type. Les variables d'entrée sont très diverses, et intégrant des critères de contexte physique et géographique, d'intégrité biologique, d'activités humaines, permettant de déceler des changements en termes de biodiversité en réponse à des stress d'origine humaine. Ceci débouche sur la proposition d'un indice multimétrique qui peut être utilisé comme outil de diagnostic, de surveillance, d'aide à la compréhension des phénomènes de diminution de la santé de la rivière et d'évaluation de mesures de restauration. Les composantes de cet indice ne sont pas universelles, ils vont être au contraire dépendants de la localisation du cours d'eau et du degré de perturbation anthropique. Cet indice ne doit donc pas seulement être vu comme reposant sur une composition taxonomique d'un cours d'eau, et la mesure de la divergence par rapport à un état idéal, mais plutôt comme un indice qui va en outre faciliter l'identification des stress. En revanche, Karr (1999) rejette les propositions de Rapport *et al.* (1999) sur la santé des écosystèmes, considérant que les interactions entre vigueur, organisation et résilience ne sont pas empiriquement vérifiées et pouvant aboutir à des contresens : en adoptant le formalisme de Rapport *et al.* (1999), un lac oligotrophe serait de moins bonne qualité qu'un lac eutrophe, par exemple, car moins productif et ayant moins de diversité d'espèces qu'un lac eutrophe. Une forêt tropicale, ayant une forte production primaire, des organismes très diversifiés, et très connectée serait en meilleure santé qu'une forêt de résineux. Des organismes résistants à une pollution et résilients pourraient être considérés en meilleure santé. Enfin, Karr (1999) montre l'intérêt de sensibiliser les politiques

et les gestionnaires de l'eau à ces aspects, avec une vision plus centrée sur la santé de l'écosystème en lui-même. Il introduit aussi les différences entre santé et intégrité, où l'application du concept de santé aux rivières est une conséquence logique des principes scientifiques, des mandats légaux et de l'évolution des valeurs sociétales. Mesurer la « santé de la rivière », revient à rechercher deux ensembles de valeurs :

- Valeurs écologiques :
 - « Intégrité » (maintien de la structure et des fonctions de l'écosystème) ;
 - « Récupération » (capacité à se rétablir après une perturbation).
- Valeurs anthropiques :
 - « Biens » (approvisionnement en eau des différents usages) ;
 - « Services » (conservation des espaces naturels, des espèces et des aménités).

Schallenberg *et al.* (2011) poursuivent cette exploration de concepts concernant les différences entre cette santé des écosystèmes et le concept très proche d'intégrité écologique. Là où la santé des écosystèmes s'applique sur des sites déjà anthropisés, et se réfère notamment à un état de l'écosystème permettant son exploitation présente ou future, l'intégrité s'intéresse plutôt à des cours d'eau très peu dégradés, proches d'un état idéal (« *pristine* » en anglais) et donc à l'influence que peut avoir une petite perturbation anthropique sur la communauté écologique et ses fonctions. Les tenants de l'intégrité écologique vont donc plutôt rechercher à mesurer et comprendre l'effet d'une perturbation sur un écosystème en termes de structure (quels organismes vivants, en quel nombre ?) et de processus (quelles sont les fonctions de ces organismes vivants ?). Il est donc possible de parler d'une part d'intégrité structurelle et d'autre part d'intégrité fonctionnelle (Minshall, 1996). Derrière ces concepts, une déclinaison de différents outils de mesure va donc être proposée, portant tant sur la structure de l'écosystème que sur ces fonctions, mais aussi permettant de caractériser les facteurs pouvant engendrer des perturbations sur ce dernier, tel que l'usage et l'occupation des sols. Sous le terme structure, il est entendu non seulement le nombre et la composition des organismes vivants, mais aussi d'autres critères tels que la géomorphologie du cours d'eau, les paramètres physico-chimiques de qualité des eaux, l'hydrologie et l'hydraulique. L'intégrité écologique se distingue ainsi des systèmes de surveillance réglementaire américains ou européen des masses d'eau, ces derniers étant basés sur la notion d'état de référence et des indicateurs de structure (paramètres physicochimiques, bioindicateurs), ce qui permet plus facilement de d'évaluer la qualité des masses d'eau en mesurant l'écart à cet état de référence et de proposer des outils financiers dont l'efficacité sera facile à suivre (Bouleau et Pont, 2014). Les systèmes de surveillance

règlementaires américains ou européens ne visent pas à décrire l'intégrité écologique, mais les écarts à des états de référence, à partir d'indicateurs de structure (paramètres physico-chimiques, bioindicateurs). Ils ne prennent pas en compte, ou de façon très limitée, la composante fonctionnelle. Cette approche permet de dresser des audits de qualité des masses d'eau, et de proposer des outils financiers dont l'efficacité sera facile à suivre. La vision fonctionnaliste des écosystèmes avait été envisagée au départ pour la Directive Cadre sur l'Eau, avant d'en être écarté pour des raisons d'exigence plus importante (et donc des coûts économiques associés) et une plus grande complexité de mise en œuvre. Au vu des précédents paragraphes, il apparaît que le nombre d'indicateurs (et de données) à prendre en compte pour déterminer l'intégrité écologique est plus important que ceux nécessaires pour surveiller la composante structurelle. De plus, l'estimation de la composante fonctionnelle provoque des défis par sa variabilité spatiale et temporelle.

Davis *et al.* (2010) se réclament de cette vision de caractérisation structurelle et fonctionnelle des écosystèmes. Ils proposent un système d'évaluation de la santé des écosystèmes des rivières adapté au contexte australien. Si la notion d'état de référence reste présente (« *pristine* »), leur système de mesure vise plutôt à traduire, par le biais d'indicateurs représentatifs du niveau de richesse en organismes vivants, un état de santé global de l'écosystème. Une importance moindre est donnée aux indicateurs hydrologiques et physiques, servant plutôt à interpréter les résultats des indicateurs principaux (poissons, macro invertébrés, végétation). Cependant, les indicateurs représentatifs d'une fonction de l'écosystème manquent, même si la notion de résilience est introduite. Les articles de Gessner et Chauvet (2002) et de Woodward *et al.* (2012) se placent dans une continuité de travaux portant sur le développement d'un indicateur d'intégrité fonctionnelle des cours d'eau basé sur le taux de décomposition des feuilles mortes (litière). Le premier article présente cet indicateur et discute de son efficacité et de son utilité par rapport à d'autres indicateurs. Gessner et Chauvet (2002) pointent notamment l'influence que peuvent avoir d'autres indicateurs structuraux tels que la taille du cours d'eau, sa localisation, les paramètres physico-chimiques. La temporalité des stress est aussi importante, allant de quelques heures à des siècles. C'est la complémentarité de cet indicateur fonctionnel avec d'autres indicateurs structuraux qui permettra de mieux comprendre et d'estimer l'intégrité écologique du cours d'eau. Woodward *et al.* (2012) ont mis en œuvre sur une grande échelle cet indicateur afin de pouvoir estimer l'impact de l'apport de nutriments sur une fonction d'un cours d'eau. Par rapport à d'autres études réalisées à des échelles spatiales plus petites, ces auteurs ont privilégié une étude à grande échelle portant sur une centaine de cours d'eau

européens, afin de mieux cerner la complémentarité du rôle des organismes microbiens et invertébrés dans l'activité de décomposition en fonction du gradient de nutriments. Cette étude permet de pointer des objectifs irréconciliables tels que vouloir des eaux ayant un faible taux de nutriments, tout en ayant un taux de décomposition des feuilles important. De plus, la volonté de surveillance de l'eau par des outils standardisés (paramètres physicochimiques, indicateurs biologiques) n'arrivent pas forcément à rendre compte des perturbations effectives sur ce taux de décomposition, car ces méthodes sont moins sensibles aux stress. La mesure de ces fonctions écosystémiques est donc complémentaire à ces outils de surveillance.

Les articles qui suivent, tout en se plaçant dans le champ de la santé des cours d'eau, focalisent leurs travaux sur des aspects plutôt structuraux. Mathews et Richter (2007) ainsi que Richter *et al.*, (2006) focalisent sur le lien entre hydrologie et la santé des cours d'eau. Ils ont un positionnement qui est plus axé sur la santé des écosystèmes que sur des questions d'intégrité, car les phénomènes étudiés peuvent causer des perturbations importantes dans les régimes hydrologiques. L'article de Mathews et Richter (2007) se concentre sur les conséquences de l'altération de ces régimes sur des populations d'organismes vivants. Ils relient un indicateur d'altération hydrologique à un modèle conceptuel écologique de réponse d'une espèce à un stress. Les différentes altérations hydrologiques sont présentées (très basses eaux, basses eaux, crues éclair, petites inondations et grandes inondations), et leur effet sur la migration de saumons est proposée. Richter *et al.* (2006) proposent un processus collaboratif et adaptatif de restauration des cours d'eau fortement dégradés, notamment par des aménagements hydrauliques. Les indicateurs utilisés sont non seulement d'hydrologie et d'hydraulique, mais aussi de géomorphologie, de qualité des eaux, d'écologie des eaux douces et de la zone riparienne. La participation du public est favorisée afin de discuter et de proposer des objectifs de gestion de l'eau. Ce processus s'adresse en premier lieu aux gestionnaires de l'eau et aux scientifiques. Il est dédié à une mise en œuvre dans un contexte limité en ressources financières, mais aussi dans lequel les enjeux socio-économiques ou politiques sont faibles. Malaj *et al.* (2014), ont estimé à l'échelle de l'Europe le risque chimique lié à la présence dans les eaux naturelles de 223 produits chimiques mesurés sur 4001 sites de prélèvements répartis sur 91 rivières. Leur effet a été estimé sur trois types d'organismes (poissons, invertébrés et algues). Les pesticides sont les principaux contributeurs. Cette étude est donc restreinte à l'évaluation de l'effet de la présence de polluants chimiques sur des organismes vivants (seuils de risque chronique, de risque aigu). Elle ne vise pas à mesurer l'effet de ce stress chimique sur les fonctions de l'écosystème, mais plutôt sur quelques-uns des composants par l'utilisation

d'indices multimétriques, adaptés à différents types de stress. Elle vise à démontrer que la pollution chimique est une problématique d'échelle continentale nécessitant des solutions intégrées et plus adaptées que les technologies « *end-of-pipe* ».

L'article de Ballent *et al.* (2016), traite spécifiquement des sources et des lieux d'accumulation des micro-plastiques dans un écosystème lacustre. Si l'effet sur la santé du lac est évoqué, leur travail se situe bien en amont. Soto *et al.* (2004) ont une démarche similaire, mais visant plutôt à estimer une activité oestrogénique et androgénique dues à des hormones contenues dans des effluents d'élevage rejetés dans différentes eaux. Les effets potentiels sur la santé de l'écosystème sont uniquement évoqués. Enfin, l'article de Milà I Canals *et al.* (2009) est un article fondateur en analyse de cycle de vie, destiné à caractériser les différents impacts résultant d'un usage dissipatif ou dégradatif de l'eau. Sa visée est générique, mais ne reprend pas les éléments de santé d'un écosystème présentés ci-dessus.

Les facteurs de recherche

Ce panorama d'articles permet de rendre compte que des scientifiques de disciplines différentes gravitent autour de cette question de santé ou d'intégrité des écosystèmes. Ils utilisent des indicateurs de différents types, que l'on peut classer en différents facteurs qui vont nous permettre d'avoir une grille de lecture des réponses aux questionnaires et aux entretiens semi-directifs. Ces éléments ne sont en revanche pas intervenus pour construire les questionnaires et les entretiens, car nous ne souhaitons pas orienter les discussions et les réponses spécifiquement vers ces éléments. En se plaçant dans la lignée de Karr (1999), qui permet de travailler en fonction du contexte sur des aspects de santé ou d'intégrité, nous pouvons dégager plusieurs types de facteur intervenant dans le développement et la mise en œuvre des indicateurs et qui vont nous permettre de répondre aux trois questions de recherche de cette thèse :

- **Des dimensions temporelles** : concernant l'évolution de l'écosystème, mais aussi de ces perturbations, pouvant aller de quelques heures à des décennies voire des siècles ;
- **Des dimensions spatiales** : allant de portions de rivières très localisées jusqu'à des études représentatives d'un continent. L'utilisation des sols peut être intégrée ici ;
- **Des paramètres fonctionnels** : représentant le fonctionnement de l'écosystème (production primaire ou secondaire de biomasse, demande biologique en oxygène, fixation de l'azote, taux de décomposition de la matière organique, ...)

- **Des paramètres structuraux** : ayant trait à la géomorphologie de la rivière, à son hydrologie, à l'occupation des sols, mais aussi aux paramètres physico-chimiques (globaux et spécifiques) et biologiques (espèces, nombre, taxonomie, ...) de l'eau ;
- **Des critères d'objectif** : amélioration des connaissances, entretien des cours d'eau, gestion des risques, restauration des écosystèmes, *etc.* ;
- **Des critères de gouvernance** : réseau de volontaires ou surveillance centralisée, co-construction, participation du public *etc.*

La grille de lecture ainsi construite servira à analyser les résultats de l'enquête par questionnaire et de l'enquête par entretiens, dont les démarches sont présentées par la suite, à l'aune de nos questions de recherche. Pour rappel, en corollaire de notre problématique nous avons initié trois questions, sur les échelles, les indicateurs et les actions de la gestion de l'eau (selon les différentes parties prenantes du bassin versant des Gardons). Le Tableau 5 repositionne tous ces éléments pour les croiser et clarifier notre méthode.

6.3. L'enquête par questionnaire

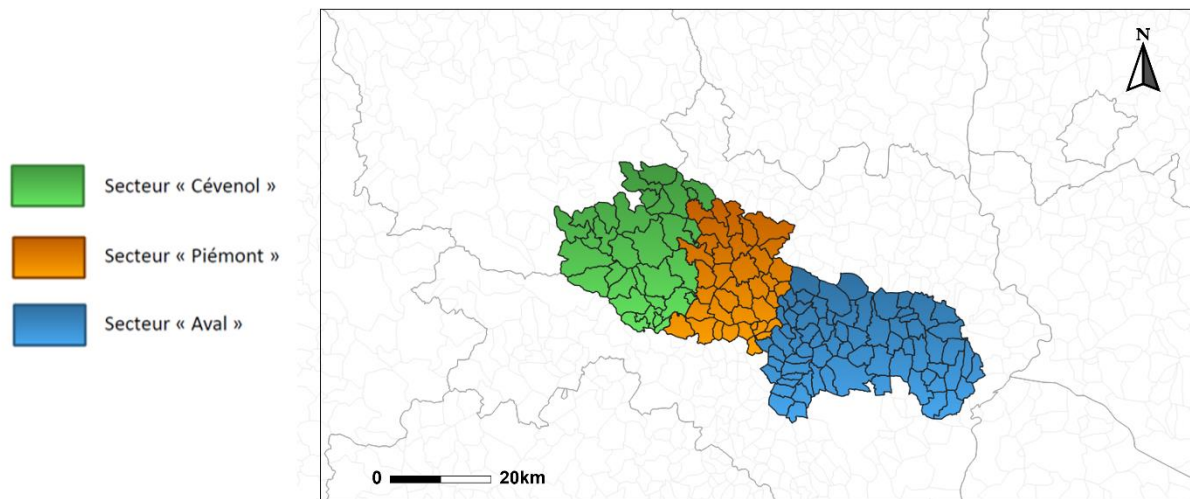
Les contours de l'étude

Pour mesurer la perception de la population des Gardons, le choix a été fait de réaliser un questionnaire (De Singly, 2005 ; Parizot, 2012). Ce dernier a été scindé en plusieurs thématiques, centrées sur les perceptions de la qualité de l'eau, de la quantité d'eau et de la biodiversité des milieux aquatiques. Nous invoquons ici la dénomination « enquête populationnelle », empruntée à l'épidémiologie moderne afin de bénéficier des méthodes développées dans le champ de la santé mais aussi pour insister sur les processus hydrosociaux qui ont lieu dans la perception, la connaissance et les usages des territoires de l'eau. Selon Rivière-Honegger *et al.* (2014) une action dans le cadre de la gestion de l'eau ne peut s'envisager sans connaissances préalables aussi bien des écosystèmes que des sociétés qui sont en interaction, ce qui conduit à porter une attention particulière sur les perceptions et représentations des différents acteurs. Nous entendons ici par « population », l'ensemble des individus résidant sur le bassin et pouvant s'exprimer sur la question de la santé des cours d'eau. Pour répondre à nos questions, l'échantillon du public cible a été resserré à la population témoignant d'un « concernement » au sein du territoire, identifiable comme « *un comportement plus ou moins actif* » à l'échelle locale (Brunet, 2008). Pour cela, un sous-groupe de cette

population, un échantillon, devait être interrogé en face-à-face par un groupe d'étudiants d'IMT Mines Alès pour lesquels l'enquête constituait un exercice d'application dans le cadre d'un projet tutoré (Bosc-Haddad *et al.*, 2021). Toutefois, la crise sanitaire de la Covid-19 a rendu impossible la réalisation d'une enquête de cette nature. La décision a donc été prise de modifier le mode d'administration du questionnaire pour basculer vers un mode « auto-administré » (aucun enquêteur n'intervient pour passer le questionnaire qui est rempli par l'individu lui-même) et une diffusion par internet (méthode *Computer Assisted Web Interview*). Nous avons ainsi sollicité des groupes actifs sur les réseaux sociaux (ANNEXE II pour la liste des contacts). Concernant la « perception », nous l'entendons au sens de Bonnet (2014), pour qui elle correspond à « *la capacité qui permet à un organisme de guider ses actions et de connaître son environnement sur la base des informations fournies par ses sens* ». Il est à ajouter que ces dimensions sensorielles sont le fruit de modèles cognitifs et des représentations mentales et sociales de l'individu (Bernoussi et Florin, 1995). En effet, l'individu est générateur de représentations qui lui sont propres, tout en étant influencé par le groupe social qui l'entoure, notamment dans une logique de territorialisation de l'eau. Il y a là un mécanisme de réception d'informations et d'interprétation de celles-ci (Flückiger et Klaue, 1991 ; Pocock, 1993).

Boyer *et al.* (2019) parlent, dans leurs travaux sur la rivière de l'Ain, d'une « *dimension sociale de l'évaluation de qualité de l'eau* ». Cette thèse s'inscrit dans un cadre conceptuel similaire, avec la volonté de traiter également des aspects quantitatifs de l'eau et des enjeux de biodiversité. La zone d'étude correspond au bassin versant des Gardons, trois secteurs sont alors distingués, reprenant le découpage de Canovas (2016) en zones hydrographiques ayant un « fonctionnement homogène ». Sont ainsi décrits trois secteurs : (i) amont, composé de forêts de moyenne montagne, avec des zones urbanisées peu étendues, un tourisme vert en fort développement, et des prélèvements superficiels, (ii) amont-centre, composé de plaines et de collines, avec urbanisation plus développée, la présence marquée d'usage ludique de l'eau, des industries, et des prélèvements souterrains, et (iii) centre-aval, composé de garrigues, avec urbanisation relative, une production agricole centrée sur la viticulture et la maraîchage, un tourisme intense dans les Gorges du Gardon, et des prélèvements quasi-exclusivement souterrains. Cette logique de sectorisation a été suivie dans cette thèse, afin de tenir compte du mieux que possible du poids du contexte local. Dans ce manuscrit ces trois secteurs seront nommés respectivement (de l'amont vers l'aval) : « Cévenol », « Piémont » et « Aval ». Cette sectorisation devient notamment un moyen de discriminer les réponses obtenues *via* le questionnaire, en positionnant les personnes interrogées selon la commune de résidence

déclarée. Par exemple, un répondant résidant à Alès est considéré comme appartenant au secteur « piémont », alors qu'un résidant d'Uzès est en secteur « aval », là où un résidant de Saint-Jean-du-Gard est en secteur « cévenol ». Les personnes interrogées n'ont pas été informées de cette sectorisation, pour éviter d'influencer leur sentiment d'appartenance et leurs perceptions. La Figure 26 dévoile la proposition de découpage en secteur, suivant les limites communales, du bassin versant des Gardons. Ce nouveau maillage favorise donc une analyse basée sur l'émergence, ou non, de tendances particulières dans la perception de la population locale à travers le territoire étudié. En géographie régionale, Galochet *et al.* (2006) confirment dans leur publication que l'environnement est un construit social qui s'entend en termes de perception, au travers de l'histoire spécifique locale qui s'y développe.



Source : Plan de Gestion de la Ressource en Eau des Gardons (approuvé par le Préfet du Gard, le 28 décembre 2018)

Figure 26 : Sectorisation du bassin versant des Gardons

La diffusion et le traitement

Une large diffusion en ligne, au printemps 2021, a été prévue avec l'outil numérique *Google Form*®, afin de partager le lien du questionnaire sur différents médias sociaux, sur Internet (Salès-Wuillemin, 2006). Cette passation « dématérialisée » présente l'avantage de pouvoir toucher un potentiel de répondants importants (Delafontaine, 2019). *Google Form*®, outil de la société américaine *Google LLC*, étant en incompatibilité avec la réglementation européenne sur

la protection des données¹², les formulations des questions ont été adaptées en conséquence. Il n'a ainsi pas été demandé d'informations qualifiées de « personnelles » permettant une quelconque identification (sexe, catégorie socio-professionnelle, adresse exacte *etc.*). De plus, un message garantissant l'anonymat du répondant et rappelant le rôle de collecteur endossé, dans son acception réglementaire, a été signalé au préalable. Finalement, des tests sur le questionnaire ont été réalisés dans un processus récursif afin d'affiner son élaboration et obtenir un niveau de clarté et de compréhension permettant une autonomie aux répondants dans sa complétion. Le questionnaire dans sa version finale est en ANNEXE III.

Juan (1986) rappelle la difficulté d'analyser certaines questions « ouvertes » (sujets méconnus par la population ou suscitant des tensions par exemple), par rapport à une question « fermée » qui permet une induction et un traitement plus efficace. Nous souhaitons ici aider à rendre manifeste des perceptions, qui peuvent parfois être complexes à exprimer par les habitants eux-mêmes et restées patentes sans accompagnement dans la question posée. Les réponses obtenues dans le questionnaire ont été étudiées de plusieurs manières pour respecter leur richesse et leur variété. Ainsi, pour les questions fermées, un traitement statistique a permis d'analyser les éléments. Des tris à plat ont permis de décrire le panel des répondants ou les questions liées aux connaissances des personnes interrogées (sur la mémoire des événements climatiques par exemple). Ensuite, des tests d'indépendance du χ^2 (prononcé « khi-carré ») ont été mobilisés pour tester les liens entre les caractéristiques de la perception de la qualité de l'eau, de la quantité de l'eau et de la biodiversité et les spécificités des habitants, tout particulièrement la réparation en secteurs (Laurencelle, 2012). Les tests du χ^2 permettent de tester les hypothèses émises, par exemple que la localisation par secteur pourrait influencer l'estimation de la santé des Gardons. Tandis que pour les questions ouvertes, une analyse automatique a été de mise, à l'aide du logiciel sémantique et linguistique *Tropes*, fonctionnant par fouilles de texte (Ghiglione *et al.*, 1998). Il s'agit donc là de déterminer principalement les solutions proposées par les répondants ou tout autre commentaire pertinent eu égard aux objectifs de l'enquête que nous nous sommes fixés. Diverses représentations graphiques (histogramme en barre, diagramme circulaire, diagramme en radar...) ont aidé à la visualisation de ces réponses pour alimenter le débat et l'analyse que nous proposons (Cibois, 2006).

¹² [Règlement UE 2016/679 du Parlement Européen et du Conseil relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données](#)

6.4. L'enquête par entretiens

La constitution d'un panel représentatif

En France les acteurs de la gestion de l'eau s'organisent autour du bassin versant, dans un modèle éprouvé depuis les années 1960 (Launay, 2017). Pour mieux saisir la nature de ces acteurs, Barraqué (2003) démontre que le partage de l'eau est défini par trois catégories : les communautés d'usagers (souvent locales) auxquels s'ajoutent les institutions publiques de l'État et des gouvernements intermédiaires. Ainsi ces trois types d'acteurs forment un premier cadre pour constituer notre panel représentatif à l'échelle du bassin versant. À cela nous ajoutons une classe correspondant aux fonctions dites « supports », au sens de parties prenantes associées d'Harvey et Schaefer (2001), n'étant pas directement intégrée à la gouvernance de l'eau mais participant à celle-ci. Instaurée par la [Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau](#), la Commission Locale de l'Eau est une assemblée délibérante d'un bassin versant, qui se compose de 3 collèges qui corroborent la description préliminaire exposée plus haut : les collectivités territoriales, leurs groupements et les établissements publics locaux ; les usagers (agriculteurs, industriels, consommateurs, tourisme *etc.*), les propriétaires fonciers, les organisations professionnelles et les associations concernées ; l'État, ses services déconcentrés et les établissements publics nationaux. En tant que parties prenantes associées, les acteurs issus d'organismes de recherche ainsi que des bureaux d'étude ont donc aussi été sollicités. Nous avons simplifié ces acteurs en trois types : « **experts** » pour les fonctions supports ; « **gestionnaires** » pour les gouvernements intermédiaires et l'appareil d'État ; « **usagers** » pour les communautés d'usagers.

Le territoire des Gardons accueille notamment en son sein l'établissement d'IMT Mines Alès, mais il est aussi le sujet de nombreux travaux de recherche de laboratoires au niveau régional, inter-régional, voire national. C'est le cas par exemple de la Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR), réseau d'observation scientifique qui rassemble des partenaires scientifiques et unités de recherche, entre Genève et la mer Méditerranée, sur les quatre thématiques structurantes suivantes : (i) *changements climatiques et ressources* ; (ii) *flux – formes – habitats – biocénoses* ; (iii) *flux polluants, écotoxicologie, écosystèmes* ; (iv) *observation sociale des territoires fluviaux*. L'entrée institutionnelle est assumée en tant que système de relations sociales, qui fait référence à un « agencement relationniste » (Corcuff, 2007), dont la définition est donnée par Tournay (2011) : « *forme sociale établie, fonctionnant de façon régulière et dont on présume qu'elle répond à une demande collective particulière* ». Les agencements n'ont pas d'essence

en eux-mêmes mais prennent sens et forme dans les relations entre différents éléments (Deleuze et Guattari, 1975). L'idée étant de faire dialoguer les points de vue à travers cette entrée institutionnelle qui assure une certaine représentativité. Une première matérialisation de ces agencements relationnistes a consisté en l'organisation, en novembre 2020, d'une journée d'échanges¹³ avec l'ambition de réunir les mondes académiques et opérationnels travaillant sur les rivières cévenoles au sens du site atelier de la ZABR (Ardèche, Cèze et Gardons). Cette journée d'échanges a été l'élément précurseur du travail d'enquête qui a suivi. L'objectif étant de rassembler chercheurs et acteurs territoriaux dont les travaux sont liés aux rivières cévenoles et constituer ainsi un véritable réseau capable d'agir collectivement. Deux temps ont marqué cette journée, avec une matinée consacrée à la présentation de travaux de thèses en cours, et un après-midi ouvrant la discussion à la manière de valoriser les données de la recherche.

La conduite et la retranscription

La deuxième matérialisation de ces agencements prend la forme plus classique de la réalisation d'une enquête qualitative afin de mettre en perspective les différents points de vue individuels. Les entretiens des acteurs locaux ont été réalisés selon la méthode des entretiens dits « semi-directifs ». De Ketele et Roegiers (1996) donnent les grandes lignes pour aborder cet exercice. Il s'agit d'un discours développé par thèmes dont l'ordre peut être plus ou moins bien déterminé selon la réactivité de l'enquêté, tout en gardant quelques points de repère dans un ordre bien précis (passages obligés) pour l'enquêteur. L'information transmise doit être de « *bonne qualité* », orientée vers le but poursuivi et recueillie dans un laps de temps raisonnable, le tout avec une inférence modérée de la part de l'enquêteur. L'objectif de ces entretiens est de comprendre et d'explicitier les différents processus hydrosociaux d'objectivation à l'œuvre ainsi que leur concrétisation par le choix et l'usage d'indicateurs propres aux différents points de vue de la gestion locale de l'eau pour rendre compte de la santé des Gardons. L'entretien semi-directif est ainsi une manière de collecter des données, contribuant à la constitution d'un socle de connaissances, dans une approche qualitative et constructiviste (Lincoln, 1995). Ce travail s'inscrit pleinement dans le champ de la recherche qualitative ici, convenant particulièrement à des travaux de sociologie qui assument de se baser sur l'expérience et le ressenti des personnes enquêtées (Imbert, 2010 ; Boutin, 2018). Il cherche avant tout à rendre manifeste ces processus d'objectivation de la santé des Gardons à travers le recueil des dires d'acteurs, des discours, de

¹³ Pierre-Alain Ayral, Juliette Cerceau, Guillaume Junqua, Antoine Fricard. Regards croisés sur les rivières cévenoles - Journée d'échanges autour du site atelier des rivières cévenoles. 2020. [hal-03075342](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03075342)

faire émerger le potentiel de signification dans le sens de « *ce qui peut être dit* » et non de « *ce qui doit être dit* » (Leeuwen, 2009). Pour cela, deux phases d'enquête ont été mises en œuvre (le Tableau 4 reprend le conducteur d'entretien utilisé pour détailler d'un côté les thématiques poursuivies et de l'autre les questions structurantes posées) :

- Une phase exploratoire (printemps 2021) : première vague d'entretiens, auprès de personnes « ressources », pour comprendre les agencements institutionnels de la gestion de l'eau dans le bassin versant des Gardons, caractériser les vulnérabilités décrites par les acteurs et la diversité des actions programmées et effectuées, et tester le recours à l'analogie par la santé des cours d'eau dans les Gardons ;
- Une phase d'approfondissement (hiver 2022) : seconde vague d'entretiens auprès d'acteurs repérés par « effet boule de neige » à la suite de la phase précédente, pour détailler les processus d'objectivation de la santé des Gardons par le choix et l'usage d'indicateurs propre à chaque type d'acteur, selon la représentativité du panel.

L'ensemble des entretiens a été retranscrit, sans recours à un logiciel numérique, afin d'être analysé. Fallery et Rhodain (2007) regroupent l'analyse de données textuelles de quatre manières possibles : lexicale, linguistique, cognitive et thématique. En cohérence avec l'approche constructiviste, une analyse thématique des entretiens a été réalisée, selon les trois étapes chronologiques recensées par Wanlin (2007) de l'analyse thématique manuelle. Un codage, amélioré au cours de la lecture des verbatims, suivant cette approche, a été développé. Les verbatims sont compris comme le « récit oral » de la personne interrogée, (Sifer-Rivière 2016). Dans la littérature scientifique, les trois étapes sont présentées comme suit :

- Préanalyse en unité : organisation des données en noyaux de sens, étape de familiarisation avec le corpus, par une lecture flottante qui implique une segmentation, une certaine « décontextualisation » afin de dégager des unités comparables qui constituent un canevas pour le reste de l'analyse (Krief et Zardet, 2013) ;
- Exploitation et catégorisation : classification d'éléments constitutifs d'un ensemble par différenciation puis regroupement par genre d'après des critères définis afin de fournir, par condensation, une représentation simplifiée des données brutes (Bardin, 1977) ;
- Interprétation : synthèse qui révèle par la confrontation à la question de recherche initiale, de manière implicite ou explicite, des modalités de pensée qui sous-tendent le discours, et non pas de simples caractéristiques d'individus particuliers produisant le discours (Moloney et Walker, 2002 ; Dany, 2016).

Tableau 4 : Conducteur d'entretien auprès des parties prenantes des Gardons

Thématiques	Questions structurantes
Missions spécifiques et liens avec les enjeux de l'eau	Pouvez-vous vous présenter ?
	Quelles missions menez-vous ?
	Quels sont les liens, directs ou indirects, avec les enjeux de l'eau dans vos missions ?
Vulnérabilités du territoire face aux changements globaux et leurs impacts	Sur quel territoire exercez-vous vos missions ?
	D'après vous, quelles sont les problèmes que connaissent les Gardons ?
	Quels impacts ces vulnérabilités peuvent-elles avoir sur vos missions ?
Indicateurs qui guident les prises de décisions dans le domaine de l'eau	Comment vous renseignez-vous pour observer et identifier ces vulnérabilités ?
	Sur la base de quels indicateurs décidez-vous d'agir pour gérer et réguler ces problèmes ?
	Estimez-vous que le territoire du bassin versant soit résilient face aux changements globaux ?
Circulation de l'information entre toutes les parties prenantes locales	Travaillez-vous avec d'autres parties prenantes de l'eau sur ce territoire ou au-delà ?
	Comment organisez-vous les interactions entre ces acteurs et vous ?

CONCLUSION – Partie 2

Cette thèse transdisciplinaire invite, par sa vision résolument originale, à un renouvellement de la posture du chercheur. Ancrée dans les sciences de la durabilité, aussi bien pour les interroger que pour les accomplir, elle présente des travaux partant de problèmes de terrain et impliquant des cheminements intellectuels entre théorie et pratique. Notre approche méthodologique consiste donc à comprendre les processus hydrosociaux d’objectivation en indicateurs de la santé des Gardons du point de vue de ceux qui les vivent. L’état de l’art présenté offre un découpage qui permet de faciliter l’usage de notre grille de lecture à appliquer aux résultats issus du questionnaire et des entretiens. Rappelons malgré tout que dans les faits, la réponse à notre deuxième question de recherche portant sur les parties prenantes de la gouvernance des bassins (QR2), par exemple, dépend aussi des échelles temporelles et spatiales dans laquelle celles-ci se situent, pouvant elles-mêmes dépendre de l’objectif recherché.

Tableau 5 : Grille de lecture pour l’analyse des résultats de l’enquête de terrain

<p>QR1 : Les indicateurs communément utilisés et reconnus pour évaluer l’état des cours d’eau font-ils sens à toutes les échelles d’un bassin versant ?</p>	<p>QR2 : Les différentes parties prenantes de la gouvernance d’un bassin versant se réfèrent-ils aux mêmes indicateurs pour en évaluer la bonne santé ?</p>	<p>QR3 : Ces indicateurs entraînent-ils les mêmes actions en termes de gestion de l’eau ?</p>
--	--	--

<i>Dimensions spatiales</i>	X		
<i>Dimensions temporelles</i>	X		
<i>Paramètres fonctionnels</i>		X	
<i>Paramètres structuraux</i>		X	
<i>Critères d’objectif</i>			X
<i>Critères de gouvernance</i>			X

PARTIE 3 : RÉSULTATS & DISCUSSION

Être à l'écoute et rendre compte de la diversité des formes d'attention et de soin portées au cours d'eau : résultats de terrain et discussions au regard du *care*



Figure 27 : Gardon au niveau du Pont du Gard (crédits : Antoine FRICARD, 2020)

« Un autre fantasme embellissait mon monde : le goût pour la science. Je croyais qu'un fait scientifique découvrirait la vérité, alors que je pense aujourd'hui qu'un fait scientifique est fait par un scientifique. » (Le laboureur et les mangeurs de vent, Boris Cyrulnik, 2022).

INTRODUCTION – Partie 3

Dans cette partie nous présentons les éléments croisés de l'enquête afin de faire émerger une pluralité de points de vue. La restitution de la journée d'échanges sur les rivières cévenoles nous apporte un premier éclairage local (Ayrat *et al.*, 2020). Le tour de table introductif, compilant les liens que chacun entretient avec ce territoire spécifique des rivières cévenoles (personnellement et professionnellement parlant) a mis en exergue que le site représente un « terrain d'études » mais également un « lieu de vie ». Nous avons ainsi pu collecter un ensemble hétéroclite d'éléments, comme l'atteste la diversité des réponses mettant en avant la « pluridisciplinarité » des participants mais aussi des enjeux (Figure 28). La synthèse de l'évènement rapportant « *une richesse des présentations mais aussi une certaine complémentarité des thèses récemment lancée, favorisant le lien entre acteurs opérationnels et acteurs de recherche, encore à approfondir sur ce territoire* ». Toutefois, des questions demeurent sur le tourisme, l'urbain et les pollutions associées, ainsi que sur les micropolluants d'origine agricole, causant par exemple des apparitions algales en aval des bassins. Il est donc nécessaire de continuer ces efforts pour échanger et viser à la constitution d'une véritable « communauté de savoirs » qui saura se renforcer et trouver les éléments de réponses pertinents aux problématiques posées sur ce territoire des rivières cévenoles.



Figure 28 : Nuage de mots-clés des participants à la journée d'échanges rivières cévenoles (crédits : Antoine FRICARD, 2020)

Cette partie dévoilera ainsi les éléments croisés du questionnaire et des entretiens semi-directifs à l'aune de la grille de lecture issue de l'état de l'art. Nous écouterons les experts, puis les gestionnaires et enfin les usagers, selon leur processus propre de construction d'indicateurs. Pour cela, les questions de recherche initiales de notre thèse seront rappelées et contextualisées à chacun de ces actants, en illustrant par des paroles de terrain et des initiatives locales témoignant des actions engendrées au sein du cycle hydrosocial (le programme d'hydrologie populaire HydroPop ; le label « Site Rivières Sauvages » du Galeizon ; le projet d'un Parc Naturel Régional des Garrigues). L'objectif étant de présenter l'émergence, selon nos interprétations avec leurs contraintes et limites, des points de vue des Gardons au regard des indicateurs mobilisés par les actants pour évaluer la santé des cours d'eau et du bassin versant. Les points de vue correspondent à la logique innovante que nous initions avec notre approche située par l'éthique du *care* de la gestion de l'eau, afin de « *prendre le pouls des Gardons* ».

Plan détaillé *Partie 3 – RÉSULTATS & DISCUSSION* :

<u>INTRODUCTION – Partie 3</u>	116
<u>Chapitre 7 – Écouter la population : l'analyse du questionnaire</u>	118
<u>7.1. La présentation de l'échantillon</u>	118
<u>7.2. Les perceptions de la santé des cours d'eau</u>	123
<u>7.3. Les perceptions et les actions localisées</u>	130
<u>La synthèse du questionnaire : territorialisation de l'état de santé des cours d'eau</u>	134
<u>Chapitre 8 – Écouter les actants : l'analyse des entretiens semi-directifs</u>	137
<u>8.1 Les discours des experts</u>	138
<u>8.2. Les discours des gestionnaires</u>	147
<u>8.3 Les discours des usagers</u>	156
<u>La synthèse des entretiens : « sphères » de care et communautés d'actants</u>	165
<u>CHAPITRE 9 – Écouter les points de vue : la gestion selon les modalités d'ajustement</u>	167
<u>9.1. L'indicateur comme « objet frontière »</u>	167
<u>9.2. Les liens entre formes d'attention et relations de soin</u>	170
<u>Les discussions et pistes de réflexion</u>	175
<u>CONCLUSION – Partie 3</u>	181

Chapitre 7 – Écouter la population : l'analyse du questionnaire

Ce chapitre détaille les résultats de l'enquête menée par questionnaire auprès de la population des Gardons afin d'apporter un éclairage aux questionnements de recherche à l'échelle du bassin versant dans sa globalité. La population s'inscrit en distinction par rapport aux « acteurs de l'eau » dans la mesure où, à titre individuel, elle n'exerce pas a priori de pouvoir particulier dans les actions de gouvernance mais se sert de la ressource pour satisfaire des usages (elle est donc à même de présenter les problèmes vécus dans le bassin versant). Nous reformulons nos questions de recherche adressées à la population en ces termes :

- Est-ce que la population présente une homogénéité territoriale dans la façon d'évaluer la bonne santé du cours d'eau ?
- Parmi les variables collectées dans le questionnaire, lesquelles permettent de mettre en évidence des différences significatives au sein de cette population ?
- Les différences de perception de l'état de santé des cours au sein de la population entraînent-elles différents types de pratiques et/ou d'actions ?

Dans le cadre de cette enquête par questionnaire, nous avons posé un parti-pris méthodologique selon lequel la perception de l'état de santé des cours d'eau par la population peut être testée à travers trois variables prédéfinies, à savoir la quantité d'eau, la qualité de l'eau et la biodiversité présente dans les milieux aquatiques (à mettre en perspective des secteurs locaux des Gardons tels qu'établis). Pour présenter l'analyse du questionnaire et mieux répondre aux questions de recherche nous déclinons ainsi ce parti-pris en hypothèses de travail, comme suit :

- La population peut être considérée comme un ensemble de résidents, au sens d'individus qui résident dans le bassin versant (rattachement *via* la commune) ;
- La quantité, la qualité et la biodiversité sont des variables mobilisées par la population comme « indicateur » de la santé des cours d'eau ;
- La localisation géographique selon les acteurs et le niveau d'information ont un impact sur la façon d'évaluer la santé des cours d'eau.

7.1. La présentation de l'échantillon

L'enquête a permis de récolter un total de 446 réponses au questionnaire. Du fait de non-réponses ou de défaut de complétude, seulement 384 réponses se sont révélées exploitables et ont été incluses dans l'analyse. Concernant le profil des répondants, la classe d'âge permet de

mieux les caractériser. La répartition montre une sur représentation d'individus de 40 à 60 ans. Près de la moitié des répondants appartient à la classe « 41-60 ans », alors qu'ils ne sont que 7,7% pour les « 18-25 ans », comme le montre la Figure 29 pour l'ensemble du bassin versant¹⁴. Pour comparaison, d'après le recensement INSEE de 2017, dans le département du Gard, la population possède une moyenne d'âge de 41,6 ans et les habitants ayant entre 30 et 59 ans sont les plus nombreux, représentant 39% de la population totale du département (la part des personnes âgées de 60 à 74 ans représente quant à elle 16%). Les classes d'âge n'étant pas strictement identiques, la comparaison reste limitée mais cela nous laisse penser que la répartition par âge de notre échantillon est cohérente avec la population gardoise.

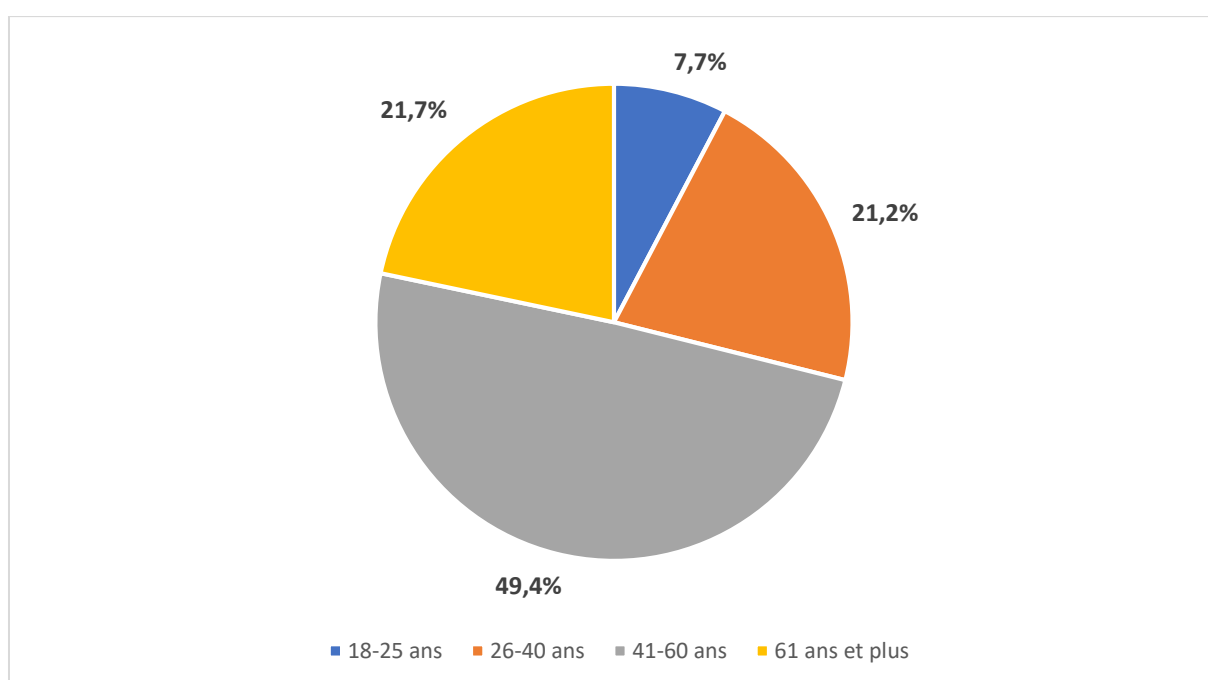


Figure 29 : Classe d'âge des répondants sur l'ensemble du bassin versant

La population comme ensemble de résidents

Nous avons posé l'hypothèse que la population peut être considérée comme un ensemble d'individus pensés comme résidents du bassin versant. Pour confirmer cette hypothèse de travail, nous avons interrogé les répondants sur leur durée de résidence. Une première question fixait le lieu de résidence (pour rattacher le répondant à la population des Gardons) : « Dans quelle commune habitez-vous ? ». Une seconde question établissait la temporalité : « Depuis

¹⁴ Dans le détail, chaque secteur possède au moins deux tiers de répondant ayant plus de 40 ans (78% pour le secteur « Cévenol », le plus âgé, 68% pour le secteur « Piémont », le plus jeune, et 75% pour le secteur « Aval »).

« combien de temps y habitez-vous ? ». De manière générale près d'un répondant sur deux (44,1%) habitent dans le bassin versant depuis plus de 20 ans (Figure 30). Il est intéressant de mettre cette variable au regard des différents secteurs. Nous constatons alors que l'ancienneté de résidence est relativement similaire de l'amont à l'aval (entre 66% et 68% des répondants résident dans leur secteur depuis plus de 10 ans). Nous voyons ici qu'une majorité de la population est résidente depuis plusieurs années, vérifiant ainsi en grande partie notre première hypothèse. Les questions portant sur le lieu de résidence des personnes enquêtées (commune et durée de résidence) ont donc permis de les localiser et d'estimer leur répartition en fonction des trois secteurs retenus (« Cévenol », « Piémont » et « Aval »).

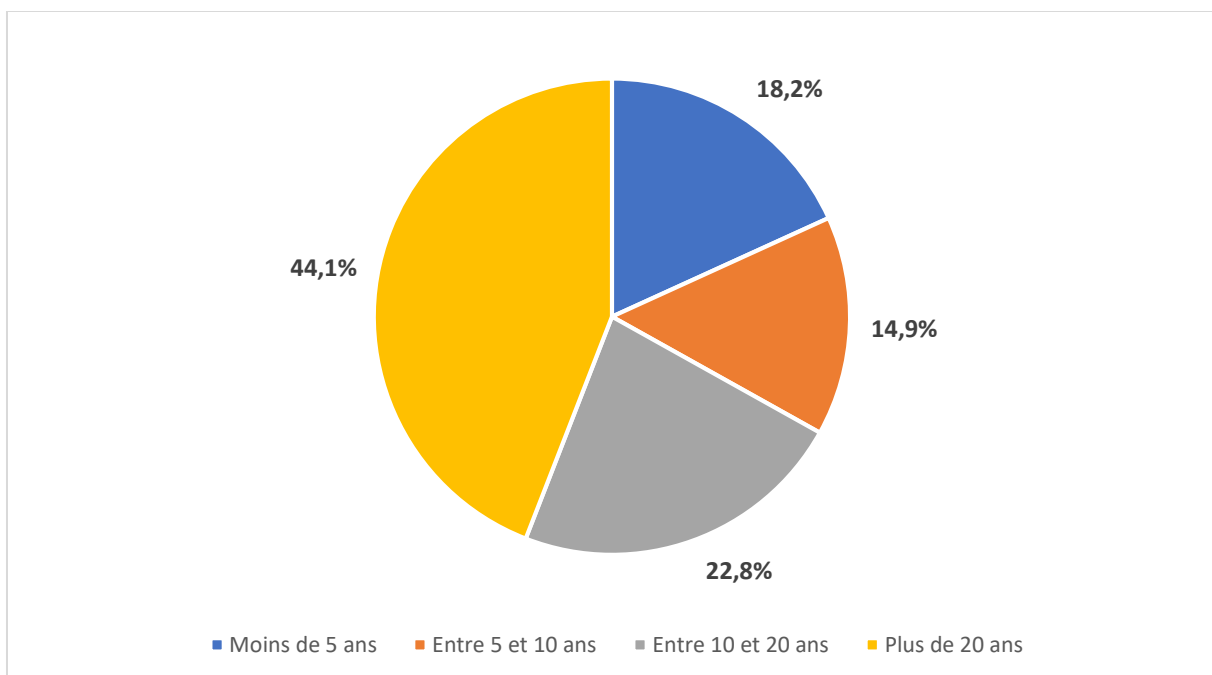


Figure 30 : Ancienneté de résidence des répondants sur l'ensemble du bassin versant

La territorialisation du bassin versant

Ainsi, parmi les 384 réponses obtenues, la distribution est la suivante : 58 en secteur « Cévenol », 156 en secteur « Piémont » et 170 en secteur « Aval ». Pour s'assurer de la représentativité géographique de notre échantillon, il est important de les mettre en perspective des données démographiques du bassin versant. Selon le recensement INSEE de 2017, le secteur « Cévenol » comprend environ 12 050 habitants (soit 15% de la population totale du bassin versant), le secteur « Piémont », environ 113 020 habitants (soit 55%) et le secteur « Aval », 78 270 habitants (soit 40%). Le Tableau 6 présente ces données démographiques au

regard de la part des répondants par secteur. Il y a une sur-représentation significative du secteur « Cévenol », qui peut s’expliquer par les canaux de diffusion choisis. Nous noterons également que deux villes se distinguent, par le nombre de répondants au sein de l’échantillon (20 répondants ou plus comptabilisés). Il s’agit tout d’abord d’Alès (en secteur « Piémont »), avec 53 répondants, ville la plus peuplée du bassin versant des Gardons. La seconde est Théziers (en secteur « Aval »), avec 20 répondants, ce qui apparaît plus étonnant au regard de sa population (1 040 habitants en 2017) et peut s’expliquer, en partie, par une dynamique des groupes locaux sollicités ayant rendu efficace la passation du questionnaire.

Tableau 6 : Caractéristiques générales de l’échantillon par secteur (source : Fricard et al., 2022)

	Secteur cévenol	Secteur piémont	Secteur aval
Nombre de répondants	58	156	170
Part des répondants par secteur	15%	40%	45%
Nombre d’habitants (2017)	12 043	113 016	78 262
Part des habitants par secteur	5%	55%	40%

Nous complétons nos propos sur la localisation avec la notion de « proximité au cours d’eau », renvoyant à l’importance de l’eau dans l’habiter (notamment en Cévennes). Par la suite, une double question portant sur le cours d’eau que les répondants côtoient le plus, a permis de mieux cerner les lieux d’attachement aux cours d’eau : « Sur la carte ci-dessous, dans quel secteur se situe le cours d’eau que vous côtoyez le plus ? » ; « Pouvez-vous nous donner le nom de ce cours d’eau ? ». En réponse, nous observons que le terme « Gardon » est le plus représenté dans les trois secteurs, avec une présence très largement marquée en secteur « Aval », ce qui peut laisser penser que le Gardon réunifié prend une place prépondérante, dans les liens et les représentations, pour les habitants de ce secteur. Toutefois d’autres terminaisons plus locales sont retrouvées, notamment en secteur « Cévenol » et en secteur « Piémont », (« Gardon de Saint-Germain », « Gardon de Mialet », « Gardon de Saint-Jean », « Gardon d’Alès » ...). À travers cette question, les principaux affluents ressortent également (« Galeizon », « Salindrenque », « Droude », « Grabieux », « Avène », « Bourdic » ...). Des appellations vernaculaires non officielles, voire erronées¹⁵ pour certaines d’entre elles selon les

¹⁵ Les termes employés ici sont ceux indiqués par les répondants eux-mêmes en commentaire libre, nous avons donc retranscrits strictement ces réponses sans modifications ni correction.

nomenclatures en vigueur sur lesquelles nous nous appuyons, sont enfin visibles (« *Gardon de la vallée borgne* », « *Gardon du Pont du Gard* », « *Gardon Alzon* », « *Gardon de Colez* » ...). Une grande diversité de noms de cours d'eau est ainsi observée (voir ANNEXE IV).

Le niveau d'information

Par la suite, une attention particulière a été portée sur le niveau d'information déclaré par les habitants, grâce à une question formulée de la manière ci-contre : « *Est-ce que vous vous informez par rapport à l'état des cours d'eau ?* ». Deux simples modalités de réponses étant proposées : « *oui* » ou « *non* ». La Figure 31 croise les résultats de cette question selon les secteurs et le temps d'habitation des répondants. Si la seconde variable ne semble pas amener d'interprétation particulière, du moins n'appelant à aucune conclusion, la première en revanche fait se démarquer le secteur « Cévenol », avec des taux de réponses positives plus élevés au total. Davantage d'individus déclarent s'informer dans le secteur « Cévenol » (60%) que dans les deux autres secteurs où la proportion d'individus déclarant s'informer tourne autour de 40% ($p\text{-value} = 0,06$: la différence est presque significative au risque de 5%). La différence est encore plus marquée pour la part d'individus ne se prononçant pas (NSP). Ils sont seulement 3% dans le secteur « Cévenol » et près de 12% dans les deux autres secteurs. Le détail des réponses à la question sur le fait de s'informer, posée par secteur est le suivant :

- Secteur « Cévenol » : 59% de « Oui », 38% de « Non », 3% de « NSP » ;
- Secteur « Piémont » : 44% de « Oui », 44% de « Non », 12% de « NSP » ;
- Secteur « Aval » : 39% de « Oui », 47% de « Non », 14% de « NSP ».

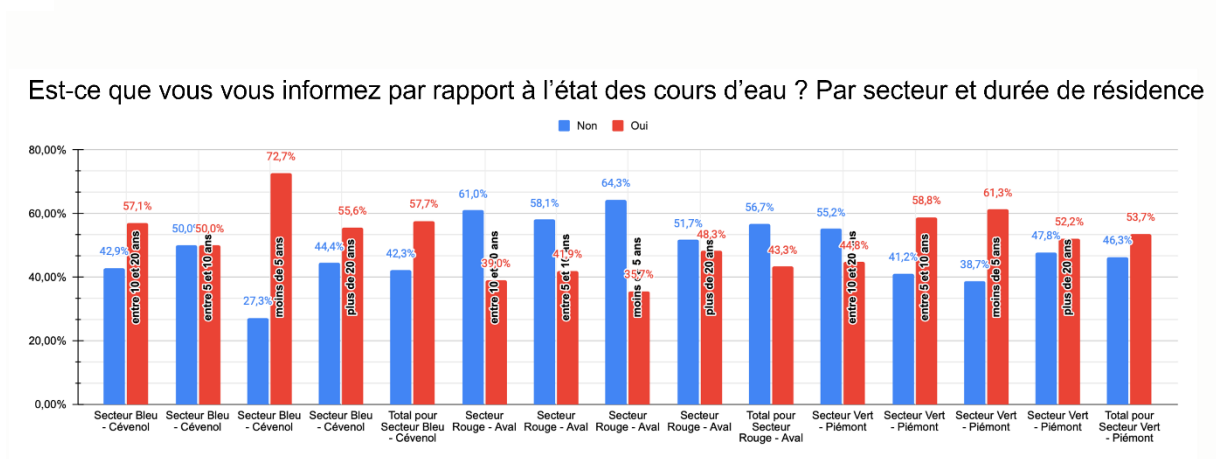


Figure 31 : Niveau d'information des répondants selon le secteur et la durée de résidence (source : Bosc-Haddad et al., 2021)

7.2. Les perceptions de la santé des cours d'eau

Pour aller plus loin, nous avons interrogé la perception de : la qualité (« *Selon vous, le cours d'eau que vous fréquentez le plus est-il en bonne santé en termes de qualité de l'eau ?* ») ; la quantité (« *Durant cette année écoulée, avez-vous observé des problèmes en termes de biodiversité à proximité du cours d'eau que vous côtoyez le plus ?* ») ; la biodiversité (« *Durant cette année écoulée, avez-vous observé des problèmes en termes de quantité d'eau dans le cours d'eau que vous côtoyez le plus ?* »). Une table de représentations autour de ces questions a été constituée (Tableau 7). Elle montre ainsi que la qualité reste un marqueur différenciant fort (26 points séparent le secteur « Cévenol » du secteur « Aval »). L'estimation de la richesse de la biodiversité semble suivre la même dynamique que celle de la qualité des cours d'eau, même si les écarts sont bien moins tranchés (11 points séparent le secteur « Cévenol » du secteur « Aval »). Concernant la perception de la quantité, les résultats sont plus homogènes et la problématique semble partagée dans l'ensemble du bassin versant. Nous relèvons ici que la part d'individus ayant une estimation positive de la qualité, de la biodiversité et de la quantité est systématiquement plus importante dans le secteur « Cévenol », par rapport aux autres secteurs. Nous adressons ici spécifiquement ces deux questions de recherche :

- Est-ce que la population présente une homogénéité territoriale dans la façon d'évaluer la bonne santé du cours d'eau ?
- Parmi les variables collectées dans le questionnaire, lesquelles permettent de mettre en évidence des différences significatives au sein de la population ?

Tableau 7 : Répartition des perceptions de qualité, de quantité et de biodiversité par secteur

	Secteur « cévenol »	Secteur « piémont »	Secteur « aval »	Total bassin versant
Part des répondants qui déclare « bonne » la qualité du cours d'eau à proximité	67%	65%	41%	55%
Part des répondants qui déclare « riche » la biodiversité du cours d'eau à proximité	43%	35%	32%	35%
Part des répondants qui déclare « suffisante » la quantité du cours d'eau à proximité	26%	23%	23%	24%
Part des répondants qui déclare s'informer sur les cours d'eau	59%	44%	39%	44%

Estimation de la qualité

Comme pressenti, nous observons dans le Tableau 8, des différences significatives par secteurs pour l'estimation de la qualité des cours d'eau dans le bassin des Gardons ($p\text{-value} = 0,03021$). Par ailleurs, ces différences de qualité s'observent tant vis-à-vis de l'ensemble des Gardons (perception globale) que pour les cours d'eau le plus proche des individus (perception locale).

Tableau 8 : Différences significatives entre perception de la qualité et secteurs

		Perception Qualité				
Secteurs		NSP	Très mauvaise	Mauvaise	Bonne	Très bonne
	Cévenol	0,19	0,05	0,22	0,48	0,05
	Piémont	0,10	0,03	0,28	0,54	0,04
	Aval	0,19	0,05	0,34	0,41	0,01

Biodiversité / Qualité

Pour suivre notre constatation, nous avons croisé les données « biodiversité / qualité des cours d'eau » (globalement pour tout le bassin, sans distinction de secteurs) pour confirmer que ceux qui estiment positivement la biodiversité sont aussi ceux qui estiment la qualité suffisante (Tableau 9). Ce constat est très significatif statistiquement parlant ($p\text{-value} < 2,2 \times 10^{-16}$) :

Tableau 9 : Différences significatives entre perceptions de la biodiversité et de la qualité sur le bassin

		Perception Biodiversité				
Perception Qualité		NSP	Pauvre	Peu riche	Riche	Très riche
	NSP	0,56	0,06	0,17	0,15	0,06
	Très mauvaise	0,22	0,22	0,39	0,17	0,00
	Mauvaise	0,25	0,11	0,37	0,25	0,02
	Bonne	0,26	0,06	0,28	0,38	0,02
	Très bonne	0,14	0,00	0,10	0,29	0,48

Ainsi, 48% des individus qui estiment que la qualité de l'eau du cours d'eau qu'ils fréquentent le plus est « très bonne », déclarent que la biodiversité est « très riche », tandis qu'ils ne sont que 6% à estimer la biodiversité « très riche ». En suivant une logique similaire, parmi ceux qui évaluent la santé du cours d'eau comme « très mauvaise », nous retrouvons une majorité d'individus ayant une perception négative de la biodiversité (ils sont 39% à l'estimer « peu riche »). Ce lien entre perception de la biodiversité et perception de la qualité des cours d'eau est donc statistiquement très fort ($p\text{-value} < 0,001$).

La quantité – homogénéité

« Durant cette année écoulée, avez-vous observé des problèmes en termes de quantité d'eau dans le cours d'eau que vous côtoyez le plus ? »

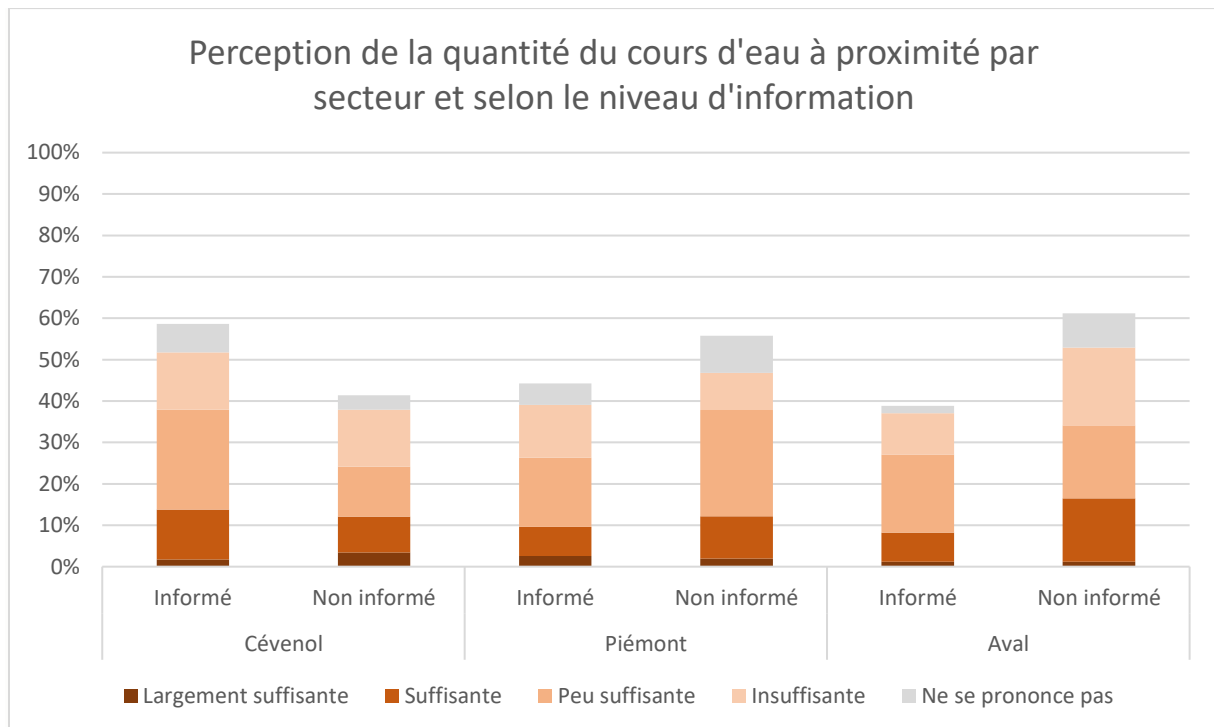


Figure 32 : Part des répondants informés et non informés par secteur jugeant de la quantité (source : Fricard et al., 2022)

Concernant la perception de la quantité (Figure 32), il est à constater que le découpage en secteur est peu discriminant. La quantité d'eau est jugée majoritairement « *peu suffisante* » ou « *insuffisante* », à hauteur de 70% en moyenne, sur l'ensemble du bassin versant. La part relativement faible de « *ne se prononce pas* » pourrait être le témoin de la reconnaissance de la quantité comme indicateur ayant un sens pour la population des Gardons (et validant notre hypothèse sur cette variable donnée). Les extrêmes climatiques, du « trop » et du « pas assez » d'eau, habituels des milieux méditerranéens sont quasi-unanimement identifiés par les habitants du bassin versant¹⁶. Plus de 9 personnes sur 10 en moyenne déclarant avoir vécu au moins un « épisode cévenol » et une « sécheresse ». À cette occasion, la quantité peut également être associée aux risques naturels (inondations en l'occurrence), puisque 14,2% parlent de l'observation d'un « débordement pouvant générer un danger » et 7,1% d'un « débit d'eau de

¹⁶ Réponses à la question : « Quel(s) type(s) de problème(s) observez-vous en termes de quantité de l'eau ? ».

cet automne plus fort que celui de l'automne dernier » (Figure 33). La quantité d'eau est jugée majoritairement « *peu suffisante* » ou « *insuffisante* », à hauteur de 70% en moyenne, sur l'ensemble du bassin versant. 38% des personnes interrogées déclarent observer un « *faible débit et faible niveau d'eau* » dans les Gardons. 19% remarquent un « *débit d'eau de cet été plus faible que celui de l'été dernier* ». Ils sont mêmes 14% à déclarer avoir observé un « *assèchement total du cours d'eau au cours de l'année écoulée* ».

L'enquête ayant eu lieu au printemps 2021, il serait intéressant de pouvoir comparer et noter l'évolution des perceptions à la suite de l'épisode de sécheresse estivale connu en 2022. Dans la globalité, 63% des habitants du bassin versant ont « *l'impression que la fréquence des sécheresses s'est accrue depuis qu'ils vivent ici* », tandis qu'ils sont seulement 34% à penser « *que la fréquence des épisodes cévenols s'est accrue depuis qu'ils vivent ici* ». Au regard des changements globaux et de l'intensification des phénomènes extrêmes, la sécheresse semble donc plus récurrente ou du moins identifiée comme plus récurrente par les répondants de notre questionnaire. Il est donc à signaler cet écart entre « *trop* » et « *pas assez* » pouvant induire une priorisation des enjeux et des actions engendrées le cas échéant. Sur ces éléments, aucune différence statistiquement significative, selon les secteurs, n'apparaît particulièrement dans les réponses obtenues, pouvant nous faire dire qu'il y a une certaine homogénéité dans la perception de la population (au sujet de la quantité d'eau).

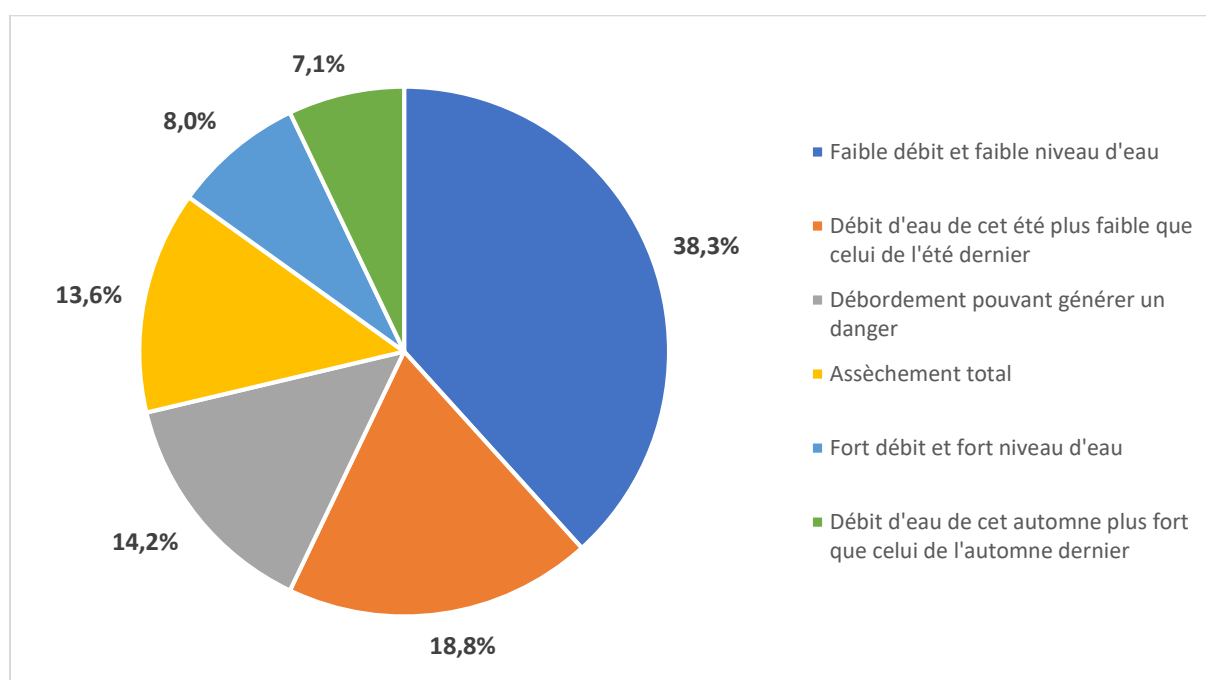


Figure 33 : Réponses sur les observations faites concernant la quantité de l'eau

La biodiversité – homogénéité

« Durant cette année écoulée, avez-vous observé des problèmes en termes de biodiversité à proximité du cours d'eau que vous côtoyez le plus ? »

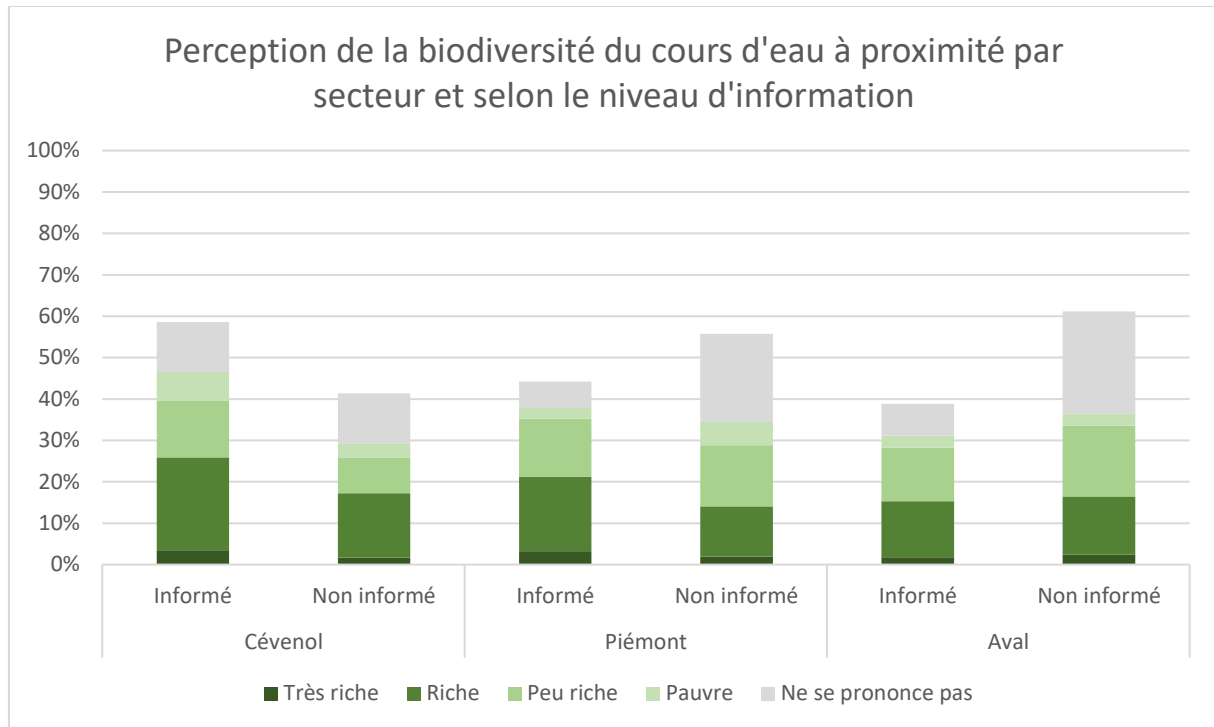


Figure 34 : Part des répondants informés et non informés par secteur jugeant de la biodiversité (source : Fricard et al., 2022)

Concernant la perception de la biodiversité (Figure 34), les histogrammes esquissent une plus grande difficulté à se positionner car les paramètres d'évaluation sont peut-être plus flous pour les répondants, la part de « *ne se prononce pas* » étant la plus élevée parmi ces trois variables (jusqu'à 24,7% en secteur « Aval » pour les répondant non informés par exemple). Contrairement à la quantité, la part relativement élevée de « *ne se prononce pas* » pourrait être le témoin du manque de reconnaissance de la biodiversité comme indicateur ayant un sens pour la population des Gardons (et nuanciant notre hypothèse sur cette variable donnée). En reprenant les termes de certaines questions ouvertes, l'eau et les milieux aquatiques seraient perçus de meilleure qualité dans le secteur cévenol, « *sauvage* », « *plus riche en biodiversité* » alors que l'eau serait plus dégradée dans un piémont « *industrialisé* » et au « *passé minier* ». En aval, le constat est encore plus marqué avec des traces de pollutions du fait des « *activités agricoles* » et du « *tourisme estival* », très liés à l'occupation des sols et aux aménagements anthropiques (la biodiversité étant complexe à évaluer comme nous l'avons vu, les répondants semblent ici

traiter de la santé par une vue générale de l’environnement qu’il côtoie, par exemple le tourisme impliquerait implicitement une perception d’un état plus dégradé).

Avant de présenter la perception de la qualité, il est primordial de revenir sur quelques limites de notre questionnaire et de ses formulations. En effet, dans la plupart des questions, il était recherché l’incidence de la localisation sur la perception du cours d’eau, or les termes divergent, entre « *cours d’eau que vous fréquentez le plus* » et « *cours d’eau que vous côtoyez le plus* ». Il y a ici un premier biais potentiel à mesurer et admettre. De la même manière, les échelles de réponses proposées n’étaient pas les mêmes, avec pour la qualité une gradation allant de « *Très bonne* » à « *Très mauvaise* », pour la quantité de « *Largement suffisante* » à « *Insuffisante* » et enfin pour la biodiversité de « *Très riche* » à « *Pauvre* ». Si l’idée globale reste respectée il est possible que ces changements aient pu induire une compréhension différente selon les répondants, ne permettant pas une stricte comparaison (ou la modérant grandement).

La qualité – territorialisation

« Selon vous, le cours d'eau que vous fréquentez le plus est-il en bonne santé en termes de qualité de l'eau ? »

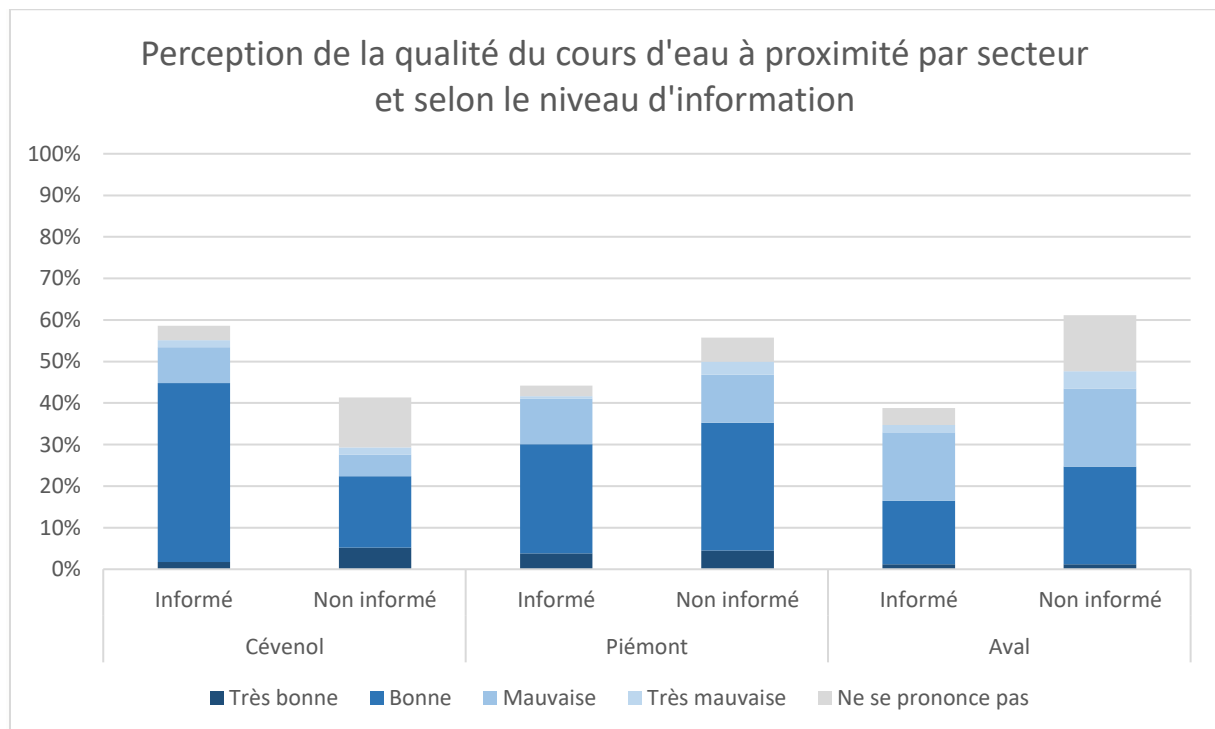


Figure 35 : Part des répondants informés et non informés par secteur jugeant de la qualité (source : Fricard et al., 2022)

Concernant la perception de la qualité (Figure 35), le panel des répondants informés témoigne d'une meilleure perception en secteur « Cévenol » par rapport aux deux autres secteurs et par rapport aux répondants non informés (43% de modalités « bonne » contre 26% et 15%). À travers la perception des habitants, un traditionnel gradient amont/aval se manifeste sur la question de la dégradation de qualité de l'eau¹⁷. Autrement dit, une personne dans le secteur « Cévenol » a une meilleure perception de la qualité, et cet état de fait est accru par le niveau d'information. Dans les autres secteurs, les répondants perçoivent une meilleure qualité de l'eau lorsqu'ils ne sont pas informés. De plus, la part relativement faible de « *ne se prononce pas* » pourrait être le témoin de la reconnaissance de la qualité comme indicateur ayant un sens pour la population des Gardons (et validant notre hypothèse sur cette variable donnée).

Pour compléter cette comparaison des secteurs, nous reprenons ici le test du χ^2 permettant de faire émerger des différences significatives relatives à la qualité de l'eau entre, d'un côté, les secteurs « Cévenol » et « Piémont » et, de l'autre, le secteur « Aval », présenté dans la publication de Fricard *et al.* (2022). Ces tests, réalisés deux à deux entre chaque secteur visent à jauger la robustesse de la dépendance ou non de la variable « secteurs » avec la perception de la qualité, de la quantité et de la biodiversité. À la lumière des résultats obtenus (Tableau 10) la perception de la qualité du cours d'eau à proximité fait émerger des différences significatives au risque de 5% entre, d'une part les secteurs « Cévenol » et « Piémont », et d'autre part le secteur « Aval ». En effet, trois valeurs sont supérieures à la *p-value* 0,05 : celle qui concerne la perception de la qualité du cours d'eau à proximité entre secteur « Cévenol » et secteur « Aval » au niveau des répondants informés (0,002) ; et celles qui concernent la perception de la qualité du cours d'eau à proximité entre secteur « Piémont » et secteur « Aval », au niveau des répondants informés (0,005) et des répondants non informés (0,016). Au regard de cette analyse, le niveau d'information des répondants ne fait pas apparaître de dynamique particulière, si ce n'est au sujet de la qualité de l'eau entre le secteur « Cévenol » et le secteur « Aval », où il n'y a pas de corrélation entre la perception des répondants informés et des répondants non informés, contrairement aux autres cas. Ces résultats ont ainsi confirmé que le bassin versant se compose de deux territorialités, celle de l'Amont et celle de l'Aval. Géographiquement, cette limite prendrait forme au niveau du point nodal de Ners, à la confluence du *Gardon d'Alès* et du *Gardon d'Anduze*, formant dès lors le *Gardon réuni*.

¹⁷ Plusieurs auteurs ont montré des résultats similaires, avec constatation de la dégradation de la qualité de l'eau de l'amont vers l'aval, comme Younes *et al.* (2002) en Principauté d'Andorre.

Tableau 10 : Table de contingence et p-value issues des tests χ^2 (source : Fricard et al., 2022)

		Effectifs observés Qualité		P-value	Effectifs observés Quantité		P-value	Effectifs observés Biodiversité		P-value
		Perception positive	Perception négative		Perception positive	Perception négative		Perception positive	Perception négative	
Cévenol / Piémont	Informé	26 (81,2%) / 47 (72,3%)	6 (18,8%) / 18 (27,7%)	0,337	8 (26,7%) / 15 (24,6%)	22 (73,3%) / 46 (75,4%)	0,830	15 (55,6%) / 33 (56,0%)	12 (44,4%) / 26 (44,0%)	0,974
	Non informé	13 (76,5%) / 55 (70,5%)	4* (23,5%) / 23 (29,5%)	0,622	7 (31,8%) / 19 (26,0%)	15 (68,2%) / 54 (74,0%)	0,593	10 (58,9%) / 22 (40,8%)	7 (41,1%) / 32 (59,2%)	0,191
Cévenol / Aval	Informé	26 (81,2%) / 28 (47,5%)	6 (18,8%) / 31 (52,5%)	0,002	8 (26,7%) / 14 (22,2%)	22 (73,3%) / 49 (77,8%)	0,637	15 (55,6%) / 26 (49,0%)	12 (44,4%) / 27 (51,0%)	0,582
	Non informé	13 (76,5%) / 42 (51,9%)	4* (23,5%) / 39 (48,1%)	0,063	7 (31,8%) / 28 (31,1%)	15 (68,2%) / 62 (68,9%)	0,949	10 (58,9%) / 28 (45,1%)	7 (41,1%) / 34 (54,9%)	0,318
Piémont / Aval	Informé	47 (72,3%) / 28 (47,5%)	18 (27,7%) / 31 (52,5%)	0,005	15 (24,6%) / 14 (22,2%)	46 (75,4%) / 49 (77,8%)	0,755	33 (56,0%) / 26 (49,0%)	26 (44,0%) / 27 (51,0%)	0,467
	Non informé	55 (70,5%) / 42 (51,9%)	23 (29,5%) / 39 (48,1%)	0,016	19 (26,0%) / 28 (31,1%)	54 (74,0%) / 62 (68,9%)	0,476	22 (40,8%) / 28 (45,1%)	32 (59,2%) / 34 (54,9%)	0,632

*Effectifs attendus inférieurs à 5, les conditions de validité du χ^2 ne sont pas strictement remplies pour ces cas

7.3. Les perceptions et les actions localisées

La Figure 36 dévoile un nuage de mots basé sur les verbes d'action correspondant aux solutions proposées par les répondants (208 réponses exploitables à cette question) pour « améliorer la santé des eaux superficielles et souterraines à proximité » de chez eux. Les verbes avec une occurrence supérieure ou égale à 10 ont été retenus ici (ce qui équivaut à une présence relative de 5% minimum dans l'ensemble des réponses). Pour les plus représentés, les verbes sont les suivants : « limiter » (32 occurrences), « être » (25 occurrences), « interdire » (21 occurrences), « faire » (21 occurrences), « éviter » (18 occurrences), « avoir » (17 occurrences), « informer » (16 occurrences), « réduire » (15 occurrences). À la lecture de ces mots l'eau et les milieux aquatiques apparaissent comme un support à l'expression de différentes manières de s'occuper des problématiques environnementales. Deux ensembles se complètent, en regroupant la variété des verbes employés. D'un côté, s'affiche une volonté d'affirmer une gouvernance institutionnelle et réglementaire, qui passe notamment par des dispositifs contraignants (« limiter », « gérer », « contrôler », « interdire », « vérifier »). De l'autre, se dessine une envie de renforcer les capacités de l'action citoyenne, de données de clés favorisant la mise en mouvement des populations (« sensibiliser », « informer », « éduquer », « favoriser », « savoir »). Nous adressons ici spécifiquement cette question de recherche :

- Ces différences de perception de l'état de santé des cours entraînent-ils différents types de pratiques et/ou d'actions ?



Figure 36 : Nuage de mots des verbes de "solution" (source : Fricard et al., 2022)

Usages et perception de la santé des cours d'eau

« À titre personnel, quel(s) type(s) d'activité(s) pratiquez-vous à proximité des cours d'eau ? »

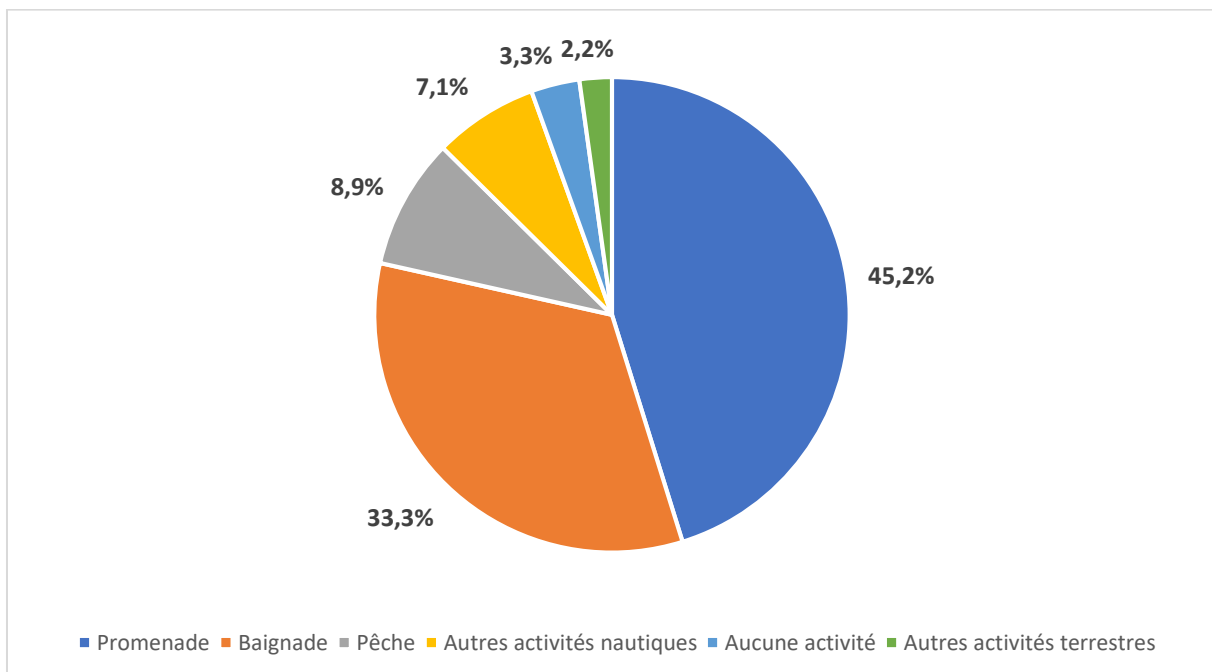


Figure 37 : Réponses sur les activités pratiquées à proximité des cours d'eau

En prolongeant cette découverte des caractéristiques générales des répondants, il a été utile de s'appesantir sur les « *activités pratiquées à proximité des cours d'eau* » à titre personnel (pour faire la distinction avec de potentielles activités professionnelles qui pourraient biaiser l'interprétation des réponses apportées). Deux types de données ressortent (Figure 37) :

- Données quantitatives : la « *promenade* » et la « *baignade* » représentent plus 75% des activités pratiquées (45,2% pour la première et 33,3% pour la seconde). La pêche est présente à hauteur de 9% du panel ;
- Données qualitatives : d'autres activités sont citées en commentaire, nautiques (« *canoë* », « *kayak* », « *paddle* » ...), terrestres (« *pique-nique* », « *photographie* », « *cueillette* » ...) ou d'engagement écologique « *participation à des manifestations* », « *signalements* », « *ramassage de déchets* ». Une faible part, mais non négligeable, de 4% a répondu ne pas pratiquer d'activités à proximité des cours d'eau.

Il est alors intéressant de croiser ces activités avec la notion d'engagement éprouvé par les répondants eux-mêmes¹⁸. Une majorité (53%) de la population des Gardons interrogée s'estime « *engagé* » en faveur de la protection de l'environnement, hors de toute considération professionnelle pouvant les obliger. 12% se qualifient même de « *très engagé* ». Cet engagement se matérialise aussi bien dans un cadre personnel qu'associatif. En revanche, la fréquence des actions menées est plus régulière au niveau personnel (52% des répondants déclarant mener des actions personnelles en faveur de la protection de l'environnement « *régulièrement* ») qu'associatif (10% des répondants déclarant mener des actions associatives en faveur de la protection de l'environnement « *régulièrement* »). Les exemples d'actions évoqués, à l'occasion de cette rubrique sur l'engagement, ont fait l'objet d'une analyse plus fine par secteur afin d'en déterminer des spécificités.

Actions de protection et perception de la santé des cours d'eau

Dans le questionnaire, la question ouverte « *Quel(s) exemple(s) d'action(s) ?* », fait directement suite à la question sur l'engagement dans la protection de l'environnement. La désignation des formes canoniques principales révèle une analyse sémantique catégorisée, qui exacerbe volontairement les éléments stigmatisants (Tableau 11). Les termes les plus représentés dans les dires des répondants servent alors à définir des logiques de préservation de l'environnement par

¹⁸ « À quel point êtes-vous engagé dans la protection de l'environnement ? (Hors professionnel) ».

secteur. Les termes ne sont donc pas exclusifs au secteur indiqué mais simplement les plus dominants dans l'ensemble des champs lexicaux présents dans les réponses. Ces types d'engagement restent des stéréotypes provenant de l'analyse 301 réponses obtenues. Dans la littérature, notamment en sociologie, nous pouvons retrouver le concept d'idéal-type¹⁹ pour qualifier des traits principaux convergents permettant de définir un sujet.

Tableau 11 : Synthèse des formes canoniques d'actions de protection de l'environnement par secteur

Secteur « Cévenol »	Le thème du <i>ramassage des déchets en rivière</i> ressort (« <i>recycler</i> », « <i>tri</i> », « <i>nettoyage</i> » ...), déclinant des actions concrètes et une conscience d'un rapport direct à la rivière dans une logique de préserver l'environnement en tant que patrimoine naturel et paysage de vie ;
Secteur « Piémont »	La présence d' <i>activités de groupes</i> apparaît de manière plus intense (« <i>association</i> », « <i>manifestation</i> », « <i>conférence</i> » ...), relative à la concentration des activités des milieux urbains et des opportunités de rencontres, dans une logique de plaider et d'engagement ;
Secteur « Aval »	Le champ des <i>économies</i> au sens de la consommation est le plus marquant (« <i>économiser</i> », « <i>achats</i> », « <i>réduction</i> » ...), une réflexion est portée sur les coûts évités et les restrictions, avec la prépondérance de l'agriculture, dans une logique de compensation des impacts personnels subis.

Les territorialités des Gardons

Amont

En secteur « Cévenol », les actions dévoilées sont en interaction directe avec la rivière. Les habitants ramassent « *les déchets le long des Gardons* » voire « *dans l'eau* ». La notion de « *nettoyage* » est récurrente, comme pour décrire un besoin de corriger certaines dégradations de leur environnement proche et garder son caractère préservé. Ces actions sont autant une volonté affichée de s'investir proactivement dans la protection de l'environnement (« *faire de l'endroit où j'habite un endroit plus propre* »), qu'une opportunité lors de promenades au fil de l'eau (« *je ramasse ce que je peux quand je me balade* »). L'idée d'une consommation

¹⁹ « On obtient un idéal-type en accentuant unilatéralement un ou plusieurs points de vue et en enchaînant une multitude de phénomènes isolés, diffus et discrets, que l'on trouve tantôt en grand nombre, tantôt en petit nombre, par endroits pas du tout, qu'on ordonne selon les précédents points de vue choisis unilatéralement pour former un tableau de pensée homogène » (Weber, 1965).

« *équitable* » et « *locale* » revient aussi, pour contribuer à la vie du territoire de manière responsable (« *j'essaye de faire vivre le coin, avec les produits sains qu'on a déjà, de recycler au mieux* »). Le sentiment d'intérêt général prédomine (« *gestion citoyenne de la rivière* »).

En secteur « Piémont », des actions structurelles à l'échelle de la société sont souhaitées et évoquées (« *tendre vers une sobriété énergétique et de consommation, changer les modes de vie peu écologiques* »). Une sensibilisation régulière est menée par certains des répondants, personnellement ou *via* des associations (« *j'écris des articles pour alerter sur l'état de certaines choses* », « *on mène des actions pour éduquer les gens, les enfants au respect de la nature* »). À cet effet, le secteur plus urbain et dense, est le lieu de « manifestations » et « conférences », profitant de la présence d'organismes de recherche (« *les Mines d'Alès* ») et d'autorités publiques (« *agglo d'Alès* », « *Biosphera* »). Est retrouvé dans ce secteur un fort développement d'une « *culture commune* » autour des enjeux de l'eau et de l'engagement des populations. Le sentiment d'œuvrer pour l'intérêt général prévaut également ici.

Aval

En secteur « Aval », les actions des habitants demeurent intrinsèquement liées au maintien des usages et activités, traduisant une « *Crainte du manque* ». La consommation d'eau du foyer, ou de l'entreprise le cas échéant, est le sujet principal qu'il convient de « *raisonner* », « *réduire* ». Les actions du quotidien sont citées pêle-mêle (« *éteindre le robinet* », « *prendre des douches et pas des bains* », « *avoir un récupérateur d'eau de pluie* », « *attendre que la machine à laver soit pleine pour la mettre en route* », « *planter des essences indigènes* », « *filtrer l'eau* » ...). Ces petits gestes sont le symbole d'un secteur de plaines agricoles, où les habitants se sentent « *en bout de chaîne* » et subissant des impacts, notamment du fait de l'agriculture et de l'utilisation dénoncée de « *pesticides* ». Le sentiment d'intérêts personnels est plus nettement mis en avant que celui d'intérêt général (sans que cette remarque ne soit un jugement de valeur).

La synthèse du questionnaire : territorialisation de l'état de santé des cours d'eau

Revenons tout d'abord sur nos hypothèses sous-jacentes au questionnaire. Nous avons montré que les variables de la qualité et de la quantité pouvaient représenter des indicateurs pour la population locale. L'estimation de la qualité est plus hétérogène que celle de la quantité, à l'échelle du bassin versant d'après la population (ANNEXE V). Le constat est moindre au sujet de la biodiversité, qui apparaît comme moins identifiée par la population, ce qui ne nous permet pas d'être péremptores sur son statut d'indicateur de la santé des cours d'eau mobilisé. La

localisation géographique et le niveau d'information ont un impact sur la façon d'évaluer la bonne santé du cours d'eau, ces aspects ont une incidence très sensible sur la perception de la qualité des cours d'eau principalement. La Figure 38 est une schématisation chorématique²⁰ des Gardons, qui tente une synthèse visuelle de ces deux expressions locales des liens aux cours d'eau dans les Gardons, au regard de la perception des habitants.

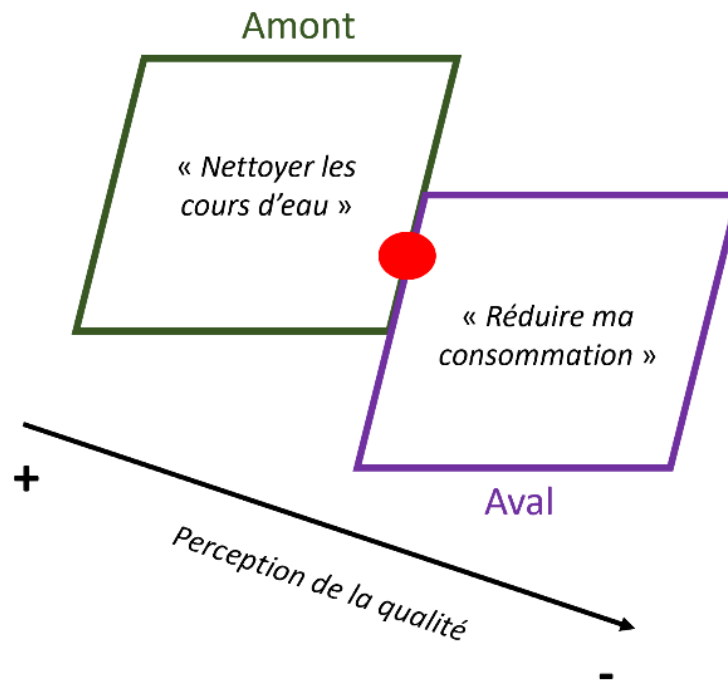


Figure 38 : Schématisation chorématique des Gardons selon la perception des habitants

Ainsi, à l'Amont, la perception de la qualité de l'eau est plutôt « *très positive* » autant de la part des répondants informés que des répondants non informés (rappelons par ailleurs que globalement les résidents en Amont ont un meilleur niveau de connaissance), avec des actions d'intérêt général pour préserver la qualité des milieux (« *Nettoyer les cours d'eau* »). Tandis qu'à l'Aval, cette perception est plutôt « *négative* » pour les répondants informés et « *mitigée* » pour les répondants non informés, avec des actions d'intérêt particulier pour s'adapter aux contraintes vécues (« *Réduire ma consommation* »). En résumé, et au regard de nos questions de recherche, voici la synthèse que nous proposons :

²⁰ Les chorèmes sont des formes géométriques simples dont l'assemblage permet de construire des représentations, des modèles géographiques et expliciter des réalités complexes. Pour le géographe français Roger Brunet, à qui l'on doit ce néologisme, « *le chorème est la structure élémentaire de l'espace géographique* ».

- **Est-ce que la population présente une homogénéité territoriale dans la façon d'évaluer la bonne santé du cours d'eau ?**
 - Non, l'évaluation varie selon le secteur de résidence de la population (même si des éléments sont largement partagés dans le bassin).
- **Parmi les variables collectées dans le questionnaire, lesquelles permettent de mettre en évidence des différences significatives au sein de cette population ?**
 - La qualité de l'eau est un indicateur semblant traduire des différences de perception de la santé du cours d'eau, d'après la population interrogée.
- **Les différences de perception de l'état de santé des cours au sein de la population entraînent-elles différents types de pratiques et/ou d'actions ?**
 - Oui, nous avons vu qu'une différenciation entre Amont et Aval semble marquée au sein des Gardons, exerçant une influence sur la nature des actions engendrées.

L'analyse de notre questionnaire a pu mettre en évidence certaines limites. Par exemple, la temporalité est un aspect que nous n'avons pu maîtriser ni prendre en compte pleinement. La passation ayant eu lieu au printemps, certains phénomènes saisonniers ont pu être minorés par les répondants. De plus, les Gardons connaissant une présence touristique marquée en période estivale, il aurait pu être pertinent de prévoir une salve complémentaire de passation du questionnaire l'été suivant notre enquête (pour par exemple intégrer une population de touristes ou même pour mieux mesurer la perception de la population résidente au regard de potentielles variations saisonnières). La temporalité est abordée dans certaines questions mais se cantonne le plus souvent à l'expression de « *cette année écoulée* », or la perception peut être multiple et varier au sein d'une même année (en fonction des saisons, des événements météorologiques...). Toutefois, au-delà des artefacts de formulation ou de ces manquements méthodologiques, nous souhaitons mettre en lumière deux points particuliers. Premièrement les indicateurs que nous avons pré-ciblés trahissent une démarche très déductive, relativement éloignée de notre volonté située. Secondement, la population a été prise comme un ensemble homogène alors que nous devinons bien des profils différents. Il est donc nécessaire d'approfondir ces états de fait, à travers l'analyse des entretiens semi-directifs pour répondre à ces deux limites. Ce complément d'enquête permettant d'adopter une démarche inductive, venant des discours, pour faire émerger les indicateurs de la santé des cours d'eau par les acteurs locaux et rendre manifeste la pluralité des points de vue qui se cachent dans la population des Gardons.

Chapitre 8 – Écouter les actants : l’analyse des entretiens semi-directifs

Ce chapitre présente l’analyse des **44** entretiens menés conformément à la méthode située de cette thèse. Dans le détail, nous avons interrogé (Figure 39) : **13** acteurs de type « Communautés d’usagers » (membres d’association ou riverains/propriétaires fonciers), **11** acteurs de type « Gouvernements intermédiaires » (élus de collectivité territoriale, et leurs groupements, ou agents en établissement public local), **11** acteurs de type « Fonctions supports » (chercheurs et assimilés ou professionnels en bureau d’étude) et **9** acteurs de type « Appareil d’État » (agents de services déconcentrés ou agents en établissement public national)²¹. Nous obtenons alors la répartition agglomérée suivante des actants : **11** « **experts** », **20** « **gestionnaires** » et **13** « **usagers** ». Nous présenterons leurs discours dans cet ordre respectif. Enfin, l’ANNEXE VI comprend le codage utilisé selon la logique des rôles d’acteurs pour lesquels nous les avons initialement sollicités (par exemple, un enseignant-chercheur sera classé a priori dans le rôle « Chercheurs et assimilés », codé SC ; tandis qu’un maire sera classé dans le rôle « Élus en collectivité territoriale », codé GE ; le codage est suivi d’un numéro correspondant à la chronologie des entretiens menés, SC1, SC2 et ainsi de suite). Ainsi, pour mieux lire les résultats nous résumons ci-dessous les « experts » en vert [SC et SB], les « gestionnaires » en bleu [AD, AN, GL et GE] et les « usagers » en orange [UM et UP].

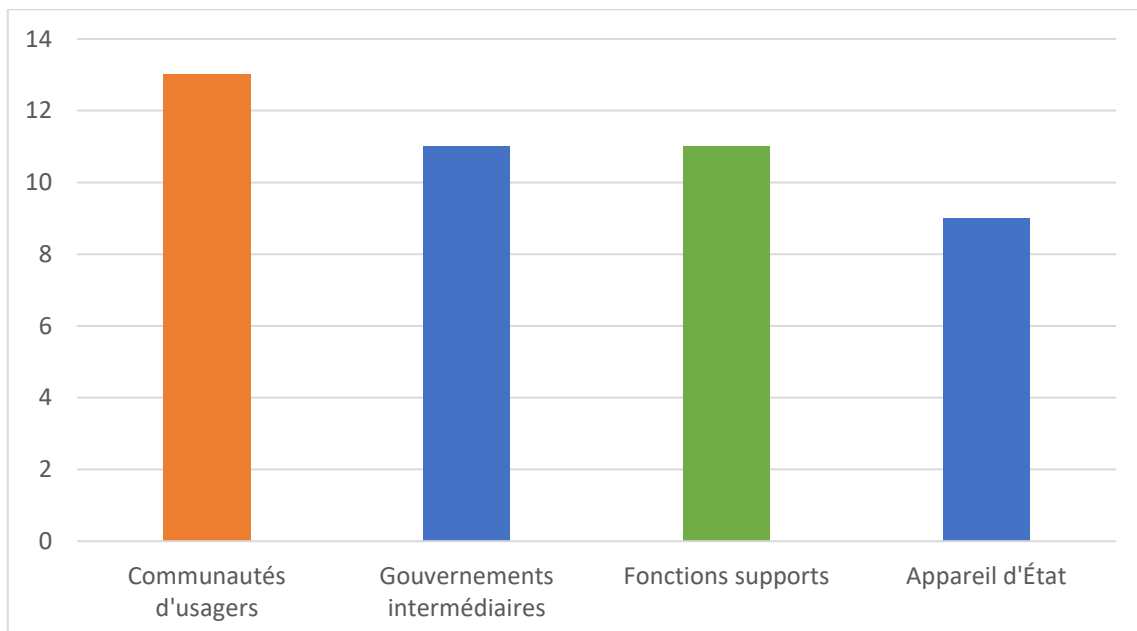


Figure 39 : Distribution du panel des institutions interrogées

²¹ Les rôles sont inscrits au masculin, par convention et simplification rédactionnelle, mais concernent aussi bien les femmes comme les hommes (le genre n’a pas été un élément d’analyse choisi dans le présent cadre d’étude).

8.1 Les discours des experts

Pour bien comprendre la façon dont les différents « experts » se représentent la santé des Gardons, nous repons ici nos questions de recherche centrées sur ce type d'actant. Nous interrogerons, tout d'abord les échelles mobilisées pour l'évaluation de la santé du cours d'eau (*QR1-e*), puis les indicateurs évoqués (*QR2-e*) et enfin les actions engendrées dans le cadre de la gestion de l'eau (*QR3-e*). Pour rappel, les discours des « experts » correspondent aux entretiens menés avec les acteurs suivants :

Fonctions supports – SC1, SC2, SC3, SC4, SC5, SC6, SC7, SC8, SB1, SB2, SB3.

Les échelles des experts

QR1-e : Les indicateurs communément utilisés et reconnus par les « experts » pour évaluer l'état des cours d'eau font-ils sens à toutes les échelles ?

Concernant l'évaluation de la santé du cours d'eau nos entretiens ont démontré que les experts se basent sur deux types d'échelles, spatiale et temporelle, que nous allons expliciter au regard de leurs discours : la mesure localisée puis la saisonnalité et les trajectoires de long terme.

La mesure localisée

Sur le terrain, les experts opèrent des « *expérimentations, avec une méthode précise pour définir l'état d'une situation donnée, quantitativement et qualitativement* » [SC1, avril 2021]. Pour cela, « *il faut regarder certaines parties de la rivière selon ce qu'on cherche, c'est souvent localisé en fonction du matériel de mesure* » [SB3, février 2022]. Les termes récurrents employés pour parler des échelles du bassin versant mesurées vont du « *site* » à la « *section* » en passant par la « *station* ». Il s'agit de lieux de projet de recherche ou d'études à réaliser. « *Moi j'ai été engagé dans le cadre d'un projet de recherche, avec un terrain donné, j'allais faire des suivis et mesures sur ce petit ruisseau* » [SC5, février 2022]. Ce terrain, en lien avec le cours d'eau, apparaît ici comme un lieu instrumenté pour faire des relevés métrologiques effectués en des points précis. « *C'est l'accumulation de données qui permet ensuite la comparaison et la compréhension des dynamiques du bassin* » [SC7, février 2022]. Ces comparaisons se font principalement sur la base des réalités hydromorphologiques des différents bassins. Il n'est pas inintéressant de rappeler que ces travaux de recherche s'inscrivent pour la plupart dans un site atelier « *rivières cévenoles* ». L'échelle de représentations et de

pratiques des experts autour de la santé des Gardons est donc construite dans le temps, par un rapport étroit avec un terrain, « *en allant faire des repérages régulièrement, pour rester connecté à la rivière et à ses mouvements* » [SB2, février 2022].

Les contraintes techniques liées à l'instrumentation participent également de la définition de cette échelle de mesure adoptée par l'expert observant. « *Dans notre labo on avait du matériel assez vieillissant, c'était pas évident à gérer mais on se débrouillait* » [SC6, février 2022]. Le choix du terrain instrumenté devient alors d'autant plus important qu'il n'est pas possible de couvrir l'ensemble du territoire étudié. « *C'est grand de travailler à l'échelle d'un bassin versant, souvent on va cibler des points comme les exécutoires ou les confluences, on réduit la zone à quelque chose de plus abordable* » [SC2, avril 2021]. Par la suite, la faisabilité (ainsi que la pérennité) opérationnelle est une réflexion qui guide la localisation de ces mesures, « *l'accès au site bien sûr a été déterminant dans notre choix d'installer la station à cet endroit et pas ailleurs* » [SB1, juin 2021] ; « *il faut faire attention à la dégradation des outils, après une crue dévastatrice ou du fait d'actes malveillants, même si c'est plutôt rare là* » [SC8, février 2022]. Idéalement, le site choisi doit également être représentatif d'une certaine problématique ou d'un certain fonctionnement type. Des raisons pragmatiques peuvent donc influencer les mesures et les résultats obtenus, ou non obtenus. L'échelle spatiale de mesure de la santé des cours d'eau par les experts s'inscrit autant dans une démarche scientifique générique et normée que dans adaptation à des contraintes locales et techniques (tout en conservant la rigueur exigée).

La saisonnalité et les trajectoires de long terme

Pour suivre la ressource, l'échelle est autant spatiale que temporelle. Le temps apparaît dans les discours recueillis auprès des experts. Ainsi, pour affiner les comparaisons des données, « *la variabilité saisonnière doit être prise en compte* » [SC2, avril 2021]. La situation d'une rivière n'est pas la même tout au long de l'année, « *entre l'été et l'hiver, encore plus en contexte méditerranéen comme on l'a avec les Gardons* » [SC7, février 2022]. Il y a alors une première trajectoire « saisonnière » qui apparaît, avec un suivi annuel des évolutions de la ressource en eau, « *ça détermine le régime du cours d'eau, avec l'alternance entre basses eaux et hautes eaux notamment* » [SC1, avril 2021]. Le milieu est aussi dépendant de ces variations, « *les populations sont changeantes, et je parle là autant des végétaux, des animaux, que des humains* » [SB2, février 2022]. Cette saisonnalité correspond, ici, à la compréhension des constituants de chaque saison sur l'eau, et des implications sur les interactions du cycle hydrosocial. « *En tant que chercheur, je dois essayer de dupliquer certains de mes protocoles*

à ces différents moments de l'année, pour ne pas passer à côté de biais temporels et tirer des conclusions hâtives » [SC3, juin 2021]. La fréquence des mesures dans ce cadre devient de fait un point d'attention à prendre en compte pour les experts.

À plus longue échéance, la trajectoire interpelle alors le champ « *de la prévision et de la prospective* » [SC8, février 2022]. « *Pour le climat par exemple, on regard ça sur des pas de temps de plusieurs décennies, pour avoir des tendances consolidées* » [SB1, juin 2021]. Ce sont les prémices de l'adaptation, le futur aidant aussi à saisir le temps présent sous un autre jour. L'horizon peut même aller jusqu'à la fin du siècle, « *surtout si on remonte au niveau global, avec les scénarios du GIEC qui parle de 2050 ou de 2100, ça paraît loin mais c'est utile pour saisir les mécanismes en jeu* » [SB3, février 2022]. Le « long terme » permet également de mieux comprendre certains aspects du territoire, comme l'occupation du sol qui peut considérable être modifiée au fil des années, c'est le cas de « *l'imperméabilisation des sols dans l'agglomération alésienne, depuis les années 1990 on a vu une accélération, ce qui a des impacts sur le cycle hydrologique* » [SC3, juin 2021]. Dans tous les cas les experts requièrent une échelle temporelle large, ils se caractérisent par une volonté, pour ne pas dire nécessité, de se projeter et anticiper au mieux les phénomènes et les changements inhérents.

Les indicateurs des experts

QR2-e : Les différents « experts » des Gardons se réfèrent-ils aux mêmes indicateurs pour en évaluer la bonne santé ?

Nous allons présenter les différents indicateurs qui ont été mobilisés dans les entretiens pour évoquer la santé du cours d'eau, centrés sur le bilan hydrologique et la qualité de la rivière.

Le bilan hydrologique

La disponibilité de la ressource en eau est centrale dans les discours des experts pour évaluer l'état d'un cours d'eau. Deux indicateurs ont été cités dans tous nos entretiens « experts » [SC1, SC2, SC3, SC4, SC5, SC6, SC7, SC8, SB1, SB2, SB3] : les « *précipitations* » et le débit (résumé ici sous l'appellation « *débit moyen* » pour l'état de référence et « *débit de crue* » pour les situations extrêmes). « *Les pluies, c'est fondamental, c'est la seule entrée d'eau dans le bassin finalement* » [SC2, avril 2021]. La connaissance de l'état de santé du bassin versant passe d'abord par une analyse quantitative (avec une lecture possible par les risques encourus,

prégnants dans les Gardons). « *Le débit du Gardon c'est 1,5m³/s au printemps normalement, c'était quelque chose comme 2200 en septembre 2002 lors des inondations* » [SC2, avril 2021]. De manière générale la disponibilité est vue entre « *réserves* » et « *prélèvements* ». Les réserves sont spécifiées, qu'elles soient « *superficielles* », « *souterraines* » ou « *anthropiques* », tandis que les prélèvements sont évalués à l'aune des usages et de l'occupation du sol engendrée, « *agricoles* », « *domestiques* » et « *industriels* ». C'est l'agriculture qui « *représente les plus gros prélèvements d'eau dans le bassin* » [SB3, février 2022]. D'autres indicateurs plus techniques et circonscrits à un rôle d'indicateur d'intermédiaires, permettant de saisir des besoins finaux, ont été cités, comme le « *niveau piézométrique* » qui permet de prévoir l'eau dans les nappes et la disponibilité souterraine [SC2, SC3, SC4, SC6, SC7, SB1, SB3], « *l'évapotranspiration potentielle* » [SC1, SC2, SB1, SB2, SB3] qui est une mesure de la demande végétale en eau ou encore « *l'humidité des sols* » [SC1, SC2, SC5, SC7, SB2] pour anticiper les risques, tant de sécheresse que d'inondation. Le Tableau 12 vient résumer les indicateurs du bilan hydrologique mobilisés par les experts des Gardons.

Tableau 12 : Les indicateurs cités sur le bilan hydrologique

<i>Indicateurs</i>	<i>Occurrences/11*</i>	<i>Unité</i>
<i>Réserves superficielles</i>	9	<i>m³</i>
<i>Réserves souterraines</i>	7	<i>m³</i>
<i>Réserves anthropiques</i>	6	<i>m³</i>
<i>Précipitations</i>	11	<i>mm</i>
<i>Prélèvements agricoles</i>	9	<i>m³</i>
<i>Prélèvements domestiques/industriels</i>	8	<i>m³</i>
<i>Évapotranspiration potentielle</i>	5	<i>mm</i>
<i>Débit moyen</i>	11	<i>m³/s</i>
<i>Humidité des sols</i>	5	<i>%</i>
<i>Débit de crue</i>	10	<i>m³/s</i>
<i>Niveau piézométrique</i>	7	<i>m</i>

*nombre d'entretiens où l'indicateur apparaît dans les discours des experts

La qualité de la rivière

Le suivi des milieux, notamment de la qualité de l'eau et de l'habitabilité des cours d'eau est un autre point saillant des discours. « *Les substances polluantes* » sont l'indicateur le plus communément partagé pour traiter de qualité [SC1, SC2, SC3, SC4, SC5, SC6, SC7, SC8, SB1,

SB2, SB3]. Des indicateurs physico-chimiques demeurent un complément mobilisé comme les « *matières organiques* » [SC1, SC2, SC4, SC5, SC7, SC8, SB2, SB3] ou encore les « *matières en suspensions* » [SC1, SC2, SC3, SC4, SC7, SC8, SB2, SB3]. Pour ces dernières, « *les sédiments charriés après un épisode pluvieux intenses peuvent être une illustration de ce que l'on voit en rivière cévenole* » [SC2, avril 2021]. L'habitabilité apparaît au sens des conditions « *biologiques* », en tant que mesures directes de la santé de la faune et de la flore des rivières. Les indicateurs biologiques utilisés en eau douce comprennent diverses mesures de la diversité des « *macro-invertébrés* » [SC1, SC2, SC4, SC5, SC6, SB2, SB3], des « *macrophytes* » [SC2, SC3, SC4, SC5, SC6, SB2] ou tout simplement des espèces piscicoles présentes, *via* la « *densité de poissons* » [SC2, SC3, SC5, SC6, SC7, SB1, SB3], ainsi que de la « *prolifération algale* » [SC3, SC4, SC5, SC6, SB1, SB2], notamment des algues benthiques. Les « *diatomées* » sont moins citées [SC3, SC4, SC7, SC8, SB3] mais restent « *un indicateur majeur pour connaître les niveaux de pollution ou même de l'acidité de l'eau* » [SB1, juin 2021]. De manière plus marginale nous retrouvons également l'évocation de la « *conductivité de l'eau* » [SC1, SC5, SB2] qui traduit la minéralisation globale alors que la « *température de l'air* » [SC1, SC2, SC3, SC4, SC5, SC6, SC7, SB1, SB2, SB3] reste un indicateur classique de l'évaluation environnementale en période de changement climatique. Le Tableau 13 vient rappeler tous ces indicateurs de la qualité de la rivière mobilisés par les experts des Gardons.

Tableau 13 : Les indicateurs cités sur la qualité de la rivière

<i>Indicateurs</i>	<i>Occurrences/11*</i>	<i>Unité</i>
<i>Matières en suspension</i>	9	<i>mg/L</i>
<i>Substances polluantes</i>	11	<i>présence</i>
<i>Matières organiques</i>	8	<i>mg/L</i>
<i>Macro-invertébrés</i>	7	<i>présence</i>
<i>Macrophytes</i>	6	<i>présence</i>
<i>Densité de poissons</i>	8	<i>kg/ha</i>
<i>Diatomées</i>	5	<i>présence</i>
<i>Température de l'air</i>	10	<i>°C</i>
<i>Conductivité de l'eau</i>	3	<i>S/m</i>
<i>Prolifération algale</i>	5	<i>présence</i>

*nombre d'entretiens où l'indicateur apparaît dans les discours des experts

Si les experts mobilisent plusieurs indicateurs structurels pour définir la santé des écosystèmes, les indicateurs fonctionnels (au sens explicité dans notre grille de lecture) semblent faire défaut, excepté pour la prolifération algale qui correspond à une modification de la production primaire de biomasse. Indirectement, *via* la mention des matières en suspension, un lien pourrait être fait avec un autre indicateur fonctionnel lié à la diminution de la demande biologique en oxygène. Cependant, le lien n'est pas clairement explicité.

Les actions des experts

QR3-e : Ces indicateurs entraînent-ils les mêmes actions en termes de gestion de l'eau pour les « experts » ?

Concernant les actions engendrées de la santé du cours d'eau nos entretiens ont démontré que les experts se basent deux critères, d'objectif et de gouvernance, que nous allons expliciter au regard de leurs discours : la modélisation pour l'aide à la décision et la science participative.

La modélisation pour l'aide à la décision

Les problématiques inhérentes au contexte méditerranéen sont largement partagées par les experts. « *Dans les Gardons, on est confronté aux extrêmes climatiques, c'est un territoire qui a l'habitude des crises de l'eau, qu'il en manque ou qu'il y en ait trop* » [SC3, juin 2021]. « *Le changement climatique et l'augmentation de l'artificialisation des sols vont accentuer les difficultés déjà rencontrées* » [SC1, avril 2021]. Les constats semblent clairement identifiés et posés, avec une focalisation notamment sur la gestion quantitative et les risques naturels (du fait des aménagements et des activités humaines). La raréfaction et les tensions sur la ressource sont ainsi pointées en période estivale, avec des « *sécheresses intenses et répétées* » [SB3, février 2022]. « *Avec la hausse des températures on sait qu'il y aura plus de sécheresse à l'avenir, il faudra s'adapter* » [SC8, février 2022]. Se retrouve ici l'idée que les conséquences vont s'aggraver dans ce bassin versant méditerranéen et que l'adaptation locale est une nécessité. La compréhension de ces dynamiques ne met pas de côté les conséquences sociétales. Ainsi « *pour beaucoup, les inondations de 2002 ont marqué le territoire* » [SC6, février 2022]. Les Gardons ont façonné une identité autour de l'eau, générant des représentations collectives et engendrant la création d'une culture commune du risque : « *les images du Pont Saint-Nicolas sous les eaux sont terribles, ça participe d'une culture du risque qui se crée et que l'on retrouve bien dans tout le département du Gard* » [SC1, avril 2021]. Les constats sur les variations

climatiques et leurs conséquences s'imposent pour une majorité d'experts locaux, étudier ces variations, c'est une manière de « *comprendre les trajectoires, les dynamiques, de nos manières d'habiter dans un environnement donné, de la façon dont on vit avec l'eau* » [SC5, février 2022]. Cela témoigne d'une attention qui vise à mieux les comprendre pour améliorer les connaissances et ainsi améliorer la gestion de l'eau. Les études portent par exemple « *sur la connaissance de l'état des cours d'eau en lien avec l'aménagement du territoire et les dégradations de la rivière* » [SB2, février 2022]. L'objectif est de « *décrypter les phénomènes physiques pour anticiper les conséquences sur les activités humaines* » [SC1, avril 2021]. Cela peut prendre plusieurs formes, dans l'académique mais aussi le secteur privé, comme peut le faire « *un bureau d'études spécialisé dans l'anticipation des risques hydro-climatiques* » [SB1, juin 2021]. Les experts peuvent aussi agir à titre bénévole, « *au sein d'une société savante, en faisant de la sensibilisation qui permet d'alimenter la compréhension globale pour éviter de reproduire certaines erreurs à l'avenir* » [SC2, avril 2021].

Pour répondre à cet objectif d'aide à la décision, la modélisation ainsi que la prospective deviennent fondamentales. « *On travaille beaucoup avec les modèles, notamment climatiques pour se projeter en fonction de plusieurs scénarios* » [SC1, avril 2021]. Face aux manques d'eau à venir, la recherche de nouvelles ressources est aussi un sujet porté, « *les études qui sont menées dans les karsts du bassin alésien pour savoir si on peut imaginer de nouvelles réserves d'eau mobilisables selon les situations* » [SC3, juin 2021]. En revanche cela peut aussi poser de nouvelles problématiques. « *Il y a beaucoup de questionnements dans la recherche autour des incertitudes, on ne sait pas toujours mais il faut avancer, on a des contraintes, une injonction à trouver* » [SC6, février 2022]. À ce sujet, « *il faut se méfier un peu de l'emballement des modèles actuels, on y verra plus clair dans dix ans* » [SB2, février 2022]. L'anticipation des changements passe donc à la fois par des processus spatialisés de suivi de paramètres mais également par une efficacité des outils de mesures en eux-mêmes. L'incertitude donne alors une place prépondérante aux actions et aux choix humains qui sont faits. « *Rien n'est fiable, mais on essaye de s'en approcher le plus possible, de réduire la marge d'erreur chaque jour, c'est ça la science finalement* » [SC8, février 2022]. La notion de « *criticité* » que l'on retrouve dans la littérature²² permet de rassembler plusieurs de ces indicateurs, pour voir les interdépendances qui les lient. « *Pour moi la criticité ça résume tout, on a le quantitatif et le qualitatif qui sont*

²² Pour Canovas *et al.* (2016), la criticité est un moyen de penser les situations de manque hydrologique, qui se base sur l'offre, la demande ainsi que sur la perception des acteurs locaux en fonction de seuils pertinents qui sont alors dépassés ou non (place prépondérante du fonctionnement local dans l'approche du cycle hydrosocial).

expliqué d'un coup, c'est le principal à retenir pour savoir ce dont ont besoin le milieu et les usages » [SC4, novembre 2021]. Les objectifs, ou les problématiques locales, ici les crues-éclair et les périodes de criticité orientent principalement vers des outils axés sur les aspects quantitatifs de l'eau et quelques aspects qualitatifs.

La science participative

Une solution durable aux problèmes de disponibilité en eau « *ne peut être trouvée que dans un partage plus adapté de la ressource mobilisable* » [SC4, novembre 2021]. Ceci implique, d'une part de bien mieux connaître la ressource en eau (flux et stock) et, d'autre part, d'envisager une meilleure utilisation des volumes disponibles. Ce partage de la ressource en eau dépend aussi et surtout de la culture de l'eau, comme a tenté de développer le programme d'hydrologie populaire HydroPop entre 2015 et 2020 (voir ANNEXE VII pour la présentation du programme). « *HydroPop, c'est une nouvelle façon d'aborder la question du partage de l'eau, et de mieux comprendre les interactions entre l'eau et les sociétés* » [SC4, novembre 2021]. La participation des populations locales aux projets de recherche devient alors un véritable complément aux mesures des experts. « *C'est une forme de réseau de volontaires qui peuvent aider à obtenir encore plus de données* » [SC5, février 2022]. Le qualificatif « volontaire » est ici primordial puisque cette science participative prend corps de façon délibérée, « *les gens qui participent, le veulent, soit spontanément parce qu'ils sont dans des initiatives locales dynamiques qui viennent nous chercher, soit parce qu'on a sollicité leur engagement, par exemple ça peut être le cas d'un propriétaire riverain dont la parcelle est en accès libre avec un cours d'eau qui nous intéresse* » [SC6, février 2022]. La participation est d'autant plus efficace qu'elle concerne directement les volontaires, par leur lieu de vie et pratiques quotidiennes, « *ils ont une connaissance fine, implicite, vernaculaire, qui peut combler des angles morts de l'évaluation environnementale* » [SB1, juin 2021]. Comme rappelé à de nombreuses reprises dans cette thèse, en contexte de changement climatique, il convient d'être informé le mieux possible de l'état des ressources et des milieux pour anticiper les problèmes actuels et à venir. La science participative, tel qu'exercée dans les Gardons avec des programmes comme HydroPop, favorise ainsi une amélioration des savoirs, consolidant la résilience locale.

En revanche, se pose la question de la pertinence des informations transmises par ces procédés nouveaux, nécessitant de prendre du recul et d'adopter une posture très pédagogique, didactique, « *aujourd'hui c'est un complément intéressant à la recherche mais la science participative demande de l'animation, de l'accompagnement, ce n'est pas autonome* » [SB2,

février 2022]. C'est pourquoi les seuils doivent être fixés en amont du protocole de collecte, de manière rigoureuse et selon le calcul préalable de données scientifiques, « *comme le montre l'échelle GraviSec à laquelle les volontaires se réfèrent pour donner leur appréciation du niveau de l'eau* » [SC4, novembre 2021]. D'une sensibilisation relativement « descendante », nous constatons alors le passage à une intégration plus active des populations, qui insuffle un lot de questionnements sur le contrôle et l'encadrement de cette science participative. D'un côté, l'expert conçoit des outils, coordonne des actions et interprète des données, de l'autre, le volontaire prélève des échantillons et observe des phénomènes au regard des prescriptions opérationnelles et des indications méthodologiques qui lui sont fournies. Les experts, les mesures et la modélisation doivent participer à une meilleure gestion de l'eau. Si ces mesures et modélisations intègrent les populations locales, alors, ces dernières participent à un renouvellement de la gouvernance de l'eau, qui amène à « *un partage des responsabilités, qui fait également mieux prendre conscience des responsabilités du partage de l'eau* » [SC2, avril 2021]. En parlant de science participative, nous évoquons l'idée de la collaboration active et délibérée entre experts et populations locales, induisant une « science citoyenne » pour bien spécifier qu'il s'agit de personnes profanes s'investissant dans cette démarche de manière « non professionnelle ». La place du citoyen (devenu scientifique, et même contre-expert²³, le temps d'un relevé ou d'une visite de site) dans le débat public est alors réinterrogée, à l'aune des enjeux environnementaux et des changements globaux.

La synthèse du chemin des experts

Au regard de nos résultats, les experts expriment un processus d'objectivation qui va de la compréhension à l'aide à la décision. En d'autres termes, les experts identifient un problème et souhaitent y apporter une définition générique, déclinable localement en fonction de différents contextes, afin d'y apporter des solutions adaptées, voire d'effectuer un suivi de ces solutions. L'attention liée à la compréhension des dynamiques génère des indicateurs « descriptifs », au sens où ils sont des descripteurs d'état déclarés par l'observant. Par exemple, la mesure et la comparaison de données (dans le temps, notamment selon les saisons) est un axe structurant pour les experts. En reprenant le chemin de Boulanger (2004), nous pouvons dire que :

²³ « *Le scientifique citoyen, à travers ses capacités particulières de recherche et d'analyse, doit participer à la protection de la société contre des modes de développement qui placent l'intérêt de l'État (...) au-dessus du bénéfice collectif. Le scientifique citoyen est donc un contre-expert par excellence* » (Schneider, 2002).

L'évaluation de la santé du cours d'eau, pour les experts, se construit par la mesure d'indicateurs descriptifs, sur l'hydrologie et la qualité des milieux, qui améliorent les savoirs et intègrent la participation des populations pour accompagner la prise de décision en matière de gestion de l'eau.

Les experts semblent donc nouer des relations que nous qualifierons de « collaboratives », pour reprendre le terme prôné par Richter *et al.* (2006), à l'égard du cycle hydrosocial des Gardons (collaboration avec la rivière du fait de la proximité de travail quasi-quotidienne, collaboration entre chercheurs locaux pour partager les résultats, les outils et la connaissance, collaboration avec les populations locales). De plus, les experts témoignent d'une volonté de définir des seuils critiques que le bassin versant doit respecter (quantitatifs et qualitatifs). La criticité démontre bien cette construction de seuils fixés « par la science » pour mieux comprendre le fonctionnement local d'un système et de sa capacité de charge, au sens des limites supportables. Si les experts ont un focus sur des morceaux de rivière, des stations, ils ne sont toutefois pas déconnectés d'échelles plus larges, tant spatiales (artificialisation du bassin versant) que temporelles (saisonnalité, activités touristiques, changements climatiques). Pour discuter et mettre en perspective ces résultats, se pose alors la question de l'application au niveau local du concept, des limites planétaires de Rockström *et al.* (2009). Pour cela, Steffen *et al.* (2015) proposent de développer une « pensée du type des limites planétaires » dans des cadres locaux. Les changements d'échelle, et les perturbations sur la modélisation des données, sont un défi à résoudre à cet égard. Récemment, Dassibat (2022) évoque ces enjeux et défis de l'application localisée des limites planétaires au cas du territoire « Sud-Loire ». Nous avons pu voir que les contraintes de ressources humaines poussent les experts à trouver « des bras » permettant d'observer les Gardons à une plus grande fréquence et sur d'autres points de mesure que ceux qui existent : il y a une volonté d'affiner les échelles spatiales et temporelles par ce biais (et faisant alors la transition vers une recherche « participative »).

8.2. Les discours des gestionnaires

Dans les discours des « gestionnaires » des Gardons, nous reposons ici nos questions de recherche centrées sur ce type d'actant. Nous interrogerons, tout d'abord les échelles de l'évaluation de la santé du cours d'eau (*QR1-g*), puis les indicateurs mobilisés (*QR2-g*) et enfin les actions engendrées dans le cadre de la gestion de l'eau (*QR3-g*). Pour rappel, les discours des « gestionnaires » correspondent aux entretiens menés avec les acteurs suivants :

Appareil d'État – AD1, AD2, AD3, AD4, AD5, AD6, AN1, AN2, AN3 ;

Gouvernements intermédiaires – GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL6, GL7, GE1, GE2, GE3, GE4.

Les échelles des gestionnaires

QR1-g : Les indicateurs communément utilisés et reconnus par les « gestionnaires » pour évaluer l'état des cours d'eau font-ils sens à toutes les échelles ?

Concernant les échelles de l'évaluation de la santé du cours d'eau nos entretiens ont mis en évidence que les gestionnaires se basent sur deux dimensions, spatiale et temporelle, que nous allons expliciter au regard de leurs discours : les masses d'eau et la planification réglementaire.

Les masses d'eau

Si le bassin versant est bien l'échelle sanctuarisée dans la gestion de l'eau en France depuis les années 1960, pour les gestionnaires, « *les directives européennes des années 2000 ont vu l'avènement de la notion des fameuses masses d'eau sur lesquelles on s'appuie aujourd'hui* » [AN1, mars 2021]. La DCE est la première à établir la notion de « masse d'eau » comme unité de gestion (permettant la comparaison entre pays au niveau communautaire) à laquelle est attachée un objectif de résultat explicité dans les SDAGE. « *Plus localement, c'est avec le SAGE que la planification et l'opérationnalisation des contraintes de la gestion de l'eau s'organisent* » [GL2, mars 2021]. Attachée à ces masses d'eau, le SAGE des Gardons décline 5 grandes orientations en 177 dispositions opérationnelles²⁴.

Pour être plus concret, une masse d'eau « *correspond à une portion continue de l'hydrosystème, une rivière, un lac, une zone humide* » [GL6, décembre 2021]. Nous retrouvons l'idée de continuité, voire de fonctionnement hydrologique homogène, pour caractériser ces masses d'eau. Dans les Gardons, « *si je reprends la dénomination officielle c'est par exemple Le Gard du Gardon d'Alès au Bourdic* » [AD6, février 2022]. Toutefois, leurs natures divergent et « *ça n'induit pas le même type de mesures, surtout selon la structure qui est compétente pour s'en occuper* » [AD5, février 2022]. L'échelle de la masse d'eau dans les limites du bassin versant

²⁴ (i) Mettre en place une gestion quantitative équilibrée de la ressource en eau dans le respect des usages et des milieux (42 dispositions) ; (ii) Poursuivre l'amélioration de la gestion du risque inondation (29 dispositions) ; (iii) Améliorer la qualité des eaux (63 dispositions) ; (iv) Préserver et reconquérir les milieux aquatiques (28 dispositions) et (v) Faciliter la mise en œuvre et le suivi du SAGE en assurant une gouvernance efficace et concertée en interaction avec l'aménagement du territoire (15 dispositions).

apparaît bien comme partagée, mais ses définitions locales en font finalement un terme « *plus technocratique que vraiment de terrain, nous on travaille surtout sur la rivière dans la logique amont-aval* » [GL1, mars 2021]. La masse d'eau vient alors compléter l'approche par bassin versant, sans la contredire mais « *facilitant le suivi des objectifs* » [AD1, avril 2021], suivi dont nous verrons qu'il est fondamental pour les gestionnaires.

La planification réglementaire

La réglementation est omniprésente dans les discours recueillis auprès des gestionnaires. Depuis la Loi sur l'eau de 3 janvier 1992, l'eau est devenue le « *patrimoine commun de la Nation, ce qui a fait rentrer la gestion de l'eau dans une logique de programmation et de planification avec la création des SDAGE et SAGE* » [GL4, avril 2021]. La gestion de l'eau est alors beaucoup moins axée sur les propriétaires riverains (maisons, moulins, terrains, ouvrages...), qui deviennent des acteurs parmi d'autres²⁵. L'atténuation du rôle du propriétaire, est inévitable avec le passage du parcellaire à la gestion globale, voire à l'intégration des milieux à partir des années 2000 avec la DCE et sa transcription nationale. La DCE apparaît comme une véritable « *révolution, avec un impact très important sur le droit français, à travers l'essor des obligations de résultat, jusqu'alors en France il n'y avait seulement des obligations de moyens, et la logique de rapportage* » [AN2, mai 2021].

La réglementation apparaît donc comme un cadre déterminant de la façon dont les gestionnaires vont concevoir leur rapport à la santé des Gardons. « *L'eau c'est très réglementé, on s'y perd parfois mais ça reste la boussole de la gestion, il faut des règles à suivre* » [GE3, février 2022]. L'horizon est alors rythmé par « *les échéances réglementaires, c'est notre lot quotidien de suivre ces objectifs et de planifier nos actions en fonction* » [GE1, mars 2021]. Depuis 2010, trois cycles ponctuent la mise en œuvre des SDAGE de bon état « écologique » des masses d'eau : un objectif 41% pour la période 2010-2015 ; un objectif 69% pour la période 2016-2021 ; un objectif 100% pour la période 2022-2027. « *Alors c'est bizarre, on a une certaine pression sur ce suivi, ça peut presque être contre-productif, d'ailleurs au niveau européen les échéances ont déjà été repoussées, ça montre la difficulté de raisonner à juste quelques années pour des changements structurels* » [AN1, mars 2021]. Si la planification est d'ordre territoriale par définition (orientations stratégiques d'aménagements...), elle peut également être économique dans le sens de la programmation des dépenses et des investissements. Elle devient

²⁵ Voir le précis en ANNEXE VIII.

alors liée « *aux finances publiques, selon les budgets qui sont accordés, ça ajoute à la complexité et aux impératifs purement environnementaux si je puis dire* » [GL7, février 2022].

Les indicateurs des gestionnaires

QR2-g : Les différents « gestionnaires » des Gardons se réfèrent-ils aux mêmes indicateurs pour en évaluer la bonne santé ?

Les gestionnaires travaillent en fonction de deux objectifs principaux et intrinsèquement liés : d'un côté, l'atteinte des objectifs et de l'autre, les moyens alloués pour y parvenir.

L'atteinte des objectifs

Les gestionnaires, comme déjà bien évoqué, se doivent de respecter les objectifs, de la réglementation et des lois. Les indicateurs mobilisés par ce type d'actant sont donc principalement centrés sur le contrôle de l'atteinte desdits objectifs (Tableau 14). Pour commencer, la « *réduction des prélèvements* » est citée à chaque entretien comme une évidence [AD1, AD2, AD3, AD4, AD5, AD6, AN1, AN2, AN3, GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL6, GL7, GE1, GE2, GE3, GE4]. Ensuite, nous retrouvons comme communément employé le respect du « *débit minimal biologique* » [AD1, AD2, AD3, AD5, AD6, AN1, AN2, AN3, GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL7, GE4] ainsi que ceux des « *débites objectifs d'étiage* » (AD1, AD2, AD3, AD5, AD6, AN1, AN2, AN3, GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL6, GL7, GE4). Un regard est tout de même porté sur des indicateurs en lien avec l'eau, comme l'occupation du sol, signalé ici selon les « *surfaces artificialisées* » [AD3, AN1, GL3, GL7, GE1, GE3, GE4] qui témoignent d'une dégradation de l'état de l'environnement, ou plus régulièrement cité, les « *espèces invasives* » [AD1, AD2, AD3, AD4, AD5, AD6, AN2, AN3, GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL6, GL7, GE1, GE3] déstabilisant les écosystèmes. Le respect des objectifs induit un suivi de « *l'avancement des plans* » [AD1, AD2, AD3, AD5, AN1, AN2, AN3, GL1, GL2, GL4, GL5, GL7], venant confirmer les actions de surveillances des milieux, avec les « *obstacles à la continuité écologique* » [AD2, AD3, AD5, AD6, AN1, AN2, AN3, GL1, GL2, GL3, GL6, GL7, GE3] qui sont énumérés, et des usages comme le « *taux de fuite du réseau* » [AD1, AD5, AD6, AN1, AN3, GL4, GL6, GE1, GE2, GE3, GE4] dont l'enjeu est prégnant en amont des Gardons dans les communes rurales. Le lien avec les autres acteurs, notamment la population locale, peut se voir quant à lui avec le suivi administratif des « *demandes d'autorisation* » [AD1, AD3, AD4, AD5, AN2, AN3, GL2, GL6, GL7, GE2], s'agissant à la fois de « *prélèvements* » et de « *travaux en rivière* ».

Tableau 14 : Les indicateurs cités sur l'atteinte des objectifs

<i>Indicateurs</i>	<i>Occurrences/20*</i>	<i>Unité</i>
<i>Débit minimal biologique</i>	15	<i>m³/s</i>
<i>Débits objectifs d'étiage</i>	16	<i>m³/s</i>
<i>Avancement des plans</i>	12	<i>%</i>
<i>Réduction des prélèvements</i>	20	<i>%</i>
<i>Taux de fuite du réseau</i>	11	<i>%</i>
<i>Espèces invasives</i>	17	<i>présence</i>
<i>Obstacles à la continuité écologique</i>	13	<i>nombre</i>
<i>Demande d'autorisation</i>	10	<i>nombre</i>
<i>Surfaces artificialisées</i>	7	<i>%</i>

*nombre d'entretiens où l'indicateur apparaît dans les discours des gestionnaires

Les moyens alloués

Afin de mener à bien leurs missions, les gestionnaires ont évidemment besoin de moyen, tant humains, que technique ou financiers. Dans ce contexte, le « *financement de postes* » [AD1, AD3, AD5, AN1, AN3, GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GE1, GE2, GE3, GE4] est un indicateur de la bonne santé de la gestion pour savoir les moyens alloués aux gestionnaires. Enfin, les moyens se jugent à l'aune des mécanismes mobilisés et de l'accomplissement des missions premières de ce type d'actant, autant pour le contrôle avec les « *sanctions au titre de la police de l'eau* » [AD1, AD4, AD6, AN1, AN2, GL1, GL2, GL4, GE3], que « *l'indemnisation risques naturels* » [AD1, AD4, AN2, GL1, GL6, GE2, GE3, GE4], ou même du « *classement des zones humides* » [AD3, AD5, AN1, AN3, GL2, GL6, GL7, GE1]. La transmission des informations, et la manière de le faire, ressort rapidement des discours, avec la « *publication de rapports* » [AD1, AD2, AD3, AD6, AN1, AN2, GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL6, GL7, GE1, GE3, GE4], « *l'organisation d'évènements publics* » [AD1, AD4, AD5, AN1, AN2, GL1, GL2, GL4, GL5, GL6, GE1, GE2, GE3, GE4], ou de façon plus discrète le « *trafic des sites internet* » [AD2, AD5, AN2, GL1, GL2, GL5, GE4] pour jauger de la réceptivité des populations aux actions menées. L'articulation entre les acteurs locaux s'expriment aussi, avec le besoin d'ouvrir à tous des « *bases de données* » [AD1, AD2, AD3, AD4, AN1, AN3, GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL6, GL7, GE2, GE4] et d'avoir des espaces de discussion commun, d'où la nécessité de bien identifier qui sont les « *acteurs participant à la CLE* » [AD1, AD2, AD6, AN1, AN2, GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GE2, GE3, GE4]. Une liste d'indicateur dressée ici permet de mieux cerner la manière dont s'opère leurs actions au regard de la faisabilité opérationnelle locale (Tableau 15).

Tableau 15 : Les indicateurs cités sur les moyens alloués

<i>Indicateurs</i>	<i>Occurrences/20*</i>	<i>Unité</i>
<i>Financement de postes</i>	14	€
<i>Acteurs participant à la CLE</i>	13	nombre
<i>Publication de rapports</i>	16	nombre
<i>Sanctions au titre de la police de l'eau</i>	9	nombre
<i>Organisation d'évènements publics</i>	14	nombre
<i>Bases de données</i>	15	présence
<i>Trafic des sites internet</i>	7	nombre
<i>Indemnisation risques naturels</i>	8	€
<i>Classement des zones humides</i>	8	nombre

*nombre d'entretiens où l'indicateur apparaît dans les discours des gestionnaires

Excepté pour les indicateurs d'objectifs, les autres indicateurs ont une visée qui semble essentiellement de suivi administratif. Le lien avec l'eau n'est pas obligatoire : tous ces indicateurs, pourraient, directement ou adaptés à la marge, permettre le suivi de structures de gestion en dehors du domaine de l'eau. Ceci rappelle les écrits de Bouleau et Pont (2014) sur la genèse de la DCE, pour laquelle ont été sélectionnés des indicateurs génériques permettant un suivi simple de la qualité des masses d'eau.

Les actions des gestionnaires

QR3-g : Ces indicateurs entraînent-ils les mêmes actions en termes de gestion de l'eau pour les « gestionnaires » ?

Concernant les actions engendrées de la santé du cours d'eau nos entretiens ont démontré que les gestionnaires se basent deux critères, d'après l'atteinte des objectifs et selon les moyens alloués, que nous allons expliciter au regard de leurs discours : la mise en œuvre du suivi et la régulation, d'une part et la concertation, d'autre part.

La mise en œuvre du suivi et la régulation

La « surveillance » est centrale dans les discours des gestionnaires. « *La police de l'eau c'est du suivi et du contrôle, qui amène ensuite une procédure administrative ou judiciaire selon la gravité des faits* » [AN3, décembre 2021]. Pour passer de l'évaluation de l'état des Gardons,

selon les cinq grandes orientations du SAGE, à des dispositions opérationnelles que nous présentées plus haut, les gestionnaires entament un processus de rapportage (Figure 40). Sur le cas de la gestion quantitative, « *on veille au bon équilibre selon les différents types de prélèvement, il faut satisfaire tous les usages sans oublier le milieu lui-même, c'est ça le bon état finalement, que tout le monde soit content sans trop exploiter la ressource* » [GE4, février 2022]. La mise en œuvre suit les documents de planification ou les études sur la ressource, « *tout est marqué dans le Plan de Gestion de la Ressource en Eau, on a le détail, c'est une feuille de route à laquelle on ne déroge pas, ça a été approuvé par tout le monde donc on s'y tient* » [GL5, mai 2021]. Le manque de moyens est une remarque revenant régulièrement de la part des gestionnaires. « *Beaucoup de choses passent sous les radars, on n'est pas assez bien dimensionné, c'est d'abord une question de moyens* » [AD2, avril 2021]. S'additionne à ce constat la « *lourdeur administrative française, que l'on retrouve dans le domaine de l'eau* » [AD4, février 2022]. Ces dernières années la GEMAPI²⁶ est venue bousculer un modèle français qui ne « *marchait pas si mal finalement* » (AN1, mars 2021). Dans les Gardons toutefois il est admis que le transfert de compétences s'est bien déroulé, conservant le bassin versant comme échelle de gouvernance. « *La gouvernance est devenue plus simple avec la GEMAPI* » [GL1, mars 2021]. Dans le bassin versant cela a donc pu devenir une force, « *on a fait ça en intelligence, c'était assez évident de tout laisser à l'EPTB* » [AN2, mai 2021]. La prise de décision, au sein de la gouvernance, passe donc par une discussion entre plusieurs acteurs désignés, sous l'égide d'une structure animatrice, ici l'EPTB.

Ainsi, la régulation est principalement prise en charge par les gestionnaires. Dans la gouvernance intégrée de la ressource en eau, la devise c'est « *éviter-réduire-compenser* » [AN1, mars 2021]. L'objectif « *c'est principalement d'éviter les maladaptations, face aux défis du changement climatique* » [GE4, février 2022]. « *Éviter reste la priorité, après on fait face à certaines réalités et on cherche plutôt à atténuer les effets* » [GL2, mars 2021]. La décision institutionnelle est alors motivée au regard d'un respect des objectifs légaux, tout en prenant en compte des contextes locaux. Ces étapes dépendent de la capacité d'action, plus ou moins

²⁶ Cette nouvelle compétence se comprend avant tout à travers les alinéas 1°, 2°, 5° et 8° de l'[Article L211-7 du Code de l'Environnement](#), ci-dessous :

1° L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;

2° L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;

5° La défense contre les inondations et contre la mer ;

8° La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines.

contrainte, des gestionnaires. Ainsi, nous pouvons dire que la gestion de l'eau est d'abord affaire de régulation, « *c'est la conciliation des usages* » [AD1, avril 2021]. « *C'est une question d'équilibre, entre l'irrigation, l'industrie, l'eau domestiques et d'autres activités encore* » [GE3, février 2022]. Cet équilibre à trouver devient un objectif quantifié à atteindre pour l'ensemble du cycle hydrosocial. « *La DCE c'est notre cheval de bataille* » schématise un responsable de service [AN1, avril 2021]. La gouvernance s'appuie ainsi sur des principes mais surtout un cadre légal. « *Depuis la loi, pour la reconquête de la biodiversité de 2016, tout projet d'aménagement du territoire doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de perte de biodiversité, et ça vaut pour les milieux aquatiques également* » [AD2, mai 2021]. D'autres complètent en précisant que les « *outils et dispositifs en tant que tels sont également porteurs d'une valeur intrinsèque, qui peut fédérer et rassembler autour d'une volonté thématique* » [GE4, février 2022]. C'est le cas de programmes d'action, à l'image de ce que déclinent le SAGE, les contrats de rivière ou même les programmes européens de financement *LIFE*. Les Gardons sont pionniers en matière de planification de la gestion de l'eau, avec « *un des premiers SAGE de France, avec celui de la Drôme, lancé dès le début des années 1990* » [GL1, mars 2021].

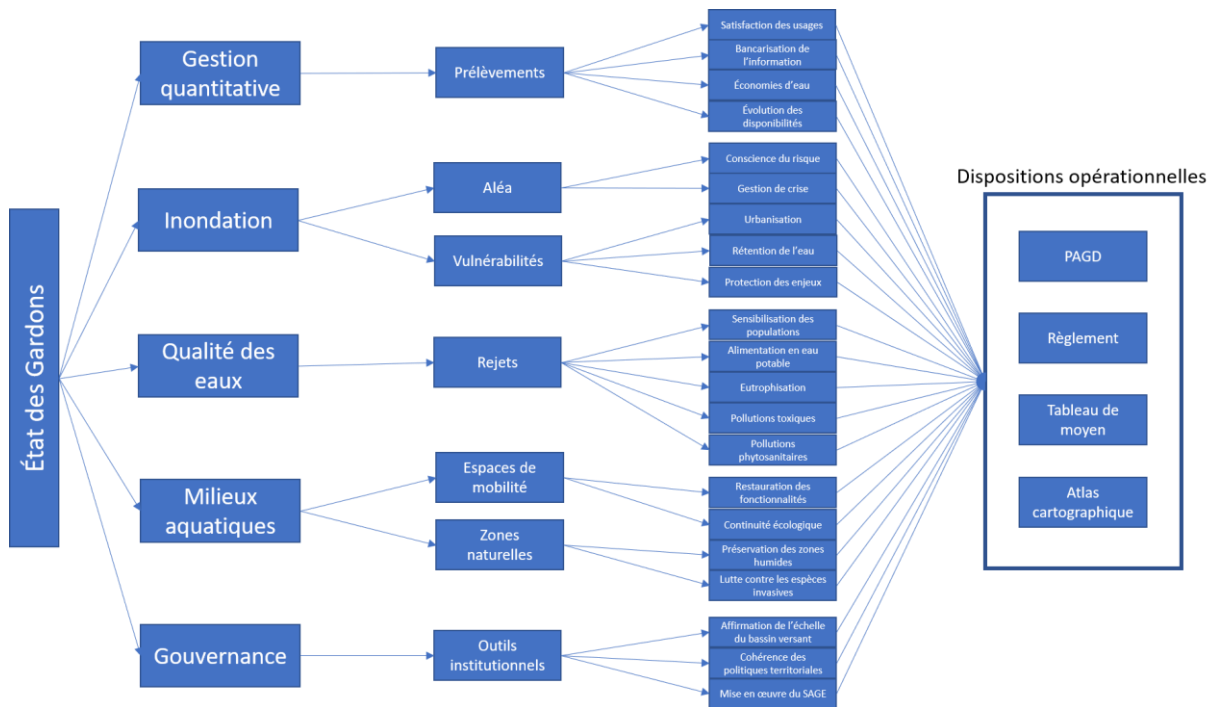


Figure 40 : Schématisation de la surveillance de l'état des Gardons selon les dispositions opérationnelles

La concertation

« *La concertation, c'est le maître mot pour nous, le processus de décision passe par là* », même si « *il ne faut pas trop de concertation non plus* » [GL2, mars 2021]. Cette nuance peut

s'expliquer par une volonté d'opérationnalisation de certaines actions, qui peuvent se retrouver en proie à des revendications contradictoires selon les situations. Comme l'ajoute, un élu non spécialiste, « *je ne connais pas trop ce monde-là de l'eau, pourtant on agit beaucoup sur ces sujets, pour faire réduire la consommation de nos administrés par exemple* » [GE3, février 2022]. Toutefois, les liens restent malgré tout à intensifier entre gestionnaires et populations locales, « *10% de la population doit vraiment nous connaître et savoir ce qu'il se passe dans les institutions de gestion de l'eau* » [GL6, décembre 2021].

Au-delà de ces aspects, les Gardons sont marqués par la reconnaissance d'institutions fortes et ancrées dans le territoire. C'est le cas de l'EPTB, « *ciment amont-aval du bassin* » [GL2, mars 2021]. Il possède un « *statut phare, c'est une structure forte et identifiée* » [GE1, avril 2021]. Ces qualificatifs viennent confirmer la position centrale assumée par l'EPTB et conforter le travail de ses techniciens et agents. Les efforts humains, pour ne pas dire personnels, sont également soulignés et particulièrement de son « *directeur historique* » [GE1, avril 2021]. À cet égard la constitution d'une Commission Locale de l'Eau dynamique et ouverte, « *qui laisse du temps pour parler en profondeur des sujets, présenter des études techniques détaillées est une réussite amplifiant la reconnaissance institutionnelle de l'EPTB* » [AN3, décembre 2021]. Toutefois, des liens restent malgré tout à intensifier entre gestionnaires et populations, « *10% de la population doit vraiment nous connaître et savoir ce qu'il se passe dans les institutions de gestion de l'eau* » [GL6, décembre 2021]. La concertation est au cœur du système de gestion des gestionnaires, pour faire se rencontrer et dialoguer tous les acteurs locaux, de l'État et ses services²⁷ aux collectivités territoriales et ses administrés.

La synthèse du chemin des gestionnaires

Au regard de nos résultats, les gestionnaires expriment un processus d'objectivation qui va du suivi administratif à la mise en œuvre. En d'autres termes, les gestionnaires agissent en fonction d'un rapportage pour l'atteinte d'objectifs. L'identification des variables et des missions à réaliser, indiquent des résultats accomplis mais sont aussi le témoin des moyens engagés. Ainsi

²⁷ Les actions des services de l'État en matière de gestion de l'eau peuvent se résumer de la sorte :

- Exercice de la compétence de police (judiciaire et administrative) ;
- Exercice de prérogative en matière de service public, (éducation, transports...) ;
- Politique incitative (subventions pour favoriser les politiques favorables à la transition écologique) ;
- Se servir des prérogatives d'aménagement du territoire pour agir sur la gestion de l'eau (à l'instar de la mise en œuvre des trames verte et bleue par exemple).

nous considérons que les gestionnaires s'appuient sur des indicateurs « procéduraux » dans le sens où ils justifient l'avancement de la gestion de l'eau (comme le comptage du taux de fuite du réseau AEP). En reprenant le chemin de Boulanger (2004), nous pouvons dire que :

L'évaluation de la santé du cours d'eau, pour les gestionnaires, se construit par le suivi d'indicateurs procéduraux, d'après le respect des objectifs au regard des moyens alloués, qui garantissent la régulation de la ressource ainsi que la surveillance des milieux et œuvrent à la concertation des acteurs.

Les gestionnaires sont considérés en fonction des compétences qui leur sont octroyées par le législateur. L'efficacité de la gestion des bassins est laissée à la coordination des différents acteurs territoriaux (intercommunalités, syndicats...), dont le périmètre de regroupement administratif doit autant que possible recouper l'échelle naturelle de fonctionnement du bassin. Dans le cas du bassin des Gardons, nous avons vu que la coordination des acteurs semble bien fonctionner, avec une base législative reconnue et des déclinaisons locales matures (outils, dispositifs...). Depuis les années 1970, la gestion de l'eau s'est dotée de dispositifs sociotechniques (Lorrain et Poupeau, 2014). Pour Foucault (2001), le dispositif est un mécanisme traduisant des « jeux de pouvoir », supportés par des types de connaissances. Ainsi, les acteurs s'appuient sur des outils et des normes pour mettre en œuvre leurs actions, selon leurs prérogatives. Dans un cas plus local, la labellisation « Site Rivières Sauvages » du *Galeizon*, est une autre illustration de dispositifs de suivi et de régulation venant compléter ce panorama réglementaire (ANNEXE IX). Il apparaît donc là une relation « normative », de suivi et d'application des règlements qui s'organise principalement autour d'outils de planification, et qui peuvent potentiellement être sujets de controverse (Bravard et Lévêque, 2020). Finalement les gestionnaires nous rappellent que depuis la Loi sur l'eau de 3 janvier 1992 les principes de la gestion de l'eau, en tant que « *patrimoine commun de la Nation* », sont basés sur le renforcement du processus de concertation et la conciliation des usages.

8.3 Les discours des usagers

Dans le discours des « usagers » des Gardons, nous repons ici nos questions de recherche centrées sur ce type d'actant. Nous interrogerons, tout d'abord les échelles de l'évaluation de la santé du cours d'eau (*QR1-u*), puis les indicateurs mobilisés (*QR2-u*) et enfin les actions

engendrées dans le cadre de la gestion de l'eau (QR3-u). Pour rappel, les discours des « usagers » correspondent aux entretiens semi-directifs menés avec les acteurs suivants :

Communautés d'usagers : UM1, UM2, UM3, UM4, UM5, UM6, UM7, UM8, UM9,
UP1, UP2, UP3, UP4.

Les échelles des usagers

QR1-u : Les indicateurs communément utilisés et reconnus par les « usagers » pour évaluer l'état des cours d'eau font-ils sens à toutes les échelles ?

Concernant les échelles de l'évaluation de la santé du cours d'eau nos entretiens ont démontré que les usagers se basent sur deux dimensions, spatiale et temporelle, que nous allons expliciter au regard de leurs discours : le lieu de vie et les mobilisations immédiates.

Le lieu de vie

Les usagers observent avant tout leur environnement proche, en « *faisant attention à ce qu'il y a autour* » [UM4, mai 2021]. À cet égard, ils se définissent d'abord selon l'endroit où ils vivent pour se présenter « *justifiant l'action menée par cet attachement, cet ancrage local, qui légitime et donne du sens* » [UM9, février 2022]. Le « lieu de vie » c'est donc une forme de représentation du territoire à laquelle les usagers s'attachent et qui suscitent des émotions²⁸. L'eau et les milieux aquatiques prennent d'ailleurs toute leur place dans ces liens affectifs, « *j'aime la rivière vers chez moi, j'y vais pour me balader, regarder la nature, me ressourcer* » [UP3, février 2022]. L'eau reconnecte les populations locales des Gardons à leur environnement et « *fait prendre conscience dans nos sociétés hypermodernes de nos modes de vie et de consommation qui ne sont pas toujours très vertueux* » [UM6, février 2022]. Les comportements individuels sont dépendants du lieu de vie, ou du moins des conditions locales.

Cette proximité devient même un moteur pour préserver leur cadre de vie, « *je me suis engagé pour protéger le village où j'habitais avec ma famille, pour garder notre terroir et douceur de vivre* » [UM6, février 2022]. Nous retrouvons ainsi l'idée de « *faire entendre les voix des populations locales* » [UM2, avril 2021]. Pour certains, « *on ne s'appuie pas assez sur nous, sur*

²⁸ En Cévennes, une littérature classique vient conforter l'affect que peuvent nouer les populations avec leur territoire ou terroir (citons à cette occasion *L'Épervier de Maheux* du nîmois Jean Carrière, paru en 1972, qui relate avec passion le tableau d'un territoire rude mais ô combien attachant).

la matière grise du quotidien, de ceux qui éprouvent le territoire par leur vécu » [UM5, février 2022]. D'autres nous racontent leur ambition qui s'inscrit dans le paysage démocratique local, « *je suis là pour dénoncer ce qui ne va pas* » [UP8, février 2022]. Il est d'ailleurs intéressant, que du lieu de vie (ou de profession), les usagers peuvent passer aux lieux de la gouvernance, avec par exemple une personne nous rappelant son mandat et les responsabilités induites : « *je représente ma profession à la Commission Locale de l'Eau, j'ai le devoir d'essayer de porter des messages à cette occasion* » [UP3, mai, 2021].

Les mobilisations immédiates

En corollaire des observations liées au lieu de vie, les usagers expriment des réactions cognitives représentatives d'une volonté de répondre rapidement à un problème constaté. Cela se fait d'autant plus ressentir en « *en contexte de changement climatique, où il convient de pouvoir être informé au mieux des ressources disponibles, de leurs évolutions pour améliorer l'état des connaissances et permettre la prise de décisions* » [UP2, avril 2021]. Il y a urgence à agir au regard des pressions déjà subies et de celles à venir. « *C'est maintenant que ça se doit se passer, je me dis qu'on ne peut pas faire comme si de rien, alors si je vois quelque chose qui ne me semble pas normal j'alerte autour de moi, les autorités, je fais ce que je peux* » [UM2, avril 2021]. La mobilisation immédiate est un réflexe de l'individu, du citoyen, face à un monde sur lequel il n'a que peu de prise. En résumé, « *il faut être réactif* » [UP3, février 2022].

Même au niveau collectif ce constat peut être fait. « *L'association s'est mobilisée dès l'ouverture de l'enquête publique, c'est un moyen de donner notre avis qu'on ne voulait pas laisser passer* » [UM7, février 2022]. La participation du public dans les projets territoriaux est une façon d'exprimer sa position sur ledit projet mais aussi de se positionner dans la gouvernance territoriale en elle-même (et donc de la gestion de l'eau pour le cycle hydrosocial). Nous pouvons l'illustrer brièvement avec une enquête publique qui a suscité plusieurs réactions locales autour de la commune de Saint-Chaptes : « *Il y avait ce projet de petite centrale hydroélectrique, il y avait un défaut d'explications de la part de l'État, on a tout de suite vu que ça manquait d'arguments chiffrés alors on a voulu rentrer dans le jeu* » [UM7, février 2022]. Les usagers réagissent pour signifier leur absence habituelle de ce genre de débats. Toutefois, et d'autant plus au niveau collectif que nous décrivons là, il est important de souligner que « *l'immédiateté* » de ces réactions, de ces mobilisations, n'est pas antagoniste d'une vision de long terme où les usagers se projettent également pour « *penser le futur et également penser aux générations futures, à nos enfants, petits-enfants* » [UM1, mars 2021].

Les indicateurs des usagers

QR2-u : Les différents « usagers » des Gardons se réfèrent-ils aux mêmes indicateurs pour en évaluer la bonne santé ?

Concernant les indicateurs mobilisés de la santé du cours d'eau nos entretiens ont démontré que les usagers se basent sur grand types, que nous allons expliciter au regard de leurs discours : l'accès aux informations et les impacts territoriaux.

L'accès aux informations

Pour agir et se mobiliser les usagers ont besoin d'avoir accès aux informations, de mieux cerner la situation. L'exemple le plus probant, est la consultation des « *bulletins météorologiques* » [UM1, UM2, UM3, UM4, UM5, UM6, UM7, UM8, UM9, UP1, UP2, UP3, UP4] cités dans tous les discours de ce type d'actant. De la même manière, la publication des « *arrêtés sécheresse* »²⁹ [UM1, UM2, UM3, UM4, UM5, UM7, UM8, UP1, UP3, UP4] est régulièrement invoquée comme indicateur par les usagers. Ces informations préalables « *permettent de savoir quoi faire, d'adapter et réguler notre consommation ou nos usages en fait* » [UP1, avril 2021]. Dans la même lignée, les « *interdictions de pratiques* » [UM2, UM3, UM4, UM5, UM7, UM8, UP2, UP3] sont un autre indicateur régulant les usages, comme « *les arrêtés sur l'interdiction de la baignade de certains cours d'eau, qu'il faut bien suivre pour ne pas prendre de risques inutiles* » [UM2, avril 2021]. Connaître les directives, les interdits et autres décisions publiques imposées, ainsi que leurs impacts sur l'espace vécu, est alors une nécessité pour faire face, ou plutôt pour « vivre avec ». Plusieurs exemples apparaissent alors, où nous pouvons notamment parler de ce qui concerne le risque inondation, si récurrent dans les Gardons, avec l'identification de zones dangereuses à travers les « *repères de crue* » [UM1, UM3, UM4, UM5, UM7, UP1, UP3, UP4]. Les usagers veulent donc savoir ce qu'il se passe, et réclament plus de « *communication de sensibilisation* » [UM1, UM2, UM6, UM7, UM8, UP1, UP2] ou même ce qu'il s'est passé, en lisant les « *archives* » [UM1, UM3, UP3, UP4], pour ainsi mieux se tourner vers ce qu'il se passera ou pourrait se passer (Tableau 16).

²⁹ La gestion de crise a été révisée récemment dans le [Décret n° 2021-795 du 23 juin 2021 relatif à la gestion quantitative de la ressource en eau et à la gestion des situations de crise liées à la sécheresse](#). Elle repose désormais sur quatre niveaux (vigilance, alerte, alerte renforcée, crise) En cas de crise, quatre usages sont prioritaires : la santé, la sécurité civile (incendie), l'eau potable et les milieux aquatiques. Des restrictions d'usage d'eau sont imposées, avec des mesures graduelles et concertées. Les dérogations sont laissées à l'appréciation du préfet.

Tableau 16 : Les indicateurs cités sur la disponibilité des informations

<i>Indicateurs</i>	<i>Occurrences/13*</i>	<i>Unité</i>
<i>Arrêtés sécheresse</i>	10	<i>présence</i>
<i>Bulletins météorologiques</i>	13	<i>présence</i>
<i>Repères de crue</i>	8	<i>présence</i>
<i>Prix de l'eau</i>	9	<i>€/m³</i>
<i>Archives</i>	4	<i>présence</i>
<i>Interdictions de pratiques</i>	8	<i>présence</i>
<i>Communication de sensibilisation</i>	7	<i>présence</i>

*nombre d'entretiens où l'indicateur apparaît dans les discours des usagers

Les impacts territoriaux

Les usagers, et leurs représentants, sont fortement imprégnés par la réaction face à des impacts subis sur leur territoire, ou sur le territoire qu'ils connaissent. Les observations faites sur la rivière sont les plus partagées. Le « *niveau d'eau dans la rivière* » [UM1, UM2, UM3, UM4, UM5, UM6, UM7, UM8, UM9, UP1, UP2, UP3, UP4] est cité dans tous les discours, alors que la « *couleur de la rivière* » est également majoritairement évoquée [UM1, UM2, UM3, UM4, UM5, UM6, UM7, UM8, UM9, UP2, UP3, UP4]. Plusieurs observations sont décrites, comme « *les cadavres d'animaux que je vois dans l'eau ou encore les poubelles qui sont laissés à côté* » [UP4, février 2022]. Globalement nous les résumons sous la dénomination « *déchets en rivière et sur les berges* » [UM1, UM3, UM4, UM5, UM6, UM8, UM9, UP2, UP4] Ces mesures sensorielles arrivent même « *jusqu'à l'eau de la maison* » [UP1, avril 2021]. Ainsi nous retrouvons les « *aspects de l'eau au robinet* » [UM2, UM3, UM4, UM5, UM6, UM8, UM9, UP1, UP2, UP4] sans que cela ne soit plus détaillé dans la manière de l'évaluer. En revenant aux aspects plus larges du territoire, les impacts sont donc de diverses natures : santé publique avec les « *maladies humaines* » [UM1, UM2, UM3, UM4, UM8, UP3], biodiversité avec les « *espèces emblématiques* » [UM1, UM3, UM4, UM5, UM9, UP1, UP4], économique avec le « *rendement des ouvrages* » [UM1, UM3, UM4, UM6, UP4], patrimoniale et culturelle avec la « *beauté des paysages* » ou bien la « *fréquentation du lieu* » [UM1, UM2, UM6, UM7, UM9, UP1, UP2, UP3] pour parler de son attractivité (sédentaire et touristique). Le principal enseignement de ces indicateurs est que leur évaluation demeure très subjective, et anthropocentrée, avec des unités floues et relevant du ressenti personnel, de l'avis (Tableau 17).

Tableau 17 : Les indicateurs cités sur les impacts territoriaux

<i>Indicateurs</i>	<i>Occurrences/13*</i>	<i>Unité</i>
<i>Niveau d'eau dans la rivière</i>	13	<i>avis</i>
<i>Couleur de la rivière</i>	12	<i>avis</i>
<i>Déchets en rivière et sur les berges</i>	9	<i>nombre</i>
<i>Aspects de l'eau au robinet</i>	10	<i>avis</i>
<i>Maladies humaines</i>	6	<i>nombre</i>
<i>Beauté des paysages</i>	7	<i>avis</i>
<i>Fréquentation du lieu</i>	8	<i>nombre</i>
<i>Espèces emblématiques</i>	7	<i>présence</i>
<i>Rendement des ouvrages</i>	5	<i>€</i>

*nombre d'entretiens où l'indicateur apparaît dans les discours des usagers

Les actions des usagers

QR3-u : Ces indicateurs entraînent-ils les mêmes actions en termes de gestion de l'eau pour les « usagers » ?

Concernant les actions engendrées autour de la santé du cours d'eau nos entretiens ont démontré que les usagers se basent sur deux types de critères, que nous allons expliciter au regard de leurs discours : la légitimité pour préserver la rivière et la co-construction.

La légitimité pour préserver la rivière

Une première thématique principale qui oriente les discours des usagers des Gardons est celle de l'éclatement de la responsabilité des acteurs et ses conséquences. « *On a la volonté que la réflexion ne paralyse pas l'action* » [UM3, mai 2021]. Un premier constat fort dressé est que les institutions et les directives sont éloignées du simple citoyen. En effet, « *elles n'entretiennent pas de contact avec la population* » [UP4, février 2022]. Un « *gros manque d'intégration à la vie locale* » est constaté. Se pose ainsi la question de la qualité des représentants dans les instances décisionnaires. Qui sont les représentants choisis et quels sont leurs liens avec les autres acteurs impliqués ou souhaitant s'impliquer dans la gestion de l'eau ? « *Je reconnais que les actions menées par ces comités sont intéressantes, mais il y a un problème de communication du fait de la complexité de l'organisation du réseau d'acteur de la gestion de l'eau* » [UM5, février 2022]. Alors que la rivière devrait assurer la cohérence du

territoire, constituer le lien qui unit une vallée et être considérée comme un bien commun, les usagers s'en sentent dépossédés par la privatisation des parcelles riveraines qui empêche l'accès à la rivière. Les campings sont particulièrement pointés du doigt par des membres d'association de préservation de l'environnement : « *On avait l'impression que ça détériorait l'identité de la vallée, ça nous a donné envie de faire quelque chose* » [UM1, mars 2021]. Sont également relevées des incohérences, comme « *l'interdiction d'aller ramasser du bois encombrant le lit pour entretenir le cours d'eau* » [UM4, mai 2021]. Des usagers en profitent pour souligner certaines limites de la DCE, qui a été « *élaborée au niveau européen, mais ne prend pas en compte les spécificités du contexte méditerranéen auquel ne peuvent s'appliquer les normes sur les débits minimums des cours d'eau par exemple* » [UP3, mai 2021].

De manière générale, les problématiques semblent se regrouper autour de l'éclatement des responsabilités des acteurs de la gestion de l'eau : d'une part, la pluralité des acteurs et des compétences réparties rend difficile l'identification des interlocuteurs à contacter, et donc l'implication citoyenne ; d'autre part, cet éclatement peut également se révéler problématique pour les institutionnels, puisque l'État délègue ses compétences de gestion de l'eau aux intercommunalités, mais reste responsable (et donc redevable) à l'échelle européenne quant à l'application de la DCE. Pour résumer cette impuissance ressentie par certains acteurs associatifs, ou même des particuliers, « *on aimerait prendre part aux débats mais on sait vraiment pas par où commencer* » [UM7, février 2022]. Depuis quelques années, « *on observe une montée en charge des questions environnementales auprès des gens* » [UM6, mars 2021]. Ce constat va jusqu'à toucher certaines professions, qui se sont profondément transformées au regard des enjeux de transition écologique. « *Dans mon exploitation je me suis porté vers une agriculture bio* » peut alors témoigner un agriculteur après avoir constaté que « *ça consommait moins de produits phytosanitaires* » [UP1, avril, 2021]. Toutefois des remarques plus négatives se dévoilent, notamment pour décrier les volontés politiques locales. « *Ici les politiques sont pas très visionnaires, prenons l'exemple des parcs photovoltaïques, chaque commune veut son truc de 20 hectares et on fout ça partout dans les garrigues, c'est pas coordonné, ça n'aide pas le territoire finalement* » [UP4, février 2022]. L'attention des citoyens à préserver leur milieu devient évidente : « *il n'est pas normal de se retrouver avec des poubelles dans les cours d'eau* » [UM1, mars 2021]. Un sentiment de vouloir agir naît auprès des usagers. « *On devrait pouvoir s'en sortir autrement qu'avec les contraintes, qui sont certes indispensables, mais pas suffisantes, car elles ne remplacent pas la mobilisation citoyenne* » [UM4, mai 2021]. La symbolique de l'eau dépasse le robinet ou le puit de forage, or il n'existe pas de loi sur « *la*

poétique du paysage » [UM1, mars 2021]. Les syndicats des bassins s’ouvrent de plus en plus à l’implication citoyenne, mais le dialogue reste à développer. Si certains campings ou lieux d’accueil de touristes peuvent apparaître comme des points de tension dans la région, il faut garder à l’esprit que les externalités négatives dues au tourisme dans les Gardons sont bien moindres que dans l’Ardèche voisine, où la situation est beaucoup plus critique, comme l’illustre par exemple la « *mobilisation sur un affluent du Chassezac qui était d’une bien plus grande ampleur que ce qu’on connaît dans la vallée* » [UP8, février 2022].

La co-construction

La médiatisation des sujets environnementaux amène à une plus large « conscientisation » des populations. La gestion de l’eau est une question vitale pour les usagers, c’est une évidence de le rappeler. Au-delà de ce qu’a pu apporter l’arrivée de l’eau courante dans certains villages cévenols, plusieurs générations ont développé un très fort attachement à leurs terres et à l’eau qui s’y trouve. « *C’est mon puit, donc c’est mon eau* » semble être une idée très ancrée, difficile à défaire. La maîtrise technique (ici le puit) justifierait un droit à l’usage et un sentiment de possession « naturelle » de la ressource en eau. À cet égard se pose alors la question des usages associés aux installations ancestrales, qui ont disparu ou qui ne sont que peu utilisés. Le cas le plus évident est celui des terrasses et des ouvrages hydrauliques associés (« *tancats* » et « *béals* ») (qui jouent un rôle important dans la retenue de l’écoulement des sédiments), dont l’usage a aujourd’hui quasiment disparu, ce qui rend difficile d’envisager leur entretien ou réhabilitation, alors qu’ils sont de plus en plus vulnérables à l’écroulement. « *Aujourd’hui les béals deviennent des décharges* » [UM8, février 2022]. Pour ces ouvrages hydrauliques, les conséquences d’une crue seraient irréversibles et les feraient définitivement disparaître, car personne n’irait, ou ne serait en capacité, de les restaurer³⁰. « *Nous sommes sur un territoire fragile, enclavé, cette irrigation traditionnelle a permis de maintenir toute une économie autour des arbres fruitiers, de l’élevage ou du maraîchage, alors si la réglementation se durcit, on risque de perdre ce tissu* » [UM3, mai 2021]. Les usagers cherchent donc à construire une légitimité pour défendre la rivière, et son environnement, autant face aux menaces des conditions climatiques que face aux injonctions réglementaires.

³⁰ Ce fut le cas à Valleraugue après l’épisode cévenol du 19 septembre 2020 avec une imperméabilisation et un bétonnage en amont qui les a submergés et détruits. Un axe orageux très intense s’était mis en place dès la fin de nuit près de l’Aigoual pour y stationner pendant de longues heures (cumul de précipitations exceptionnel atteignant jusqu’à 718 mm (sources : [Météo Languedoc/Météociel/Infloclimat](#)).

Les méthodes ancestrales de gestion de l'eau, qui pouvaient rendre l'agriculture vertueuse pour la gestion de la ressource, ont ainsi été totalement abandonnées. Certains usagers insistent sur la nécessité de revaloriser ces compétences et de réactualiser cette éthique aujourd'hui. Pour tenter d'apporter des réponses, « *on doit naturellement être attentionné* » [UP2, avril 2021]. En accord avec les principes du *care*, la sollicitude domine ici. Les établissements de recherche pourraient également avoir un rôle à jouer dans cette dynamique de prise de conscience et d'éducation populaire, en appui à des structures locales d'animation scientifique comme les Petits Débrouillards Occitanie. Des opérations de sensibilisation sont déjà menées sur le bassin versant mais pas au niveau de tous les cours d'eau, comme la Salindrenque, qui est pourtant « *hautement anthropisée, et peut-être la plus délaissée des rivières cévenoles* » [UM1, mars 2021]. Il faut montrer que « *la rivière n'est pas abandonnée* » [UM7, février 2022]. Dans ce contexte, d'une volonté citoyenne forte de manière très locale, une piste serait de travailler autour de la mémoire de l'eau, de l'héritage de l'eau et des rapports qui se nouent, « *la rivière est le lien commun d'une vallée, c'est un lieu qui contribue à ce que l'on devient* » [UM2, avril 2021]. Les usagers semblent ainsi souhaiter d'être mieux informé, mieux intégré, pour parvenir à une certaine forme de co-construction de la gestion locale de l'eau. Le projet de Parc Naturel Régional (PNR) autour du territoire des garrigues en est une bonne illustration. Après des réflexions menées notamment par le monde associatif autour de l'Uzège, l'idée qu'un outil tel qu'un PNR pourrait contribuer à préserver les paysages du territoire et en valoriser toutes les richesses a vu le jour en 2005 lors des rencontres du Pont du Gard. À la suite d'une impulsion citoyenne forte, de la part d'usagers s'appuyant sur leur perception du territoire et leur attachement à une identité locale paysagère et culturelle, l'association des *Amis du PNR des Garrigues* a été créée (ANNEXE X). La concrétisation d'un tel projet reste toutefois conditionnée au soutien des gestionnaires (financement, création de l'entité...) et des experts (réalisation d'études, aides techniques...), d'où les vœux d'une co-construction de la gestion.

La synthèse du chemin des usagers

Au regard de nos résultats, les usagers expriment un processus d'objectivation qui va de l'observation à la solution. En d'autres termes, les usagers ressentent un problème et souhaitent participer à sa résolution. Ainsi nous considérons que les usagers s'appuient sur des indicateurs que nous nommons « conditionnels » dans le sens où ils se justifient en fonction d'éléments préalables (comme des décisions institutionnelles) et de la perception de l'observateur lui-même. En reprenant le chemin de Boulanger (2004), nous pouvons dire que :

L'évaluation de la santé du cours d'eau, pour les usagers, se construit par l'observation d'indicateurs conditionnels, selon les informations disponibles et les impacts subis, qui se basent sur une légitimité à co-construire la gestion de l'eau.

Les usagers semblent donc nouer des relations que nous nommerons « affectives » puisque conditionnées par des attachements locaux pour préserver leurs cadres de vie. Les attachements affectifs sont des arrangements hétérogènes de diverses matérialités, qui comprennent à la fois des personnes, des choses, des artéfacts, des discours, des comportements, des expressions et qui constituent une formation dynamique sur la base de relations dynamiques (Deleuze et Guattari, 1975). La notion d'attachement affectif peut ainsi être vue comme un concept d'exploitation pour l'étude philosophique et interdisciplinaire de l'affect et de l'émotion, distincts mais inséparables. Cet affect dirige alors la manière dont sont perçus les changements globaux et leurs informations intrinsèques. À l'heure actuelle les données liées aux ressources et à leurs usages sont hétérogènes et incomplètes. De plus, l'accès à certaines bases de données reste limité et ne permet pas une connaissance approfondie à un niveau local (*BDLisa*, *BDCarthage*, *SISE-eaux*). Le sujet de la capacité, voire de la capabilité, demeure en toile de fond et reste une des interrogations majeures. La capabilité (*capability*) a été introduite par Sen (1983) pour affirmer la liberté substantielle des individus à agir, aussi bien pour répondre à leurs besoins que pour s'accomplir eux-mêmes. Plusieurs auteurs ont souhaité approfondir cette notion de capabilité en la décentrant de l'unique individu (Rauschmayer et Lessmann, 2013). Pour affiner ces propos, Buclet et Donsimoni (2020) étirent cette notion à la collectivité, pour parler d'une « capabilité territoriale », qui articulerait les enjeux écologiques et économiques. Pour eux, « *communauté de destin et soutenabilité environnementale sont des arguments forts pour activer la capabilité d'un territoire et adapter le fonctionnement de son métabolisme* ». D'autres auteurs affirment même que certaines capabilités ne peuvent s'exprimer que dans un cadre collectif, voire territorialisé (Panet et Duray-Soundron, 2008). Si la capabilité, dans son acception originelle, renvoie au bien-être, il est légitime de réfléchir au bien-être territorial auquel elle pourrait renvoyer à un niveau collectif.

La synthèse des entretiens : « sphères » de *care* et communautés d'actants

À partir des différents discours recueillis auprès des experts, des gestionnaires et des usagers, nous en sommes ainsi venus à la mise en évidence de ce que l'on pourrait nommer des « sphères » de *care*, basées sur la mobilisation d'indicateurs spécifiques, représentatifs d'une

certaine attention portée au cours d'eau (*compréhension des dynamiques* pour les experts – *surveillance d'objectifs* pour les gestionnaires – *appropriation de solutions* pour les usagers). Nous empruntons à Sloterdijk (2002) ce terme de « sphère », défini comme espace de coexistence révélant des interactions entre entités sous une même membrane existentielle : « à chaque forme sociale s'attache une maison du monde spécifique, une cloche de sens sous laquelle les créatures humaines commencent par se collecter, se comprendre, se défendre, s'exacerber, sortir de leurs frontières ». Des réflexions ont déjà été menées pour éprouver ce concept sur le terrain des conflits environnementaux (Gramaglia, 2004). Cette étude, se nourrissant des apports de Combes (1999), nous enseigne que le rapport à la « nature » fait bien souvent référence à des « lieux du monde » et aux ajustements des individus selon leurs modes de vie et relations. Nous montrons ici qu'il est possible d'appliquer et d'étendre ce concept de sphère en résonance avec les principes de l'éthique du *care*, pour mieux comprendre les interactions entre les actants et les cours d'eau, qui se nouent au sein du bassin versant des Gardons. Ce que nous avons pu mettre en évidence dans ce chapitre, c'est que ces « sphères » de *care*, propres à différentes communautés d'actants, sont basées sur, d'un côté, la mobilisation d'indicateurs spécifiques, représentatifs d'une « forme d'attention » portée au cours d'eau et de l'autre, la mise en œuvre d'actions singulières, représentatives de ce qui relève d'une « relation de soin » au cours d'eau (Descola, 2005).

Nous proposons de synthétiser l'articulation entre « forme d'attention » et « relation de soin », selon les trois types d'actant interrogés lors de nos entretiens, de la manière suivante :

- Les « experts » se basent sur une attention liée à la « compréhension des dynamiques » afin de développer un soin **collaboratif** (aide à la décision) ;
- Les « gestionnaires » se basent sur une attention liée à la « surveillance d'objectifs » afin de développer un soin **normatif** (régulation et contrôle) ;
- Les « usagers » se basent sur une attention liée à « l'appropriation de solutions » afin de développer un soin **affectif** (attachement de proximité).

CHAPITRE 9 – Écouter les points de vue : la gestion selon les modalités d’ajustement

Tout au long du précédent chapitre, nous avons cherché à rendre manifeste et à caractériser les différents rapports à la santé des cours d’eau. Nous avons montré que, dans ce rapport à la santé des cours d’eau, les actants mobilisent différents types d’indicateurs qui leur permettent de percevoir, de sentir, de ressentir et d’observer l’état de santé du cours d’eau et ainsi de guider et d’ajuster leurs actions pour en prendre soin. La progression de notre analyse nous invite à penser les indicateurs évoqués et mobilisés par les actants interrogés comme des « objets frontières » : les indicateurs se positionnent ici en effet comme des objets « *dont la structure est suffisamment commune à plusieurs mondes sociaux pour qu’elle assure un minimum d’identité au niveau de l’intersection tout en étant suffisamment souple pour s’adapter aux besoins et contraintes spécifiques de chacun de ces mondes* » (Trompette et Vinck, 2009). Dans ce chapitre, nous nous attacherons donc à montrer en quoi les indicateurs mobilisés par les différents actants fonctionnent comme des « objets frontières » à la fois entre communautés d’actants et, entre actant et rivière. Cela nous amènera ainsi à montrer que l’indicateur dit finalement autant de choses sur l’état de santé du cours d’eau observé que sur l’actant qui l’observe. Nous montrerons enfin que si des indicateurs peuvent être partagés par différentes communautés, ils n’entraînent pas le même type d’actions. Nous proposerons et discuterons une typologie des modalités d’ajustement entre « forme d’attention » et « relation de soin ».

9.1. L’indicateur comme « objet frontière »

Les indicateurs propres à des communautés d’actants

Sur la base des discours recueillis et analysés précédemment, nous avons pu mettre en évidence que les indicateurs descriptifs sont principalement évoqués par les experts ; les indicateurs procéduraux sont principalement mobilisés par les gestionnaires ; les indicateurs conditionnels sont principalement abordés par les usagers. Ainsi, en reprenant la notion de traduction de Callon (1986), nous pouvons affirmer que les différents indicateurs sont représentatifs d’un processus de traduction extrayant du contact avec le cours d’eau, les informations nécessaires à la caractérisation de l’état de santé de celui-ci. Et ce processus de traduction apparaît comme relativement stabilisé au sein d’une communauté d’actant. Par exemple, nous avons pu voir dans nos entretiens que les indicateurs descriptifs tels que la « *conductivité de l’eau* » ou « *l’évapotranspiration potentielle* » ont un sens et sont légitimes au sein de la communauté des

experts du bassin versant des Gardons. Pour les gestionnaires, ce sera plutôt le cas des indicateurs tels que les « *obstacles à la continuité écologique* » ou « *l'avancement des plans* ». Les usagers, quant à eux, s'accorderont autour d'indicateurs tels que la « *beauté des paysages* » ou le « *prix de l'eau* ». Ainsi, ces indicateurs peuvent être mobilisés de manière autonome et cohérente au sein de ces communautés d'actants spécifiques.

Les indicateurs comme « objets frontières » entre communauté d'actants

Pour autant, en rentrant davantage dans le détail, la répartition des indicateurs par type d'acteurs apparaît plus complexe et moins linéaire avec des actants qui peuvent mobiliser plusieurs types d'indicateurs, comme l'atteste la Figure 41. Par exemple, un acteur constitutif des communautés d'usagers pourra mobiliser des indicateurs conditionnels mais aussi procéduraux [UM2, UM4, UM8] ou, dans un autre cas, également mobiliser des indicateurs procéduraux et déclaratifs [UM9]. De rares acteurs mobilisent les trois types d'indicateurs [SC2, GL1, GE1, GL3]. Autrement dit, certains indicateurs ont un sens pour plusieurs communautés d'actants. Si les communautés d'actants sont représentatives de « sphères » de *care*, de modalités existentielles spécifiques de « formes d'attention », certains indicateurs se positionnent à l'interface entre plusieurs sphères de *care*. Ainsi, s'ils peuvent revêtir différentes significations pour les différents actants dans leur « attention » au cours d'eau, ils permettent le dialogue et la négociation autour des choix faits en matière de gestion de l'eau. En ce sens, ces indicateurs comme « objet frontière » entre des « sphères » de *care* permettent à la fois une interprétation et un usage propres à chaque communauté d'actant tout en étant suffisamment polyvalents et modulaires pour permettre différents types d'interprétations et d'usages selon les communautés et aussi, et surtout, pour servir de bases de dialogue entre différentes communautés d'actants. À cet égard, les « **Mouvements de la rivière** » forment un méta-indicateur mobilisé à la fois par des experts et des gestionnaires, matérialisé notamment par les « *débits* » [SC1 va parler « *du calcul du débit d'étiage mensuel quinquennal* », quand GE4 pourra parler du « *débit impressionnant lors des inondations de septembre* »] ou encore les « *prélèvements* » [AN1 va parler des « *volumes prélevables inscrits dans le PGRE* », quand SC6 pourra parler de « *la part du prélèvement agricole comme marqueur des tensions sur la ressource* »]. Les « **Facteurs climatiques** » sont un méta-indicateur mobilisé tant par des experts que par des usagers, à travers les « *précipitations* » [SB1 va parler « *du risque qu'on anticipe par le suivi pluviométrique journalier* », quand UP1 pourra parler de « *la pluie qui tombe sur ma parcelle* »] ou la « *température* » [UM4 va parler « *du temps qui se réchauffe, surtout en été* », quand SC6

pourra parler « de la hausse moyenne des températures que nous observons en climat méditerranéen ». Les « **Informations communiquées** », symbolisées par le « trafic des sites internet » [GL1 va parler du « site mis en place pour présenter nos actions et informer le grand public », quand UM3 pourra parler de « notre page Facebook très dynamique, signe du soutien de la population à l'initiative »] ou le nombre de « rapports publiés » [UP2 va parler « des documents je peux trouver sur le sujet pour mieux me renseigner », quand AD3 pourra parler « des rapports qu'on est obligé de fournir après chaque projet »] intéressent autant les gestionnaires que les usagers. De manière plus centrale, la « **Vie de la faune et de flore** », exprimée par la présence d'espèces, « *invasives* » ou « *emblématiques* », ou même des « *poissons* », apparaît à l'interface des usagers, des experts et des gestionnaires. Dans leurs formes standardisées, ces méta-indicateurs (en tant que regroupement d'indicateurs) rendent interprétables l'information sur l'état de santé du cours d'eau par plusieurs types d'actants et permettent la négociation sur les actions à mettre en œuvre pour une gestion adaptée.

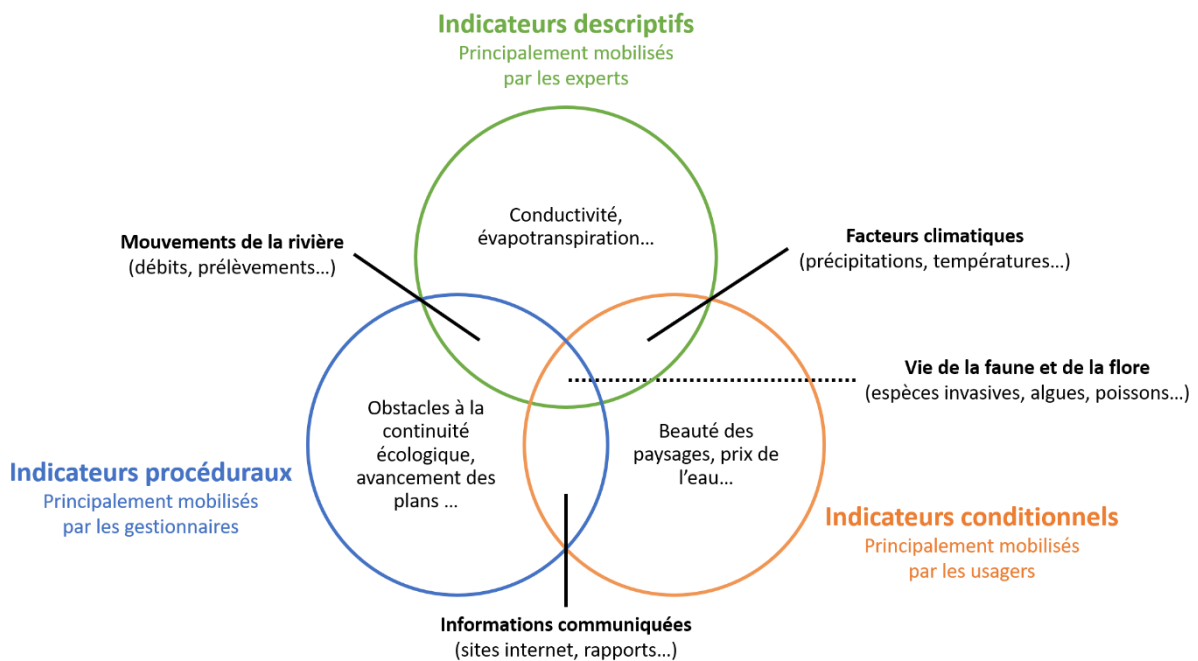


Figure 41 : Des indicateurs comme « objet frontière » entre communautés d'actants

Les indicateurs comme « objets frontières » entre actants et cours d'eau

L'indicateur apparaît enfin comme un « objet frontière hydrosocial », c'est-à-dire une interface entre le monde social et le monde hydrologique. Il est en ce sens révélateur d'un certain rapport au cours d'eau, à la rivière qui relève plus d'une forme de rapport au monde. C'est à ce stade

de notre analyse que l'indicateur dit finalement autant de choses sur l'état de santé du cours d'eau observé que sur l'actant qui l'observe. L'indicateur nous invite à dépasser ce cloisonnement des « sphères » de *care* par actant, en favorisant l'émergence de points de vue représentatifs du rapport au cours d'eau. En effet, dans ce rapport au cours d'eau, il serait erroné de considérer que les actants restent strictement cantonnés à leur rôle institutionnel. Autrement dit, lorsque « je » porte attention à la rivière, lorsque « je » souhaite en prendre soin, « je » n'agit pas seulement en tant qu'expert, que gestionnaire ou qu'usager. Pour reprendre les mots de Sloterdijk (2002), « je » me positionne en tant qu'être humain qui souhaite « *rendre habitable le monde* ». Ce que nous souhaitons mettre en évidence c'est que ce rapport à la rivière à la rivière s'inscrit dans un point de vue spécifique, représentatif d'un certain rapport au monde. Ces formes de rapport au monde se manifestent à la fois dans une « forme d'attention » (les indicateurs qui font sens pour évaluer la santé du cours d'eau) et une « relation de soin » (les actions qui vont être mises en œuvre). Enfin, nous souhaitons donc identifier les différentes modalités d'ajustements entre « formes d'attention » et « relations de soin » en mettant évidence, à cette occasion, que le fait de partager un même indicateur d'évaluation de la santé d'un cours d'eau n'entraîne pas forcément le même type d'actions.

9.2. Les liens entre formes d'attention et relations de soin

La typologie des modalités d'ajustement

Pour mémoire, notre travail de recherche a eu pour ambition d'apporter des éléments de réponse à la problématique suivante : *Comment rendre compte de la bonne santé d'un cours d'eau pour s'assurer de l'ajustement des actions menées en termes de gestion de l'eau ?* À travers cette enquête située menée dans le bassin versant des Gardons, nous avons mis en évidence la grande complexité sous-tendant cette problématique : il n'existe pas une façon de rendre compte de la bonne santé des cours d'eau mais il existe de multiples « formes d'attention » qui s'expriment notamment à travers le choix des indicateurs révélateurs de l'état de santé des cours faisant sens pour une ou plusieurs communautés d'actants. De plus, il existe bien des manières d'agir, des « relations de soin » qui s'expriment à travers des types d'actions différentes selon les communautés d'actants. Notre dernière étape consiste à interpeller les différentes modalités d'ajustement entre les « formes d'attention » (rendre compte par des indicateurs) et les « relations de soin » (actions en termes de gestion de l'eau). En croisant les trois « formes d'attention » caractérisées par la mobilisation d'indicateurs conditionnels, procéduraux et

descriptifs et amenant aux « relations de soin », nous proposons une typologie de ces modalités d’ajustement des actions au regard de la santé des cours d’eau (Tableau 18). Nous avons choisi de définir ces modalités en faisant référence à des idéaux-types d’actant, invitant à renouveler la logique des acteurs institutionnels de la gestion de l’eau proposée par Barraqué (2003).

Tableau 18 : Typologie des ajustements des actions au regard de la santé des cours d’eau

		Formes d’attention		
		Indicateurs conditionnels	Indicateurs procéduraux	Indicateurs descriptifs
Relations de soin	Collaboration – Compréhension des dynamiques	<p><u>SACHANT AUTODIDACTE</u></p> <p>Forme d’attention : Perceptions intuitives de la santé des cours d’eau basées par la pratique et l’expérience</p> <p>Relation de soin : Actions individuelles de préservation</p>	<p><u>CONTRÔLEUR</u></p> <p>Forme d’attention : Applications des indicateurs procéduraux relatifs à la santé des cours d’eau</p> <p>Relation de soin : Actions de suivi réglementaire</p>	<p><u>SAVANT NEUTRE</u></p> <p>Forme d’attention : Productions de nouvelles connaissances sur la santé des cours d’eau</p> <p>Relation de soin : Actions d’expérimentation et d’instrumentation</p>
	Normes – Surveillance des objectifs	<p><u>SENTINELLE</u></p> <p>Forme d’attention : Perceptions intuitives de la santé des cours d’eau basées par la pratique et l’expérience</p> <p>Relation de soin : Participation à des instances de gouvernance et/ou des projets de recherche participative</p>	<p><u>GOVERNANT</u></p> <p>Forme d’attention : Déclinaison locale des indicateurs procéduraux relatifs à la santé des cours d’eau</p> <p>Relation de soin : Actions de planification et mise en œuvre de la gestion de l’eau</p>	<p><u>AUDITEUR</u></p> <p>Forme d’attention : Déclinaison locale de connaissances scientifiques sur la santé des cours d’eau</p> <p>Relation de soin : Actions proactives de suivi de l’état de santé du cours d’eau</p>
	Affects – Appropriation des solutions	<p><u>HABITANT</u></p> <p>Forme d’attention : Perceptions intuitives de la santé des cours d’eau basées par la pratique et l’expérience</p> <p>Relation de soin : Actions de protection et de défense du cours d’eau de proximité</p>	<p><u>MILITANT</u></p> <p>Forme d’attention : Instrumentalisation des indicateurs procéduraux relatifs à la santé des cours d’eau</p> <p>Relation de soin : Actions de mobilisation et défense de la santé des cours d’eau</p>	<p><u>SAVANT ENGAGÉ</u></p> <p>Forme d’attention : Productions de nouvelles connaissances sur la santé des cours d’eau</p> <p>Relation de soin : Actions de sensibilisation, d’alerte voire d’engagement dans la défense de la santé des cours d’eau</p>

La description des idéaux-types

Nous proposons une description et une discussion de ces différentes modalités d'ajustements entre formes d'attention et relation de soin dans les paragraphes ci-après, en se servant des idéaux-types comme instrument de notre recherche sociologique (Coenen-Huther, 2003).

- ***Le Sachant Autodidacte***

Le *Sachant Autodidacte* est en contact étroit et permanent avec « sa » rivière. Dans ses travaux Méadel (2010) distingue les sachants comme « *ceux dont la connaissance a été acquise dans l'action, par le savoir vécu transmis, mais aussi conquise en réponse à une question* ». Les formes d'attention que le *Sachant Autodidacte* mobilisent sont ainsi basées sur la pratique, l'observation et l'expérience vécues au quotidien, en proximité avec un cours d'eau. Sa relation de soin à « sa » rivière passe par des actions individuelles telles que le ramassage des déchets et l'entretien des berges dans le but de maintenir, réparer, perpétuer cette relation hydrosociale. Dans les Gardons, *UPI* peut correspondre à un *Sachant Autodidacte* [*« je connais bien ma région, je sais que chaque été vers le 15 août on a toujours un bon orage qui nous tombe dessus, du coup j'adapte l'arrosage en fonction de ça ensuite »*]

- ***Le Contrôleur***

Le *Contrôleur* agit comme un exécutant, en suivant une consigne par une hiérarchie et selon des règles établies en amont (Michon, 1994). Il va ainsi utiliser les indicateurs procéduraux comme cadre pour mener à bien des actions de surveillance, de contrôle (voire de police selon ses compétences) et de suivi de l'état de santé des cours d'eau. Sa relation à la rivière se fonde de manière ponctuelle, temporaire, cadrée par la déclinaison locale et technique de ces consignes. Dans les Gardons, *GL2* peut correspondre à un *Contrôleur*. [*« la police de l'eau ça peut faire sourire comme expression mais c'est une vraie police, on est là pour contrôler et faire respecter la loi, même si on fait surtout ce qu'on peut sur le terrain »*].

- ***Le Savant Neutre***

Dans sa forme d'attention au cours d'eau, le *Savant Neutre* est guidé par la production de nouvelles connaissances, par la construction de nouveaux indicateurs, de nouveaux modèles, de nouveaux instruments de mesure qui parviendront à améliorer la compréhension des dynamiques hydrosociales et leurs conséquences sur l'environnement et les activités humaines. Nous rejoignons ainsi la définition de Méadel (2010) des savants comme étant « *ceux qui ont*

acquis et parfois inventé de nouvelles connaissances ». Sa relation de soin à la rivière est dédiée à la production de ces nouvelles connaissances : il s'agit d'outiller, d'instrumenter, d'expérimenter le cours d'eau afin de produire, de capter des données, les traduire en connaissances, extrapoler et monter en généralité. Cette production de connaissances se fait donc en collaboration étroite avec la rivière considérée comme « terrain » ou « laboratoire ». Dans les Gardons, *SC4* peut correspondre à un *Savant Neutre*. [*« je fais beaucoup de sorties en rivière, pour mesurer, suivre l'évolution des débits, notamment après des épisodes pluvieux »*].

- ***La Sentinelle***

La *Sentinelle* est un *Sachant Autodidacte* qui aura choisi de s'engager davantage dans le suivi de l'état de santé du cours d'eau. Il souhaite partager son expérience et la diffuser auprès des usagers en s'investissant dans des actions de sensibilisation ou d'éducation à l'environnement. Dans ses formes de relation de soin, la *Sentinelle* peut jouer un rôle dans les projets participatifs, de réseau de surveillance volontaire, ou encore apporter son savoir vernaculaire dans les instances de gouvernance locale. Dans les Gardons, *UP3* peut correspondre à une *Sentinelle*. [*« on profite pas assez de la matière grise qu'on a sur le territoire, moi j'essaye de bouger, de m'impliquer pour donner mon avis, défendre des positions sur ce qui me semble juste »*].

- ***Le Gouvernant***

Le *Gouvernant* a pour mission de rendre présent le gouverné dans l'exercice du pouvoir politique (Baranger, 2017). Il induit l'octroi de compétences accordées pour agir localement au nom de l'intérêt général, pour la préservation de la santé des cours d'eau. La forme d'attention qu'il porte au bassin versant est dictée par le cadre réglementaire décliné aux différentes échelles (européenne, nationale et locale). Il mobilise les indicateurs procéduraux afin de mesurer l'efficacité de l'action menée. Sa relation de soin à la rivière consiste en la planification territoriale de la gestion de l'eau, à l'échelle du bassin, à sa mise en œuvre et au suivi du respect de cette planification. Dans les Gardons, *AN2* peut correspondre à un *Gouvernant* [*« j'applique les plans et les procédures, c'est très encadré, ça peut paraître stricte mais c'est vital pour assurer la satisfaction de tous les usages du bassin »*].

- ***L'Auditeur***

L'*Auditeur* se caractérise par sa relative indépendance qui permet de juger d'une situation, de l'état du cours d'eau et de l'état de la gestion également. Il réalise ainsi des « audits », des études, pour permettre aux acteurs locaux d'être proactifs et d'apporter des éléments de

réponses concrets. Dans les Gardons, **SB3** peut correspondre à un *Auditeur* [« on a été missionné pour faire une étude sur les espèces piscicoles des Gardons, une sorte d'inventaire, pour faire l'état des lieux, un comptage des différents poissons ou animaux en rivière »].

- ***L'Habitant***

Tout comme le *Sachant Autodidacte*, l'*Habitant* cultive une relation étroite, presque fusionnelle, avec « sa » rivière. Nous comprenons que l'habitant, l'habitat, l'habiter, l'habitabilité vont plus loin que les questions de logement ou même de peuplement. Pour les phénoménologues, l'habiter est la condition même de notre rapport au monde, à l'environnement (Paquot, 2005). L'*Habitant* pose ainsi, comme condition première, son interdépendance au monde et à l'environnement, et ici sa connexion avec la rivière. Il façonne son attention à la rivière par une observation et une pratique du quotidien : sans forcément chercher à en comprendre l'ensemble des dynamiques, il connaît « sa » rivière, il sait quand elle va bien et quand quelque chose ne va pas. La relation de soin s'établit ainsi par des petites actions, mais aussi tout simplement le fait d'être là, de partager des instants de vie avec le cours d'eau. En revanche, si l'*Habitant* sent sa rivière en danger, il est prêt à se mobiliser pour en défendre la préservation. Dans les Gardons, **UM9** peut correspondre à un *Habitant* [« vous savez, j'habite ici depuis plus de 30 ans maintenant, je me suis attaché à cette terre, chaque jour j'apprends à mieux la connaître, ses rivières, ses paysages... »].

- ***Le Militant***

Le *Militant* développe une forme d'attention au fur et à mesure des combats qu'il mène pour défendre le cours d'eau. L'attention qu'il porte à la santé du cours d'eau est basée sur une maîtrise des réglementations et des indicateurs procéduraux qu'il mobilise dans son argumentation. Le *Militant* connaît les règles du jeu, il sait identifier les failles juridiques qui lui permettent de proposer d'autres formes de gouvernance de l'eau. C'est un citoyen actif qui se définit par la position qu'il occupe dans le débat public (Dechezelles, 2006). La relation de soin qu'il porte à la rivière passe par un engagement fort pour la défense de la santé du cours d'eau. Il peut s'exprimer à des mobilisations et des manifestations, des initiatives individuelles ou collectives, dans le cadre de controverses socio-environnementales autour de la rivière. Dans les Gardons, **UM6** peut correspondre à un *Militant*. [« dès que le camping s'est installé dans la région, on s'est mobilisé, il fallait défendre l'identité de la vallée alors on a cherché à s'armer d'outils administratifs et politiques, on a contacté des élus, des média »].

- ***Le Savant Engagé***

Contrairement au *Savant Neutre*, avec qui il partage tout de même la volonté de produire de nouvelles connaissances sur les cours d'eau, le *Savant Engagé* apporte une dimension d'engagement supplémentaire dans sa relation pour défendre et préserver le cycle hydrosocial. Il sort de son « donjon scientifique » pour participer à des sociétés savantes, faire de la sensibilisation voire de l'alerte. Aujourd'hui, cet engagement semble de plus en plus visible. Dans les Gardons, *SB2* peut correspondre à un *Savant Engagé* [« *mon parcours scientifique me permet de mieux légitimer certaines de mes combats, je veux sensibiliser, faire réagir* »].

Les discussions et pistes de réflexion

Les Idéaux-types, modalités, points de vue, motifs

La typologie que nous proposons croise « formes d'attention » et « relations de soin » pour identifier neuf modalités d'ajustement au regard de la santé des cours d'eau. Nous interrogeons ici le statut de ces modalités. D'un point de vue théorique, ces modalités fonctionnent comme des idéaux-types, c'est-à-dire des catégories abstraites, qui nous permettent de comprendre et de monter en généralité. Théoriques, ces idéaux-types n'ont pas pour objectif de retranscrire la réalité dans sa complexité, mais plutôt de proposer un nouveau cadre d'analyse des modalités d'attention et de soin des différents actants de la gestion de l'eau. D'un point de vue plus épistémologique, nous avons souhaité insérer notre recherche dans la lignée des travaux de Haraway (1988). En défendant une posture de recherche située, nous assumons le rôle du sujet producteur de la connaissance, les limites de sa vision et les relations de pouvoir dans lesquelles il s'inscrit. Nous avons ainsi très tôt envisagé de mobiliser une épistémologie du point de vue afin de l'appliquer au cadre de la gestion de l'eau. Reste donc à savoir si les modalités d'ajustement telles que nous les avons envisagées peuvent être considérées comme des « points de vue ». Pour mémoire, selon les théories féministes du point de vue, le point de vue n'est pas seulement la perspective occupée par l'actant mais émerge de la position socioéconomique, culturelle, politique qu'il occupe. Étendu à la recherche sur les interactions socio-écologiques, et plus particulière à la recherche hydrosociale, nous pourrions donc affirmer que le « point de vue » n'est pas seulement la place qu'occupe l'actant, autrement dit son positionnement institutionnel en tant qu'expert, que gestionnaire ou qu'usager. Nous avons ainsi pu montrer qu'en effet, ce « point de vue » émerge bien plus de la relation qu'il noue avec la rivière, un ajustement à l'interface entre des « formes d'attention » et des « relations de soin ».

Tel que nous avons pu décrire ces modalités d'ajustement, ces « points de vue » restent un point de départ personnel, individuel. Ils émergent de la relation que l'actant, en tant qu'individu, noue avec la rivière. Pourrions-nous envisager une portée collective voire politique de ces modalités d'ajustement ? Bouleau (2017) propose la notion de motif comme « *une représentation sociale qui s'appuie sur des perceptions et qui acquiert une forme de reconnaissance publique par sa mise en politique* ». Le motif pose la question de l'acceptation sociale de certains dogmes de gestion. Il s'agit de réalités qui sont rendues visibles en discutant et stabilisant les contours de toutes décisions ayant un impact sur l'environnement, par une « signification politisée » pour justifier l'amélioration des cadres de vie des humains, mais aussi des non-humains (faune, flore, cours d'eau...). Bouleau (2017) complète son propos sur le « motif » en précisant qu'il est également « *un mode de connaissance et de représentation du réel qui se prête remarquablement à une narration imprégnée d'émotions* ». Les motifs sont essentiellement liés aux aspects sensoriels, par les expériences vécues et leurs interprétations. L'usage du motif aide à la politisation (dans le sens d'une prise en charge de la vie publique) des enjeux écologiques, en repositionnant des éléments parfois abstraits des changements globaux dans un contexte local propice à motiver l'action publique (Bouleau, 2019). Contrairement à la théorie de l'acteur-réseau telle que décrite par Callon (1986), le motif n'est pas une simple chaîne opératoire intentionnelle qui classe des expériences selon des entrées linguistiques, de traduction. Il participe plutôt de la constitution d'un socle de valeurs communes, ou du moins de la volonté d'adhérer à certaines valeurs. Les modalités d'ajustement, telles que nous les avons décrites s'appuie sur des « formes d'attention » qui peuvent aller de la perception à la collecte de données pour évaluer la santé du cours d'eau. Certaines modalités d'ajustement entraînent des relations de soin visibles sur la place publique, par l'engagement associatif, le militantisme, la mobilisation voire la manifestation dans des contextes de controverses. Ainsi, dans une certaine mesure, certaines modalités d'ajustement peuvent en effet prendre une tournure politique avec une légitimité et une reconnaissance plus ou moins grande. Elles relèvent ainsi de motifs au sens de Bouleau (2017).

L'exhaustivité de la typologie

Ces idéaux-types, comme toutes catégories abstraites, n'ont pas vocation à être exclusifs : un actant peut tout à fait se retrouver dans plusieurs idéaux-types, simultanément ou non. Ils n'ont pas vocation non plus à représenter de manière exhaustive toute la complexité de la réalité (par

ailleurs il est envisageable de conceptualiser des relations plus « destructrices » aux cours d'eau). Pour autant, la typologie que nous proposons ne parvient pas à saisir une dernière modalité d'ajustement qui nous apparaît fondamentale. Elle échappe à notre effort de typologie du fait de son caractère holistique et systémique. En effet, certains actants sur le bassin versant bénéficient d'une reconnaissance et d'une légitimité telle au regard de la santé du cours d'eau que leur présence et leur écoute passent pour une incarnation de ce que pourrait nous dire la rivière. Dans une certaine mesure, ces actants ainsi définis et reconnus pourraient être assimilés à des « diplomates » au sens de Morizot (2020) : se tenant entre les communautés d'actants et la rivière, ces diplomates sont capables de traduire les différentes modalités d'ajustement entre actants tout en restant à l'écoute de la rivière afin de résoudre les problèmes de cohabitation entre les communautés. En rappelant notre interdépendance fondamentale avec le cours d'eau, le *Diplomate* ne défend les intérêts d'aucune communauté mais brouille les frontières entre elles au profit de la préservation de la santé de la rivière. Le *Diplomate* se met ainsi au service de la relation hydrosociale elle-même. Dans les Gardons cela peut correspondre à des personnes iconiques, qui par leurs actions et engagements « incarnent » la gestion [GL1, « *qui est partout, dès qu'on a besoin d'un interlocuteur sur les Gardons c'est lui qu'on va voir* »].

La territorialité et les modalités d'ajustement

L'analyse des différentes modalités d'ajustement nous apprend qu'elle ne s'exprime pas toutes aux mêmes échelles territoriales. Par exemple, l'*Habitant* va surtout nouer un lien à la rivière la plus proche, « *je regarde près de chez moi les petits coins sympas pour aller pêcher et aussi pour me poser autour de la rivière et me rafraîchir l'été* » [UM4, mai 2021]. Tandis que le *Gouvernant* va s'attarder à l'échelle de gestion qu'est le bassin versant « *on s'organise autour du bassin hydrographique et ensuite des bassins locaux, c'est à ce niveau qu'on est compétent et qu'on agit* » [AN2, mai 2021]. Ainsi, les modalités d'ajustement participent de l'émergence de différentes territorialités au sein du bassin versant. Par territorialité, est entendu « *l'impératif que les êtres humains ont de composer avec leur condition terrestre, et les arrangements matériels et symboliques qui en résultent* » comme le décrit Debarbieux (2008). D'une certaine manière, la territorialité est l'expression du sentiment profond du rapport à l'espace de Di Méo (2002), plus précisément de cette modalité de représentation et d'action qui émerge de la relation à un espace propre à chacun et partagé avec les autres (Bedard et Lajarge, 2018). Pour compléter cette vision, Picouet (2013) nous rappelle que la territorialité s'exprime à travers un sentiment d'appartenance, où l'intimité s'entremêle à l'environnement dans lequel évolue

l'individu. Dans une certaine mesure, les formes d'attention et la relation de soin portant sur l'état de santé des cours d'eau participent de ces territorialités multiples qui s'expriment à différentes échelles. Notre travail de recherche s'inscrit en complémentarité des travaux menés sur la géographie sociale de l'eau, et notamment de ceux de Ghiotti (2006) sur la territorialisation de la gestion de l'eau. L'étude des modalités d'ajustement au cours d'eau nous amène alors à interroger la territorialité du bassin des Gardons. Ce bassin versant peut donc être perçu comme un agencement de territorialités faisant émerger non pas des « territoires de l'eau » mais des « territoires d'attention et de soin » aux cours d'eau. Plus que de « territoires », il s'agit sans doute de « milieux », des formations hétérogènes qui sont maintenus ensemble par des dynamiques relationnelles d'affect, mais qui n'ont pas d'essence en eux-mêmes (Nail, 2017). Le bassin versant peut alors être défini comme un emboîtement, un agencement complexe de « milieux d'attention et de soin » porté par des actants à des cours d'eau.

Notre parti-pris de recherche nous a conduit à explorer les potentialités de création de connaissances de l'analogie de la santé appliquée aux systèmes hydrosociaux. Nous nous sommes donc inspirés des approches de la géo-épidémiologie qui démontrent que les facteurs environnementaux, sociaux et économiques sont un déterminant essentiel de l'état de santé de ses habitants. La littérature scientifique de la santé distingue des facteurs liés au mode de vie individuels, aux influences sociales, aux conditions de vie et de travail ainsi qu'aux conditions socioéconomiques, culturelles et environnementales globales. Il s'agit d'une définition des déterminants de la santé des individus, autrement dit des facteurs qui peuvent influencer l'état de santé des individus. Dans quelle mesure notre travail de recherche peut-il alors amorcer une réflexion analogue sur les déterminants de la santé des cours d'eau ? En miroir du travail de Dahlgren et Whitehead (1991), déjà présenté, nous pouvons donc énoncer que l'état de santé des cours d'eau est influencé par (Figure 42) :

- **Des déterminants liés aux individus** : notre travail de recherche aura permis de mettre en évidence que parmi ces déterminants liés aux individus, les « formes d'attention » et les « relations de soin » peuvent jouer un rôle fondamental dans les choix opérés d'ajustements de la santé des cours d'eau ;
- **Des modalités d'ajustement** : à l'interface entre « formes d'attention » et « relations de soin », nous avons pu mettre en évidence dix modalités d'ajustement qui sont autant de « points de vue » partagés par une communauté d'actant, voire de « motifs », ouvrant

vers une mise en politique de ces « égards ajustés ». Ils ouvrent ainsi des espaces de négociation pour une gestion de l'eau partagée ;

- **Des indicateurs « objets frontières »** : ils sont propres aux modalités d'ajustement et qui ont un sens pour plusieurs communautés d'actants. Notre travail de recherche aura permis d'identifier, parmi l'ensemble des indicateurs de la santé des cours d'eau, ceux qui jouent un rôle d'objet frontière et donc de levier de négociation possible en matière de gestion de l'eau au niveau local ;
- **Des conditions globales du cycle hydrosocial** : elles sont socio-économiques comme environnementales (occupation des sols, conditions climatiques et météorologiques, activités anthropiques en présence...). Des travaux de recherche, comme ceux de Martin *et al.* (2011) ou de Jamoneau *et al.* (2019), ont par exemple démontré l'influence des changements de l'occupation des sols sur les conditions chimiques des cours d'eau et des lacs, ayant ensuite elles-mêmes une incidence sur la population de macrophytes dans les masses d'eau. Si ce n'était pas l'objet de notre travail de recherche, nous avons bien conscience de l'influence de ces conditions sur l'ensemble du cycle hydrosocial et des questionnements posés en termes d'interactions et interdépendances.

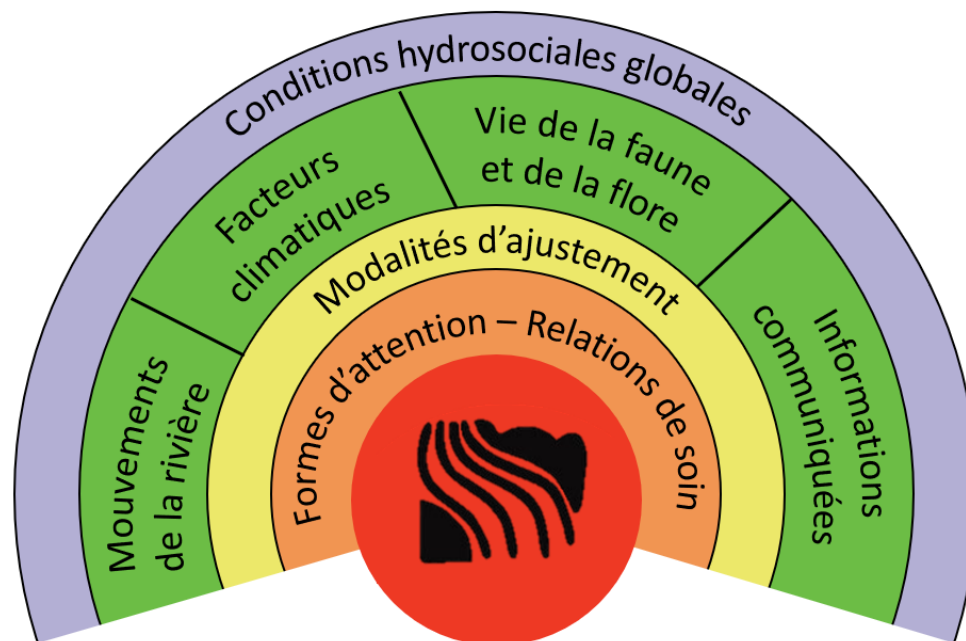


Figure 42 : Les déterminants de la santé du cours d'eau (adapté de Dahlgren et Whitehead, 1991)

Finalement, ces travaux en géo-épidémiologie ont conduit à une territorialisation de la santé humaine. Un examen des politiques de santé de ces dernières décennies, y compris les recommandations d'organisations internationales telles que l'Organisation mondiale de la santé, montre les différentes manières dont le territoire a été progressivement perçu du point de vue de la santé (Chiara, 2016). La santé est définie comme un « point » dans un réseau de relations qui implique simultanément « proximité » et « connectivité », ce qui conduit à la création d'institutions au niveau local (Bifulco, 2005). Autrement dit, la santé est affaire de relations, d'interactions entre les individus, entre les individus et leur environnement, entre les individus et leurs institutions. Au-delà des dynamiques de territorialité à l'œuvre dans les modalités d'ajustement du rapport à la santé des cours d'eau que nous avons pu discuter précédemment, nous interrogeons ici le potentiel de territorialisation de ces ajustements. Nous avons mis en évidence que le bassin versant peut ainsi être défini comme un emboîtement de « milieux d'attention et de soin » porté par des actants à des cours d'eau. Notre travail de recherche invite ainsi à questionner les échelles de territorialisation des actions en matière de gestion de l'eau. Si la sectorisation en sous-bassin a pu faire ses preuves d'un point de vue institutionnel, administratif et opérationnel, ne pourrions-nous pas imaginer d'y adosser un découpage permettant d'adapter les modes de gestion aux différentes modalités d'ajustement ? Il ne s'agirait alors pas tant d'un découpage géographique spatialisé, mais d'une adaptation des modes de gestion de l'eau aux différents idéaux-types que nous avons pu mettre en évidence. À ce titre, le programme d'hydrologie populaire et participative HydroPop, poursuivi par HydroPop 2, semble constituer un exemple à suivre visant à améliorer la connectivité entre les différents acteurs de proximité. HydroPop expérimente une méthode permettant d'établir une cartographie de la ressource en eau durant cette période d'étiage. Les habitants sont ainsi sollicités par les gestionnaires et les chercheurs afin de participer à la surveillance des Gardons durant la période critique des basses eaux. L'objectif de ce projet est d'améliorer la connaissance scientifique des gardons, tout en proposant aux gestionnaires des données hebdomadaires actualisées, permettant d'affiner leur gestion, et de diffuser ces informations aux habitants. La mesure des niveaux d'eaux, ainsi que des observations visuelles pouvant par exemple tout simplement être enregistrées et transmises sous forme de photographies datées constituent des objets-frontière. L'emboîtement dans l'espace et dans le temps de ces différents milieux d'attention et de soin permettent d'évaluer l'état de santé des Gardon et de leurs composantes en temps réel durant la période estivale.

CONCLUSION – Partie 3

Le bassin versant et ses cours d'eau sont composés de plusieurs territoires hydrosociaux (Boelens *et al.*, 2016). C'est pourquoi cette approche nous est apparue comme pertinente dans l'évaluation des actions menées dans le cadre de la gestion de l'eau. Un bassin versant, même si délimité selon des réalités hydro-géomorphologiques, n'en est pas moins hétérogène pour autant. En prenant du recul, notre enquête de terrain dans les Gardons apporte ainsi des éléments critiques sur la méthode choisie. Bien que comportant certains biais dans la sélection du public cible et la construction du questionnaire, le nombre significatif de répondants et l'analyse croisée des secteurs ont permis de distinguer des indicateurs et des connaissances de la ressource et des milieux. D'un amont préservé, et dont les résidents agissent pour continuer de le préserver, à un aval plus dégradé où les habitants s'adaptent du mieux qu'ils peuvent, les Gardons sont traversés par plusieurs manières de vivre avec la rivière. La réunification des Gardons, pour donner le *Gardon* ou *Gard*, est alors autant un élément physique de confluence, qu'une séparation territoriale recouvrant des réalités sociales divergentes. Ces exemples sont l'expression d'un rapport sensible à l'eau que vit la population côtoyant ces cours d'eau. Ils dessinent un renouveau démocratique se cristallisant autour de la préservation de l'environnement. Lors des enquêtes par entretiens menés auprès des différentes communautés d'actants, nous avons choisi de tester les potentialités de l'éthique du *care* pour faire parler et rendre compte des représentations et pratiques liées à la santé des cours d'eau. Notre travail d'analyse a ainsi pu mettre en évidence des « sphères » de *care* emblématiques d'une certaine forme d'attention et de soin accordée à l'environnement, par une communauté d'actants, basée sur une relation empathique avec les choses et avec les autres (Le Goff, 2008). Nous avons pu montrer, tout d'abord, que les experts se basent sur une attention liée à la « compréhension des dynamiques » afin de développer un soin collaboratif (aide à la décision) ; puis, que les gestionnaires se basent sur une attention liée à la « surveillance d'objectifs » afin de développer un soin normatif (régulation et contrôle) ; et enfin, que les usagers se basent sur une attention liée à « l'appropriation de solutions » afin de développer un soin affectif (attachement de proximité). Ces « sphères » nous sont apparues comme des modalités existentielles en lien avec le cours d'eau, amenées à déborder les seules entrées institutionnelles des communautés d'actants. En analogie avec les travaux menés en géographie de la santé humaine, nous terminons cette partie sur une proposition de modèles de la santé des cours d'eau basés sur des déterminants liés aux individus, des modalités d'ajustements individuelles et collectives et, des indicateurs « objet frontière » intégrés dans des conditions hydrosociales globales.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Rappel des enjeux

Ce travail de recherche se termine avec un des étés les plus chauds que la planète aura connu à mémoire d'humain. La médiatisation aigüe (et attendue !) des conséquences du changement climatique nous rappelle, d'un côté, la nécessité de mieux caractériser ces impacts et de l'autre, le chemin qu'il reste à parcourir pour permettre à nos sociétés de s'adapter. À l'échelle de la région méditerranéenne, les perturbations subies sont et seront vraisemblablement plus fortes qu'en moyenne sur le globe. D'ici 2040, l'augmentation de la température atteindra +2,2°C, soit un réchauffement 20% plus rapide qu'au niveau global (Cramer et *al.*, 2018). Outre les diverses conséquences directes, les effets combinés de la dégradation des paysages et des écosystèmes due à l'urbanisation, à la pollution et à l'utilisation non durable de la terre et de la mer sont largement reconnus. Les cadres théoriques d'évaluation de l'état des écosystèmes existants prennent appui sur une littérature fournie. De nombreux efforts ont été en particulier menés pour régionaliser les études sur l'intensité et la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes et ainsi mieux prendre en compte la déclinaison locale de la problématique des changements globaux. Notre travail de recherche s'est clairement inscrit dans cette mouvance, en souhaitant « *prendre le pouls des Gardons* », ou du moins proposer et caractériser une approche originale de la compréhension locale de l'état de santé des cours d'eau pour ainsi questionner la gestion de l'eau à l'aune des changements globaux et de leurs impacts.

Questionnements de recherche

Comment rendre compte de la bonne santé d'un cours d'eau pour s'assurer de l'ajustement des actions menées en termes de gestion de l'eau ? Telle est la problématique de recherche qui a guidé l'attention que nous avons portée à notre terrain d'étude. Le bassin versant des Gardons, dans le Sud de la France, entre le massif des Cévennes et le fleuve du Rhône, s'est imposé à nous comme un territoire d'étude propice pour développer notre méthode et affirmer notre positionnement épistémologique. Territoire symptomatique du climat méditerranéen, nous lui avons prêté un rôle de « *proxy* » pour aborder toute la complexité des changements globaux. L'hypothèse fondatrice de notre travail a été que l'éthique du *care* permet de repenser, de manière originale, la façon de rendre compte de la bonne « santé hydrosociale ». Dans ce contexte localisé, nous avons donc questionné les égards ajustés, à travers l'attention et le soin

porté au cours d'eau : quelles actions sont entraînées par quelles observations ? Nous avons posé que ces ajustements dépendent de la méthode d'évaluation de l'état de santé des systèmes hydrosociaux. Pour mettre des mots sur les maux des Gardons, il nous a été nécessaire d'identifier les informations mobilisées par les communautés d'actants de l'eau et la manière dont ils pouvaient traduire les signaux envoyés par la rivière elle-même (et ses constituants). Nous avons donc travaillé sur les dynamiques d'observation et/ou de production d'indicateurs, à l'interface entre le cours d'eau et les actants, entre la santé du cycle hydrosocial et les décisions prises en matière de gestion de l'eau. A partir de là, notre problématique s'est affinée en trois questions de recherche qui ont servi de fil conducteur à notre travail :

- **QR1** : Les indicateurs communément utilisés et reconnus pour évaluer l'état des cours d'eau font-ils sens à toutes les échelles d'un bassin versant ?
- **QR2** : Les différents acteurs de la gouvernance d'un bassin versant se réfèrent-ils aux mêmes indicateurs pour en évaluer la bonne santé ?
- **QR3** : Ces indicateurs entraînent-ils les mêmes actions en termes de gestion de l'eau ?

Bilan des apports

Pour cela, nous nous étions donné trois objectifs : (i) **épistémologique** (tester les potentialités épistémologiques d'évaluer les cycles hydrosociaux par le prisme de la santé et de l'éthique du *care*) ; (ii) **méthodologique** (identifier les façons de se représenter la santé des cours d'eau à travers l'analyse des dynamiques de production/utilisation d'indicateurs) ; (iii) **situé** (rendre manifeste les différentes modalités d'ajustements eu égard aux différentes représentations de l'état de santé des cours d'eau). À l'issue de ce travail de recherche, il est maintenant temps de prendre du recul sur l'atteinte de ces objectifs tout en répondant, de manière synthétique, aux questionnements de recherche qui nous ont servi de fil conducteur.

Évaluer les cycles hydrosociaux par le prisme de la santé et de l'éthique du *care*

Notre travail de recherche a cherché à étendre l'approche de l'éthique du *care* à l'analyse de l'état de santé des cours d'eau. Dans la lignée des travaux de Tronto (2008), nous avons éprouvé le potentiel de la réinscription des enjeux hydrosociaux dans une dimension matérielle et corporelle au cœur même des interactions entre actant et eau. Notre travail d'enquête de terrain, au plus près des communautés d'actants, a pu mettre en évidence que les indicateurs de la santé des cours d'eau, pourtant outils de mesure et d'évaluation réputés neutres et objectifs, sont pour beaucoup associés à une dimension sensible et subjective, faisant appel autant aux sens

(l'odorat, la vue notamment) qu'à l'intellect. Nous avons pu rendre également manifeste que ces indicateurs fonctionnent comme des « objets frontières » entre les cours d'eau et les actants, comme le lieu d'une expression et d'une compréhension communes de l'état de santé du cycle hydrosocial. Nous avons également souhaité questionner le potentiel épistémologique de l'analogie de la santé tacitement utilisée et admise par les gestionnaires, les experts comme les usagers. Loin d'être une coquetterie esthétique, cette analogie nous a servi de repère dans la grande complexité des interactions hydrosociales : si elle a profondément guidé notre travail, elle a également émergé spontanément dans les discours des actants, dans les observations de terrain, dans l'analyse de la littérature scientifique et médiatique. En s'imposant ainsi à nous, l'analogie de la santé nous a amené à proposer un cadre de réflexion des déterminants de la santé des cours d'eau. Ce modèle, construit en analogie avec les travaux menés en géographie de la santé humaine, identifie des déterminants de la santé des cours d'eau liés aux individus, des modalités d'ajustements individuelles et collectives et des indicateurs « objet frontière » intégrés dans des conditions hydrosociales globales. Elle invite ainsi à penser une territorialisation de la gestion de l'eau qui ne soit plus simplement basée sur les caractéristiques physiques, socioéconomiques ou environnementales du bassin versant. Elle invite à penser une territorialité de la gestion de l'eau basée sur des différentes façons de se représenter et de mettre en pratique la santé des cours d'eau. Enfin, l'éthique du *care*, et l'analogie de la santé, appliquées aux Gardons nous ont conduit à compléter la définition du bassin versant comme « territoire d'eau » (Ghiotti, 2006) pour proposer d'appréhender également le bassin versant comme un agencement de « milieux d'attention et de soin ».

Identifier les façons de se représenter la santé des cours d'eau

Sur la base d'un état de l'art des travaux menés sur l'état de santé des écosystèmes, nous avons pu mettre en évidence l'existence de multiples dynamiques de production et d'utilisation d'indicateurs, faisant appel à de multiples dimensions (temporelles, spatiales, fonctionnelles, structurelles *etc.*). Ce travail initial nous a permis de construire une grille d'analyse pour décrire et spécifier les différentes dynamiques de production et d'utilisation de indicateurs à l'œuvre au sein des différentes communautés d'actants présentes dans le bassin versant des Gardons. Pour compléter cette approche globalisante, notre premier temps d'enquête par questionnaire a visé à décrire et spécifier ces dynamiques à l'échelle de la population du bassin versant. Cette approche statistique nous a ainsi permis de confirmer l'existence de différentes façons de se représenter et de pratiquer la santé des cours d'eau. Dans les Gardons, en détaillant des territoires de l'eau hors de tout découpage administratif, il apparaît une différenciation vécue

entre « Amont » et « Aval » qui sont les révélateurs de perception différenciée de la qualité de l'eau et de l'engagement des populations en matière de protection de l'environnement. S'il existe différentes façons de se représenter la santé des cours d'eau, encore fallait-il parvenir à les définir. A partir d'entretiens approfondis menés auprès de trois grandes communautés (experts, gestionnaires, usagers), notre travail d'analyse a ainsi mis en évidence les caractéristiques de ces différentes dynamiques de production et d'utilisation des indicateurs propres aux différentes communautés d'actants. Nous avons pu montrer que certains de ces indicateurs peuvent agir comme des « objets frontières » entre communautés d'actants afin de faciliter le dialogue et la négociation en termes de gestion de l'eau. Nous avons pu établir un lien entre indicateurs de la santé des cours d'eau et types d'actions en matière de gestion. Autrement dit, à chaque communauté d'actant, correspond une « sphère » de *care* emblématique d'une certaine forme d'attention (conditionnelle, procédurale, descriptive) et relation de soin (normative, affective, collaborative) accordée au cours d'eau.

Rendre manifeste les différentes modalités d'ajustements

Notre recherche a enfin éprouvé la catégorisation des actants parties prenantes de la gestion de l'eau. En effet, la notion de « sphère » nous a conduit à envisager le rapport à la santé des cours d'eau comme un rapport existentiel qui ne pouvait se suffire aux catégories institutionnelles classiques. Nous proposons donc une nouvelle typologie des actants de la santé des cours d'eau fondée sur le croisement des trois « formes d'attention » (conditionnelle, procédurale, descriptive) et des trois « relations de soin » (normative, affective, collaborative) accordée à l'eau. Nous avons ainsi fait émerger neuf modalités d'ajustements eu égard à la santé des cours d'eau, neuf « points de vue » (*Sachant Autodidacte, Contrôleur, Savant Neutre, Sentinelle, Gouvernant, Auditeur, Habitant, Militant, Savant Engagé*) auquel nous avons ajouté un dernier, systémique et englobant (*Diplomate*). Ces modalités d'ajustements, bien qu'idéal-typiques et donc forcément incapables de révéler la complexité des situations particulières, nous ont néanmoins permis de discuter de nouvelles formes de territorialité et de territorialisation de la gestion de l'eau en prise avec ces multiples ajustements à la santé des cours d'eau.

Perspectives et ouvertures

Si l'un des grands défis de la caractérisation des impacts des changements globaux, pour les acteurs opérationnels notamment, est l'anticipation pour réduire les risques encourus, notre thèse met en lumière le besoin d'accompagner ces transitions à tous les niveaux de la société,

des savoirs experts aux savoirs profanes pour mettre en œuvre une adaptation efficace. Dans cette optique l'acquisition des données est une priorité, pour mieux comprendre la situation et connaître l'état des perturbations. Un regard plus prononcé devra être porté sur les réseaux de surveillance des milieux aquatiques, qu'ils soient opérationnels (police de l'eau, projets de recherche participative...) ou plus informels (observations directes et très subjectives de riverains notamment). En complément, les années à venir verront la réduction des incertitudes quant aux projections climatiques grâce à l'amélioration des modèles, ce qui constituera une force pour tendre vers une meilleure anticipation des effets des changements globaux. À ce titre les questions d'échelle pourront être mieux appréhendées (finesse et fiabilité des données de manière ultra-localisée). L'échelle, dans ses dimensions spatiale et temporelle, joue un rôle essentiel dans la compréhension des processus géographiques. À la fois rapport entre la distance sur la carte et sur le terrain, niveau d'appréciation d'un phénomène, résolution, précision et granularité de l'information, l'échelle concerne toutes les disciplines scientifiques qui visent à inférer des connaissances au-delà de données de référence estampillées dans le temps et/ou l'espace. Nous laissons alors en suspens, et en guise de perspective, la question suivante : prenons-nous suffisamment en compte (et de quelle façon) l'échelle dans la mesure, l'analyse, la représentation, la diffusion et l'exploitation des informations issues de l'état de santé des écosystèmes, et des systèmes hydrosociaux en particulier ?

Cette thèse a été conçue comme un processus itératif entre théorie et pratique, pouvant se prêter à terme à une modélisation de l'accompagnement, du terrain au modèle et laissant les bases d'une réflexion autour de potentielles simulations. L'information et la circulation d'information entre les parties prenantes, mais également entre les parties prenantes et les cours d'eau, est un axe à approfondir, à travers par exemple une simulation multi-agents ou encore la création de jeux sérieux. Ces derniers permettant une mise en situation et apparaissent comme un prolongement naturel à nos résultats pour continuer de faire exprimer et de confronter des points de vue. Ainsi le jeu peut devenir un espace de décision et de participation, comme une représentation miniature du bassin versant et de ces problématiques. En rassemblant une pluralité d'acteurs, voire une pluralité de points de vue, autour d'une même table il force les ajustements et la discussion autour de ces derniers. C'est alors un puissant outil de sensibilisation et d'apprentissage collectif, qui nécessite néanmoins un travail d'animation voire d'observation. Le monde de la recherche se penche de plus en plus sur ces options pour favoriser la communication entre « science » et « société ». Le jeu sérieux pourrait également être un moyen de faire parler la rivière elle-même et de lui redonner de son pouvoir d'agir (avec des

mécaniques coopératives, faisant s'interroger les joueurs sur la nature des signaux envoyés par le milieu naturel, les faisant devenir plus « attentifs » pour mieux « soigner ». Il s'agirait d'amener à une réflexion sur les interactions et interdépendances entre les systèmes sociaux et les systèmes écologiques, centrée sur l'eau. Ce procédé amènerait à prendre des décisions collectives, en réactivant les expériences et connaissances de chacun. Il pourrait donc être utilisé pour faire dialoguer et ouvrir au débat sur un cas particulier dans divers contextes de la gestion de l'eau (enseignements, réunions publiques, Commission Locale de l'Eau...).

Notre approche située s'est concentrée sur le bassin versant des Gardons mais l'esprit de sa méthode peut se voir être développé dans d'autres bassins versants à travers le monde. Dans un premier temps une comparaison dans un contexte similaire, comme celui du bassin voisin de la Cèze, pourrait être une piste consolidant les éléments présentés ici et ne faisant office que de propositions théoriques, des trames, à l'instant de cette rédaction. En effet, les enjeux sont relativement partagés entre Gardons et Cèze, du fait d'une proximité tant physique que sociale et organisationnelle, avec les sécheresses estivales ou encore les crues automnales. Dans un second temps, un élargissement géographique mais aussi structurel serait une perspective de travail intéressante. Géographique, pour prendre en compte des problématiques et des impacts des changements globaux différents au niveau physique et social (conditions climatiques tropicales, usages de l'eau comprenant plus de prélèvements industriels, territoire plus densément urbanisé...). Structurel, pour tester l'éthique du *care* dans un bassin versant ne possédant pas la même maturité organisationnelle autour de la gestion de l'eau (absence d'une structure légale de gestion, manque de concertation entre les acteurs, pauvreté des bases de données disponibles...). L'idée étant de pouvoir faire essaimer cette méthode, ou du moins certains aspects de celle-ci, et militer pour l'intégration des points de vue. La bonne santé d'un cours d'eau dépend en partie des attentes de l'observateur (n'oublions pas la nécessité d'adresser également le rapport de négligence au cours d'eau et d'intégrer à notre typologie les relations « néfastes »). Ainsi s'il est presque impossible d'obtenir une objectivation de l'état de santé d'une rivière, voire d'un bassin versant, l'éthique du *care* permet de comprendre et croiser la multitude d'indicateurs mobilisés dans la gestion de l'eau (au-delà des dispositifs techniques et légaux). Avec cette thèse nous avons finalement souhaité apporter notre sensibilité pour mieux saisir celle des acteurs locaux, qu'ils soient experts, gestionnaires ou usagers, vivant en lien avec les rivières d'un bassin versant qui souffre des changements globaux.

POSTFACE

Revisiter l'ambition de la thèse

Si notre ambitieuse posture de recherche a été respectée dans l'esprit, force est de constater que les résultats témoignent d'une difficulté à l'assumer jusqu'au bout (dans le cadre d'une thèse pluridisciplinaire en 3 ans). Nous nous sommes tenus à une démarche située, dans un paradigme affiché comme compréhensif. Malgré tout, notre rôle auprès des acteurs du territoire est resté dans une position relativement éloignée et finalement peu « participante ». Nous regrettons de n'avoir pu mettre la connaissance en action, à travers d'outils comme les jeux sérieux ou la modélisation d'accompagnement, qui sont aujourd'hui des pistes de prolongement que nous soumettons afin d'exploiter nos résultats. Si nous nous permettons de nommer nos regrets c'est parce qu'il faut savoir que la plupart des chercheurs reconnaît qu'il s'agit d'un métier, d'une vocation même pourrions-nous dire, porteur d'émotions riches et diverses (Héas et Zanna, 2021). Le rôle du chercheur, et l'impact de sa recherche, se plaçant au centre des débats de société il est utile à notre sens de s'engager et de réfléchir à la manière de communiquer des messages (dans une logique de réflexivité éthique). Hornsey et Fielding (2016) pointent cependant une vigilance à apporter sur la nature de ces messages adressés. En effet, pour ces auteurs il pourrait être contre-productif, vis-à-vis de l'action climatique notamment, de ne porter que de l'espoir. Il serait temps de passer à une phase indiquant l'urgence de la situation pour accélérer la transition écologique, en évitant les arguments d'autorité ou de « mauvaise foi ».

Nous nous inscrivons dans cette volonté d'imaginer autrement le rôle et la responsabilité du chercheur face à la société. De nouveaux formats de valorisation de la production scientifique sont à imaginer. Errero Brancato *et al.* (2022) ont ainsi proposé un poster créatif, artistique, pour mettre en forme le concept de « trajectoire socio-écologique » et l'imager au contexte cévenol. C'est une mise en relation qui permet de comprendre les jeux d'acteurs territoriaux, favoriser une meilleure prise en compte des mécanismes de gestion et ouvrir le processus à la réflexion critique sur des impressions analogiques basées sur le réel. Nos travaux permettent de penser les préconisations quant à la planification territoriale de la gestion de l'eau selon l'intégration des populations (et de la diversité de leurs points de vue) à la proposition et à la mise en œuvre de mesures adaptatives aux changements globaux. Enfin, en consacrant un

chapitre, dans sa thèse de doctorat, sur son projet « *Bien dans ma thèse* », Maillard (2022) participe de l'émergence d'une nouvelle génération de jeunes chercheurs qui souhaitent décrire leur quotidien, sans nier les difficultés éprouvées, pour mieux le faire comprendre aux sphères de la société hors les murs du monde académique. Il nous apparaissait nécessaire d'en parler dans un souci de transparence, d'autant plus que cette thèse a été menée en période de pandémie, avec ses contraintes et turpitudes qui ont bouleversé l'organisation du travail effectué (et notamment l'enquête de terrain qui a dû être adaptée en conséquence).

Vivre avec les changements globaux

Dans les années 1990, l'impact humain sur les composantes physiques et biologiques de l'environnement est un sujet d'étude classique en géographie biophysique, au cœur des débats entourant les notions de paysage, de ressource, de contrainte et de risque notamment. Le concept d'anthropisation devient ainsi incontournable dès les années 1970, et se définit comme « *un processus de modification de l'espace terrestre ou des milieux géographiques par l'effet de l'action des hommes* » (Dufour et Lespez, 2020). Pour y répondre, la gestion de l'eau s'est dotée de dispositifs sociotechniques. La sécheresse et ses conséquences, qui a été illustrée par l'été 2022 (contemporain de la rédaction de ce manuscrit) qu'a connu le continent européen, servira de discussion finale afin de confronter la gestion de l'eau à une situation récente qui a interpellé nos modes d'agir face à des conséquences directes des changements globaux. Selon Wan *et al.* (2018), les aménagements humains permettront de réduire de 10% la hausse des sécheresses agronomiques, c'est-à-dire le déficit d'eau dans les sols, mais conduiront à une augmentation de près de 50% de l'intensité des sécheresses en rivière. Toutefois le « technosolutionnisme » hors d'une approche systémique, comme le stockage artificiel, reste une réponse curative qui risque de verrouiller encore plus des usages et de modes de vie de plus en plus inadaptées au climat qui évolue. C'est pourquoi nous avons prôné une transdisciplinarité ici, qui aide à intégrer les différentes solutions quelles que soient leurs natures. Il est démontré que les objets techniques sont généralement pensés, mis en œuvre et évalués, en tenant rarement compte des dimensions sociales, alors que les questions environnementales imposent d'inclure, le physique, le technique, le social. Toute solution technique est donc indissociable de son usage, lui-même enraciné dans des fondements collectifs (valeurs, cultures, modèles...). Germaine *et al.* (2019) complètent de la sorte : « *Les objets techniques sont toujours introduits dans le but d'une amélioration, ce qui est le plus souvent le cas du point de vue strictement*

technique, mais sans prendre en compte leurs modalités d'intégration dans la société ». Pour rendre compte de ces imbrications, des chercheurs en sciences humaines et sociales ont inventé la notion de « cycle hydrosocial » que nous avons allégrement invoquée dans notre thèse.

Si la sécheresse est une illustration équivoque, le risque inondation de l'autre côté du spectre des crises de l'eau est aussi soumis à ces attermolements des acteurs de la gestion de l'eau. À chaque crue violente, gestionnaires et usagers réclament trop souvent la sécurisation des digues voire la construction de nouvelles. Les digues fixent le capital par le coût de leur construction et de leur entretien. Pour rentabiliser, à mesure que la catastrophe est oubliée, nous observons une augmentation de l'exposition par la densification des habitations et des activités « à l'abri de la digue » (Maret et Cadoul, 2008). La digue devient dès lors une « mal-adaptation » du fait de son appropriation dévoyée par les acteurs locaux, qui la pensent comme une « ressource » pour urbaniser. Le risque est accru par la solution qui cherchait à le résoudre, ou plus exactement, par les usages et pratiques associés à cet objet technique. Toute réponse à un risque doit donc être considérée comme une composante du risque et toute solution peut soulager provisoirement le système, mais également aggraver sa vulnérabilité (et donc le risque) à terme. Dans cette continuité, de nombreux travaux décryptent les liens entre pénurie et la légitimation progressive d'infrastructures qui réduisent la qualification et la gestion de l'eau à son débit. Ces infrastructures cadrent, à l'échelle locale, les négociations. L'expert joue donc un rôle particulier, tant pour sa connaissance que pour la manière dont elle est utilisée, qui principalement au niveau local et possédant ses propres limites (par exemple liées aux règles d'utilisation de l'eau). Les dispositifs de gestion se fondent sur des données toujours plus fines. C'est indispensable, mais cela peut aussi ancrer la certitude de connaître la ressource auprès de certains (posant un problème avec une disponibilité perturbée par la crise climatique). Le problème est avant tout d'ordre social et politique, plus technique ou physique. Il dépend des valeurs, représentations, usages, et des relations de pouvoirs, asymétriques et évolutives entre les acteurs locaux. L'adaptation est une nécessité qui doit impliquer tout le cycle hydrosocial, pour orienter les choix et négocier des compromis localement (d'où le besoin d'un meilleur dialogue territorial entre les acteurs locaux et l'intégration des points de vue). Le nécessaire traitement au cas par cas, souvent mentionné dans les discours à travers la localisation des observations et des phénomènes, renvoie à la territorialisation de la gestion, qui demande de trouver un équilibre entre enjeux locaux, coalitions d'intérêts à court, moyen et long termes.

BIBLIOGRAPHIE

- Absar, S. M., & Preston, B. L. (2015).** *Extending the Shared Socioeconomic Pathways for sub-national impacts, adaptation, and vulnerability studies.* *Global Environmental Change*, 33, 83-96.
- Adcock, R., & Bevir, M. (2005).** *The History of Political Science.* *Political Studies Review*, 3(1), 1-16.
- Adger, W. N. (2000).** *Social and ecological resilience: are they related?* *Progress in Human Geography*, 24(3), 347-364.
- Affeltranger, B., & Lasserre, F. (2003).** *La gestion par bassin versant : du principe écologique à la contrainte politique – le cas du Mékong.* *VertigO*, Volume 4 Numéro 3.
- Al Husaeni, D. F., Bayu, A., & Nandiyanto, A. B. D. (2022).** *Bibliometric Using Vosviewer with Publish or Perish (using Google Scholar data) : From Step-by-step Processing for Users to the Practical Examples in the Analysis of Digital Learning Articles in Pre and Post Covid-19 Pandemic.* *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 2(1), 19-46.
- Amarouche, M., & Charmes, E. (2019).** *L'Ouest lyonnais et la lutte contre l'étalement urbain. Le « village densifié » comme compromis entre une politique nationale et des intérêts locaux.* *Géoconfluences*, octobre 2019. URL: <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-regionaux/lyon-metropole/articles-scientifiques/villages-densifies-lutte-etalement-urbain>
- Amat-Roze, J. M. (2011).** *La santé, une construction interdisciplinaire. L'exemple du dialogue géographie – Santé – Territoire.* *Recherche en soins infirmiers*, vol. 106, no. 3, pp. 5-15.
- Amigues, J.-P. (2020).** *Gérer les services écosystémiques. Le cas de l'eau et des milieux aquatiques.* *Les services écosystémiques dans les espaces agricoles*, *Paroles de chercheur(e)s*, pp. 17-28.
- Ardillier-Carras, F. (1997).** *Le rôle de l'eau dans le développement d'un espace régional. L'exemple du bassin de la Gartempe.* *Norois*, 176(1), 635-650.
- Ardoin-Bardin, S., Dezetter, A., Servat, E., Paturel, J. E., Mahé, G., Niel, H., & Dieulin, C. (2009).** *Using general circulation model outputs to assess impacts of climate change on runoff for large hydrological catchments in West Africa.* *Hydrological Sciences Journal*, 54(1), 77-89.
- Arnould, P., & Clément, V. (2004).** *Forêts et développement durable : de l'impératif de la durabilité à la question controversée des indicateurs.* *Historiens et géographes*, Association des professeurs d'histoire et de géographie, n° 387, pp.163-174.
- Arnsperger, C., & Bourg, D. (2017).** *Écologie intégrale : Pour une société permacirculaire.* Presses Universitaires de France, 204 p.
- Arrus, R. (2001).** *Mutations et réversibilité dans les modes d'usage de l'eau. Bassin occidental de la Méditerranée.* *Montagnes méditerranéennes*, n° 14, pp. 9-18.
- Artigue, G. (2012).** *Prévision des crues éclair par réseaux de neurones : généralisation aux bassins non jaugés* (Thèse de doctorat en Eaux Continentales et Société). Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc.

- Auriac, F., & Brunet, R. (1986).** *Espaces, jeux et enjeux*. Nouvelle encyclopédie des sciences et des techniques, Fayard-Fondation Diderot, 343 p.
- Ayral, P. A., Cerceau, J., Junqua, G. & Fricard, A. (2020).** *Regards croisés sur les rivières cévenoles - Journée d'échanges autour du site atelier des rivières cévenoles*. Rencontre virtuelle.
- Azevedo, P. G., Mesquita, F. O., & Young, R. J. (2010).** *Fishing for gaps in science: a bibliographic analysis of Brazilian freshwater ichthyology from 1986 to 2005*. *Journal of Fish Biology*, 76(9), 2177-2193.
- Bachelard, G. (1967).** *La Formation de l'Esprit Scientifique : Contribution à Une Psychanalyse de la Connaissance Objective* (5^{ème} édition). Bibliothèque Des Textes Philosophiques. Librairie Philosophique J. Vrin.
- Bador, M., Terray, L., Boé, J., Somot, S., Alias, A., Gibelin, A. L., & Dubuisson, B. (2017).** *Future summer mega-heatwave and record-breaking temperatures in a warmer France climate*. *Environmental Research Letters*, 12(7), 074025.
- Baechler, L. (2012).** *La bonne gestion de l'eau : un enjeu majeur du développement durable*. *L'Europe en Formation*, 365, 3-21.
- Ballent, A., Corcoran, P. L., Madden, O., Helm, P. A., & Longstaffe, F. J. (2016).** *Sources and sinks of microplastics in Canadian Lake Ontario nearshore, tributary and beach sediments*. *Marine Pollution Bulletin*, 110(1), 383-395.
- Baneth, J. (1998).** *Les indicateurs synthétiques de développement*. *Futuribles*, (231), p. 5-27.
- Baranger, D. (2017).** *Le droit constitutionnel*. Collection « Que sais-je ? », Presses Universitaires de France.
- Baratay, E. (2017).** *Biographies animales. Des vies retrouvées*. Editions du Seuil.
- Bardin, L. (1977).** *L'analyse de contenu*. Presses Universitaires de France.
- Barles, S. (2015).** *The Main Characteristics of Urban Socio-Ecological Trajectories: Paris (France) from the 18th to the 20th Century*. *Ecological Economics* 118: 177-185.
- Barnes, A., & Thagard, P. (1997).** *Empathy and Analogy*. *Dialogue*, 36(4), 705-720.
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., Maguire, K. C., Mersey, B., & Ferrer, E. A. (2011).** *Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?* *Nature*, 471(7336), 51-57.
- Barraqué, B. (2003).** *Past and future sustainability of water policies in Europe*. *Natural Resources Forum*, 27(3), 200-211.
- Barreteau, O., Giband, D., Schoon, M., Cerceau, J., Declerck, F., Ghiotti, S., James, T., Masterson, V. A., Mathevet, R., Rode, S., Ricci, F., & Therville, C. (2016).** *Bringing together social-ecological system and territoire concepts to explore nature-society dynamics*. *Ecology and Society*, 21(4).
- Barroca, B., Di Nardo, M., & Mboumoua, I. (2013).** *De la vulnérabilité à la résilience : mutation ou bouleversement ?* *EchoGéo*, 24.
- Bates, B. C., Kundzewicz, Z. W., Wu, S., Palutikof, J.P. (2008).** *Le changement climatique et l'eau*. Document technique publié par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Secrétariat du GIEC, Genève, 236 p.

- Bateson, G., (1973).** *Steps to an Ecology of Mind*. Londres, Paladin.
- Beaurain, C., Rouaud, R., & Arnould, P. (2017).** *Le capital environnemental : esquisse d'une notion pour la compréhension des dynamiques socio-environnementales*. Développement durable et territoires, Vol. 8, n°3.
- Béchet, B., Le Bissonnais, Y., Ruas, A. (pilotes), Aguilera, A., Andrieu, H., Barbe, E., Billet, P., Cavailhès, J., Cohen, M., Cornu, S., Dablanc, L., Delolme, C., Géniaux, G., Hedde, M., Mering, C., Musy, M., Polèse, M., Weber, C., Frémont, A., Le Perchec, S., Schmitt, B., Savini, I., & Desrousseaux, M. (2019).** *Sols artificialisés : déterminants, impacts et leviers d'action*. Éditions Quæ, 182 p.
- Bedard, M. & Lajarge, R. (2018).** *Prolifération et rareté du concept de territorialité au sein des sciences territoriales. Proposition d'une grille d'interprétation*. CIST2018 - Représenter les territoires / Representing territories, Collège international des sciences territoriales, Rouen, France. pp.669-675.
- Beltrando, G., & Chémery, L. (1995).** *Dictionnaire du climat*. Larousse.
- Béné, C., Mehta, L., McGranahan, G., Cannon, T., Gupta, J., & Tanner, T. (2017).** *Resilience as a policy narrative: potentials and limits in the context of urban planning*. *Climate and Development*, 10(2), 116-133.
- Berdoulay, V., & Soubeyran, O. (2014).** *Adaptation, science de la durabilité et pensée planificatrice*. *Natures Sciences Sociétés*, 22(2), 114-123.
- Berger, P., & Luckmann, T. (1997).** *La Construction sociale de la réalité*. Armand Colin.
- Berkes, F. (2017).** *Environmental Governance for the Anthropocene? Social-Ecological Systems, Resilience, and Collaborative Learning*. *Sustainability*, 9(7), 1232.
- Berkman, L. F., & Glass, T., (2000).** *Social Integration, Social Networks, Social Support, and Health*. In: Berkman L. F., Kawachi I., Eds., *Social Epidemiology*, Oxford University Press, p. 137-173.
- Bernoussi, M., & Florin, A. (1995).** *La notion de représentation : de la psychologie générale à la psychologie sociale et la psychologie du développement*. *Enfance*, 48(1), 71-87.
- Berthelot, P.G. (2012).** *Eau, changement climatique et géostratégie*.
- Bifulco, L. (2005).** *¿Come cambiano le politiche sociali europee?* In: L. Bifulco (cura), *Le Politiche Sociali. Temi e prospettive emergenti*, Es. Carocci: Milán, pp. 13-38.
- Blanc, P. (2006).** *L'eau : un bien précieux, des enjeux multiples*. *Confluences Méditerranée*, 58, 9-19.
- Blanchet, D. (2012).** *La mesure de la soutenabilité : Les antécédents, les propositions et les principales suites du rapport Stiglitz-Sen-Fitoussi*. *Revue de l'OFCE*, 120, 287-310.
- Blay, M. (2008).** *Dictionnaire des concepts philosophiques*. Larousse.
- Blue, B. (2018).** *What's wrong with healthy rivers? Promise and practice in the search for a guiding ideal for freshwater management*. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 42(4), 462-477.
- Bobbé, S., & Alphandréy, P. (2014).** *Chercher. S'engager ?* *Communications*, n° 94, Seuil.
- Boelens, R., Hoogesteger, J., Swyngedouw, E., Vos, J. & Wester, P. (2016).** *Hydrosocial territories: a political ecology perspective*. *Water International*, 41(1), 1-14.

- Bonnet, C. (2014).** *Les trois étapes de la perception.* In: Jean-François Dortier éd., *Le cerveau et la pensée: Le nouvel âge des sciences cognitives* (pp. 213-221). Auxerre, Éditions Sciences Humaines.
- Bonneuil, C., & Fressoz, J. B. (2013).** *L'Événement Anthropocène.* Seuil.
- Bonnifait, L., Delrieu, G., Lay, M. L., Boudevillain, B., Masson, A., Belleudy, P., Gaume, E., & Saulnier, G. M. (2009).** *Distributed hydrologic and hydraulic modelling with radar rainfall input: Reconstruction of the 8–9 September 2002 catastrophic flood event in the Gard region, France.* *Advances in Water Resources*, 32(7), 1077-1089.
- Boons, F., & Howard-Grenville, J. (2009).** *The Social Embeddedness of Industrial Ecology.* Edward Elgar Publishing.
- Bornand, M., Robbez-Masson, J. M., Donnet, A., & Lacaze, B. (1997).** *Caractérisation des sols et paysages des garrigues méditerranéennes. Typologie et extrapolation spatiale par traitement d'images satellitaires.* *Etude et Gestion des Sols*, vol.4, issue.1, pp.27-42.
- Bosc-Haddad, A., Fontan, H., Le Bourdoulous, V., Suteau, M., Zahalan, R., & Zazouli, B. (2021).** *Les vulnérabilités territoriales dans le bassin versant des Gardons : Discours autour des usages de l'eau dans les secteurs cévenol, piémont et aval* (Rapport de mission Recherche & Développement, deuxième année du cursus Ingénieur). IMT Mines Alès.
- Boudon, R., & Lazarsfeld, P. F. (1971).** *Le Vocabulaire Des Sciences Sociales : Concepts Et Indices. Méthodes De La Sociologie.* Maison Des Sciences de l'Homme (Vol. 1). De Gruyter Mouton.
- Boulanger, P. M. (2004).** *Les indicateurs de développement durable : un défi scientifique, un enjeu démocratique.* Idées pour le débat n°21, Gouvernance mondiale.
- Boulanger, P. M. (2017).** *Indicateurs de développement durable et participation citoyenne : une entreprise paradoxale.* *Participations*, n°18(2), 147-175.
- Bouleau, G., & Pont, D. (2014).** *Les conditions de référence de la directive cadre européenne sur l'eau face à la dynamique des hydrosystèmes et des usages.* *Natures Sciences Sociétés*, 22(1), 3-14.
- Bouleau, G. (2017).** *La politique des motifs environnementaux.* *Sciences de l'environnement* (HDR en Science Politique), Université de Lille II.
- Bouleau, G. (2019).** *Politisation des enjeux écologiques : De la forme au motif environnemental.* ISTE éditions, 180 p.
- Bouleau, G., Carter, C., & Thomas, A. (2018).** *Des connaissances aux décisions : la mise en œuvre des directives européennes sur l'eau douce et marine.* *Participations*, 21(2), 37.
- Bourdieu, P. (1966).** *Condition de classe et position de classe.* *European Journal of Sociology*, 7(2), 201-223.
- Bousquet, F., Botta, A., Alinovi, L., Barreteau, O., Bossio, D., Brown, K., Caron, P., Cury, P., D'Errico, M., DeClerck, F., Dessard, H., Enfors Kautsky, E., Fabricius, C., Folke, C., Fortmann, L., Hubert, B., Magda, D., Mathevet, R., Norgaard, R. B., Quinlan, A., & Staver, C. (2016).** *Resilience and development: mobilizing for transformation.* *Ecology and Society*, 21(3).
- Boutin, G. (2018).** *L'entretien de Recherche Qualitatif.* Deuxième édition. Presses de l'Université du Québec.

- Boyer, A. L., Comby, E., Flaminio, S., Le Lay, Y. F., & Cottet, M. (2019).** *The social dimensions of a river's environmental quality assessment.* *Ambio*, 48(4), 409-422.
- Bravard, J. P. & Lévêque, C. (2020).** *La gestion écologique des rivières françaises : Regards de scientifiques sur une controverse.* Editions L'Harmattan, 364 p.
- Brunel, S. (2012).** *Qu'est-ce que la durabilité ?* In: Sylvie Brunel éd., *Le développement durable* (pp. 55-69). Paris cedex 14: Presses Universitaires de France.
- Brunet, P. (2008).** *De l'usage raisonné de la notion de « concernement » : mobilisations locales à propos de l'industrie nucléaire.* *Natures Sciences Sociétés*, 16(4), 317-325.
- Brunet, R. (1993).** *Les mots de la géographie : Dictionnaire critique.* Collection Dynamiques du territoire (3. éd., rev.augm éd). Documentation française.
- Brunhes, J. (1913).** *Du caractère propre et du caractère complexe des faits de géographie humaine.* *Annales de Géographie*, 22(121), 1-40.
- Buclet, N., & Donsimoni, M. (2020).** *Métabolisme territorial et capacités : une articulation entre enjeux économiques et écologiques.* *Natures Sciences Sociétés*, 28, 118-130.
- Buclet, N. (2013).** *Chapitre 8. L'écologie industrielle et territoriale : vers une économie de la rareté.* In: Franck-Dominique Vivien éd., *L'évaluation de la durabilité* (pp. 153-173). Versailles, Éditions Quæ.
- Buclet, N. (2015).** *Essai d'écologie territoriale : l'exemple d'Aussois en Savoie.* CNRS éditions, Paris, 216 p.
- Budowski, G. (1976).** *Tourism and Environmental Conservation : Conflict, Coexistence, or Symbiosis ?* *Environmental Conservation*, 3(1), 27-31.
- Bulle, N. (2005).** *Education.* In: R.Boudon, M.Cherkaoui, B.Valade (dir.), *Dictionnaire de la pensée sociologique*, Paris, Presses Universitaires de France : 213-217.
- Buttel, F. H., Hawkins, A. P., & Power, A. G. (1990).** *From limits to growth to global change.* *Global Environmental Change*, 1(1), 57-66.
- Cabannes, V. (2016).** *Un nouveau droit pour la Terre. Pour en finir avec l'écocide.* Seuil, 368 p.
- Cai, Y. (2020).** *Renaissance of Resilience: A Buzzword or a New Ideal?* *Management and Organization Review*, 16(5), 976-980.
- Callon, M. (1986).** *La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc.* *L'Année Sociologique*, Vol. 36, p. 169-207.
- Callon, M., Lascoumes, P. & et Yannick Barthe, Y. (2001).** *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique.* Paris, Seuil.
- Caniglia, G., Schöpke, N., Lang, D. J., Abson, D. J., Luederitz, C., Wiek, A., Laubichler, M. D., Gralla, F., & Von Wehrden, H. (2017).** *Experiments and evidence in sustainability science: A typology.* *Journal of Cleaner Production*, 169, 39-47.
- Canovas, I. (2016).** *Modélisation de la montée vers un état critique de la situation de basses eaux sous forçages naturel et anthropique en région méditerranéenne* (Thèse de doctorat en Géographie). Université d'Avignon.
- Canovas, I., Martin, P., & Sauvagnargues, S. (2016).** *Modélisation heuristique de la criticité des basses eaux en région méditerranéenne.* *Physio-Géo*, Volume 10, 191-210.

- Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001).** *From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What?* *Ecosystems*, 4(8), 765-781.
- Castellanos, M. D. M., Delacroix-Tessereau, F., Delarue, V., Pouliquen, P., Rêve-Moreau, N., Vendé, M., & Vergnes, F. (2012).** *La recherche d'information et le travail documentaire. Repères pratiques.* Nathan.
- Cerceau, J. (2013).** *L'écologie industrielle comme processus de construction territoriale : application aux espaces portuaires* (Thèse de doctorat en Sciences et Génie de l'Environnement). École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.
- Chalard, L., & Dumont, G. (2006).** *France : des densités de plus en plus inégales.* *Population & Avenir*, 679, 4-9.
- Charles, S. (2002).** *Le salut par les affects : La joie comme ressort du progrès éthique chez Spinoza.* *Philosophiques*, 29(1), 73.
- Charrais, J., Galland, L., & Letourmy, F. (2014).** *Note méthodologique pour l'utilisation de la grille d'évaluation du caractère sauvage d'un cours d'eau.* *Rivières Sauvages*, 62 p.
- Chauvin, P., & Parizot, I. (2005).** *Santé et expériences de soins : de l'individu à l'environnement social.* Vuibert, pp.300.
- Chauvin, P., & Parizot, I. (2009).** *Les inégalités sociales et territoriales de santé en milieu urbain : enseignements de la cohorte SIRS (2005).* Les cahiers de l'ONZUS. Délégation interministérielle à la Ville, pp.105.
- Chiara, M. (2016).** *Territoriality and health policy: Contributions to research and action.* *Cidades* [Online], 33 | 2016. URL: <http://journals.openedition.org/cidades/333>
- Choi, B.C., & Pak, A.W. (2006).** *Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness.* *Clinical and investigative medicine. Medecine clinique et experimentale*, 29, 351-64.
- Choné, A. (2020).** *Vers un anthropomorphisme critique.* *Recherches germaniques*, 50, 131-148.
- Chuang, W., Garmestani, A., Eason, T., Spanbauer, T., Fried-Petersen, H., Roberts, C., Sundstrom, S., Burnett, J., Angeler, D., Chaffin, B., Gunderson, L., Twidwell, D., & Allen, C. (2018).** *Enhancing quantitative approaches for assessing community resilience.* *Journal of Environmental Management*, 213, 353-362.
- Cibois, P. (2006).** *Technique d'analyse des données d'enquête. Exemple avec l'insémination artificielle et anonymat du donneur, ou comment éclairer un débat de société.* *Recherche en soins infirmiers*, N° 85(2), 22.
- CIHR. (2005).** *Training Program Grant Guide: Strategic Training Initiative in Health Research.* Ottawa: Canadian Institutes of Health Research. URL: <http://www.cihrrisc.gc.ca/e/17948.html>
- Clark, W. C., & Harley, A. G. (2020).** *Sustainability science: Toward a synthesis.* *Annual Review of Environment and Resources*, 45, 331-386.
- Claval, P. (2006).** *Géographie régionale : De la région au territoire* (Collection U). Armand Colin.
- Claverie, B., (1999).** *Les méthodes en psychophysologie.* In: J.P. Rossi, B. Boutanquoi, B.

- Claverie, B. (2010).** *Pluri-, inter-, transdisciplinarité : ou le réel décomposé en réseaux de savoir.* Projectics / Proyéctica / Projectique, 4, 5-27.
- Coenen-Huther, J. (2003).** *Le type idéal comme instrument de la recherche sociologique.* Revue française de sociologie, 44, 531-547.
- Colmet-Daage, A. (2018).** *Les impacts du changement climatique sur les pluies et les inondations extrêmes de bassins versants méso-échelles méditerranéens* (Thèse de doctorat en Sciences de la Terre et de l'Eau). Université de Montpellier, 256 p.
- Combes, M. (1999).** *Simondon, individu et collectivité.* Paris, Presses Universitaires de France.
- Corcuff, P. (2007).** *Les nouvelles sociologies.* Armand Colin.
- Cornu, P. (2003).** *Déprise agraire et reboisement. Le cas des Cévennes (1860-1970).* Histoire & Sociétés Rurales, 20(2), 173.
- Costanza, R. (1992).** *Toward an operational definition of ecosystem health.* In: Costanza, R., Norton, B.G., Haskell, B.D. (eds) *Ecosystem Health: New Goals for Environmental Management.* Island Press, Washington, D.C, pp. 239–256.
- Costanza, R., & Mageau, M. (1999).** *What is a healthy ecosystem?* Aquatic Ecology, 33(1), 105-115.
- Coutellec, L. (2015).** *Pour une philosophie politique des sciences impliquées : Valeurs, finalités, pratiques.* Écologie & politique, 51, 15-25.
- Cramer, W., Guiot, J., Fader, M., Garrabou, J., Gattuso, J. P., Iglesias, A., Lange, M. A., Lionello, P., Llasat, M. C., Paz, S., Peñuelas, J., Snoussi, M., Toreti, A., Tsimplis, M. N., & Xoplaki, E. (2018).** *Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean.* Nature Climate Change, 8(11), 972-980.
- Da Cunha, C., & Vanderlinden, J. P. (2014).** *Adaptation aux changements globaux : quel apport de la transdisciplinarité ?* Revue Française de Socio-Économie, 13(1), 277.
- Daeden, J. (2015).** *Analyse des pressions anthropiques sur l'environnement littoral européen et français* (Thèse de doctorat en Géographie et Science de l'environnement). Université de La Rochelle.
- Dahlgren, G & Whitehead, M. (1991).** *Policies and strategies to promote social equity in health. Background document to WHO - Strategy paper for Europe.* Arbetsrapport, No 2007:14, Institute for Futures Studies.
- Dahlgren, G. & Whitehead, M. (2021).** *The Dahlgren-Whitehead model of health determinants: 30 years on and still chasing rainbows.* Public Health, 199, 20-24.
- Damian, M. (2015).** *Et la planète devint malade. Sur la montée des problèmes globaux et la généalogie du planétaire.* Natures Sciences Sociétés, 23, 61-68.
- Dany, L. (2016).** *From the Study of Social Practices to the Study of "Distance to the Object".* Papers on Social Representations, London School of Economics and Political Science, 2016, 26 (2), pp.1-19.
- Daré, W., & Venot, J. P. (2016).** *Dynamique des postures de chercheurs-engagés.* Anthropologie & développement, 44, 149-178.
- Dassibat, Q. (2022).** *Des limites planétaires aux limites du Sud-Loire.* Medium, Anthropocene 2050.

- Dauzat, A. (1926).** *Les Noms de lieux : origine et évolution : Villes et Villages — Pays — Cours d'eau — Montagnes — Lieux-dits* (1^{re} éd.). Editions des Régionalismes.
- David, A. (2000).** *La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management*. In: A. David, A. Hatchuel et R. Laufer, Les nouvelles fondations des sciences de gestion, Vuibert, collection FNEGE, pp. 193-213.
- Davis, P. E., Harris, J. H., Hillman, T. J., & Walker, K. F. (2010).** *The Sustainable Rivers Audit: assessing river ecosystem health in the Murray - Darling Basin, Australia*. Marine and Freshwater Research, 61(7), 764.
- Dayer, C., & Charmillot, M. (2007).** *Démarche compréhensive et méthodes qualitatives : clarifications épistémologiques*. Recherches qualitatives – Hors-série, (3), 126-139.
- De Ketele, J. M., & Roegiers, X. (1996).** *Méthodologie du recueil d'informations*. De Boeck.
- De Singly, F. (2005).** *L'enquête et ses méthodes. Le questionnaire*. Paris, Armand Colin, « Collection 128 », 2005, 2^{ème} éd., p. 28.
- Debarbieux, B. (2008).** *Construits identitaires et imaginaires de la territorialité : variations autour de la figure du « montagnard »*. Annales de géographie, 660-661, 90-115.
- Dechezelles, S. (2006).** *Comment peut-on être militant ? Sociologie des cultures partisans et des (dés)engagements. Les jeunes militants d'Alleanza Nazionale, Lega Nord et Forza Italia, face au pouvoir* (Thèse de doctorat en Science Politique). Université Montesquieu - Bordeaux IV ; Institut d'études politiques de Bordeaux.
- Degeneve, J. (2005).** *Le pin maritime en Ardèche et dans le Gard*. Forêt Méditerranéenne, XXVI (1), pp.83-86.
- Dehoorne, O. (2002).** *Tourisme, travail, migration : interrelations et logiques mobilitaires*. Revue Européenne des Migrations Internationales, 18 (1), Poitiers, 7-36.
- Delafontaine, A. (2019).** *Réussir la démarche de recherche universitaire en kinésithérapie et thérapie manuelle : Méthodologie. Lecture critique d'articles. Mémoire de fin d'études*. Elsevier Masson.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (1975).** *Kafka : Pour une littérature mineure*. Éditions de Minuit.
- Delmas-Marty, M. & Massit-Folléa, F. (2007).** *La démocratisation des savoirs*. Rue Descartes, n° 55.
- Demaizière, F., & Narcy-Combes, J. P. (2007).** *Du positionnement épistémologique aux données de terrain*. Recherches en didactique des langues et des cultures, 4(4).
- Descola, P. (2005).** *Par-delà nature et culture*. Gallimard.
- Dezileau, L., Terrier, B., Berger, J. F., Blanchemanche, P., Latapie, A., Freydie, R., Paquier, A., Lang, M., & Delgado, J. (2014).** *Reconstitution des crues extrêmes du Gardon à partir d'une analyse paléohydrologique*. La Houille Blanche, 100(4), 44-52.
- Di Costanzo, H. (2021).** *Probabilités d'occurrence des séquences sèches les plus longues sur le bassin versant du Gardon (sud-est de la France) – Quels impacts de la définition du jour sec sur les distributions statistiques des séquences sèches les plus longues en climat méditerranéen ?* Climatologie, 18, 6.

- Di Méo, G. (2002).** *L'identité : une médiation essentielle du rapport espace / société.* Géocarrefour, 77(2), 175-184.
- Diamond, J. (2006).** *Effondrement : Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie (NRF Essais).* Gallimard.
- Doise, W., & Mugny, G. (1981).** *Le développement social de l'intelligence,* (Vol. 1). Paris : InterEditions.
- Döll, P., Jiménez-Cisneros, B., Oki, T., Arnell, N., Benito, G., Cogley, J., Jiang, T., Kundzewicz, Z., Mwakalila, S., & Nishijima, A. (2014).** *Integrating risks of climate change into water management.* Hydrological Sciences Journal, 60(1), 4-13.
- Dombrowski, P. (2004).** *Resource Wars: The New Landscape of Global Conflict.* Naval War College Review: Vol. 57: n°1, article 24.
- Doughty, C. E. (2013).** *Preindustrial Human Impacts on Global and Regional Environment.* Annual Review of Environment and Resources, 38(1), 503-527.
- Douville, H., Chauvin, F., Planton, S., Royer, J. F., Salas Mélia, D., & Tyteca, S. (2002).** *Sensitivity of the hydrological cycle to increasing amounts of greenhouse gases and aerosols,* Clim. Dyn. 20 (2002) 45-68.
- Dubuisson, B., Bernus, S., Corre, L., & Drouin, A. (2020).** *Évolution des précipitations en France métropolitaine au cours des dernières décennies.* Actes du XXXIII^{ème} colloque de l'Association Internationale de Climatologie, p. 247-252.
- Dufour, S., & Lespez, L. (2020).** *Géographie de l'environnement. La nature au temps de l'Anthropocène.* Paris, A. Colin, Coll. U, 288 p.
- Dugot, P. (2006).** *Quelles solutions pour la crise de l'eau autour de la Méditerranée ?* Confluences Méditerranée, 58, 153-165.
- Dumez, H. (2011).** *Qu'est-ce qu'un concept ?* Le Libellio d'AEGIS, 7 (Printemps - Supplément), pp.67-79.
- Duval, M., & Gauchon, C. (2007).** *Analyse critique d'une politique d'aménagement du territoire, les Opérations Grands Sites.* Annales de géographie, 654(2), 147.
- Ebengue Atega, P. L. (2022).** *Vers une distinction des contributions anthropiques et naturelles dans les contaminations en arsenic et antimoine des eaux souterraines dans le cadre d'un diagnostic territorial : application au bassin cévenol, France* (Thèse de doctorat en Sciences de la Terre et de l'Eau). IMT Mines Alès.
- Eckersley, R. (2017).** *La démocratie à l'ère de l'Anthropocène.* La Pensée écologique, n° 1(1), b.
- Eisen, R. J., Kugeler, K. J., Eisen, L., Beard, C. B., & Paddock, C. D. (2017).** *Tick-Borne Zoonoses in the United States: Persistent and Emerging Threats to Human Health.* ILAR Journal, 58(3), 319-335.
- Ellison, D., N. Futter, M., & Bishop, K. (2011).** *On the forest cover–water yield debate: from demand- to supply-side thinking.* Global Change Biology, 18(3), 806-820.
- Errero Brancato, F., Cerceau, J., Gramaglia, C., Junqua, G., & Lachassagne, P. (2022).** *Durabilité et temps long : étudier le passé des dynamiques d'évolution des interactions de l'eau et de l'homme pour envisager le futur.* Poster, IS Rivers, Lyon.

- Estupina Borrell, V., Chorda, J., & Dartus, D. (2005).** *Prévision des crues éclair*. Comptes Rendus Geoscience, 337(13), 1109-1119.
- Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., & Pappas, G. (2007).** *Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses*. The FASEB Journal, 22(2), 338-342.
- Fallery, B., & Rodhain, F. (2007).** *Quatre approches pour l'analyse de données textuelles : lexicale, linguistique, cognitive, thématique*. XVIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique AIMS, Montréal, Canada, pp 1-16
- Fernandez, A. (2007).** *Les nouveaux tableaux de bord des managers*. Édition d'organisation.
- Finger, M., & Verlaan, P. (1995).** *Learning our way out: A conceptual framework for social-environmental learning*. World Development, 23(3), 503-513.
- Fleck, L. (1980).** *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Flückiger, M., & Klaue, K. (1991).** *La Perception de l'environnement, textes de base en psychologie*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé, 278 p.
- Folton, N., Martin, R., Arnaud, P., & Tolsa, M. (2020).** *Cinquante ans de processus hydrologiques observés dans des petits bassins versants méditerranéens : vers une raréfaction de la ressource en eau ?* La Houille Blanche, 106(5), 17-27.
- Foucault, M. (2001).** *Le sujet et le pouvoir*. Dits et écrits, t.2, éd. Gallimard, 1041 p.
- Foudriat, M. (2019).** *La co-construction : Une alternative managériale*. Rennes : Presses de l'École des hautes études en santé publique.
- Fournier, T. (2014).** *Les données de la recherche : définition et enjeux*. Semer, essaimer, 73, 4-6.
- Fressoz, J. B. (2015).** « *Objectivité* ». In: Dictionnaire critique de l'expertise, E. Henry, C. Gilbert, J.-N. Jouzel, P. Marichalar (ed.), Presses de Sciences Po, 226-233.
- Fricard, A., Cadot, E., Junqua, G., & Cerceau, J. (2022).** « *Gardons* » le lien à l'eau : un découpage spatial par secteur du bassin versant à l'épreuve de la perception des habitants. Géocarrefour, 96(1).
- Frosch, R. A. & Gallopoulos, N. E. (1989).** *Strategies for Manufacturing*. Scientific American, 261, 144-152.
- Gaille, M. (2020).** *Les ressources de la pensée du care. Pour un soin plus humain*. Archives de Philosophie, Tom 83(4), 41.
- Galochet, M., Longuépée, J., Morel, V., & Petit, O. (2006).** *L'environnement et l'interdisciplinarité en débat*. Développement durable et territoires.
- Garrick, D. E., Hall, J. W., Dobson, A., Damania, R., Grafton, R. Q., Hope, R., Hepburn, C., Bark, R., Boltz, F., de Stefano, L., O'Donnell, E., Matthews, N., & Money, A. (2017).** *Valuing water for sustainable development*. Science, 358(6366), 1003-1005.
- Gaume, E. (2002).** *Eléments d'analyse sur les crues éclair* (Thèse de doctorat en Sciences de l'Univers). ENGREF (AgroParisTech).

- Genard, J. L., & Roca i Escoda, M. (2010).** *La « rupture épistémologique » du chercheur au prix de la trahison des acteurs ? Les tensions entre postures « objectivante » et « participante » dans l'enquête sociologique.* *Éthique publique*, vol. 12, n° 1, 139-163.
- Gentner, D. (1982).** *Are scientific analogies metaphors?* In: D. S. Miall (Ed.), *Metaphor: Problems and perspectives* (pp. 106-132).
- Germaine, M. A., Blanchon, D., Temple-Boyer, L., & Fofack-Garcia, R. (2019).** *Les objets techniques au prisme du cycle hydrosocial : renouveaux théoriques et empiriques.* *Développement durable et territoires*, Vol. 10, n°3.
- Gessner, M. O. & Chauvet, E. (2002).** *A case for using litter breakdown to assess functional stream integrity.* *Ecological Applications*, vol. 12 (n° 2). pp. 498-510.
- Ghiglione, R., Landré, A., & Molette, P. (1998).** *L'analyse automatique des contenus (Psycho sup).* Dunod.
- Ghiotti, S. (2006).** *Les Territoires de l'eau et la décentralisation. La gouvernance de bassin versant ou les limites d'une évidence.* *Développement durable et territoires*, Dossier 6.
- Goudie, A. S. (2016).** *The integration of Human and Physical Geography revisited.* *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien*, 61(1), 19-27.
- Gramaglia, C. (2004).** *Mise à l'essai du concept de sphère sur le terrain des conflits environnementaux...* *Ethnographiques*, revue en ligne de sciences humaines et sociales, novembre 2004. URL: <https://www.ethnographiques.org/2004/Gramaglia>
- Gramaglia, C. (2020).** *Saltkrake.* *Revue d'anthropologie des connaissances*, 14(4).
- Gros, P. (1991).** *La France gallo-romaine.* Nathan.
- Hadji, C. (1995).** *L'évaluation, règles du jeu : Des intentions aux outils.* Paris, ESF.
- Haraway, D. (1988).** *Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective.* *Feminist Studies*, 14(3), 575.
- Harding, S. G. (2004).** *The Feminist Standpoint Theory Reader.* Routledge.
- Harvey, B., & Schaefer, A. (2001).** *Managing Relationships with Environmental Stakeholders: A Study of U.K. Water and Electricity Utilities.* *Journal of Business Ethics* 30(3), 243-260.
- Hatchuel, A. (2015).** *Apprentissages collectifs et activités de conception.* *Revue Française de Gestion*, 41(253), 121-137.
- Héas, S. & Zanna, O. (2021).** *Les émotions dans la recherche en sciences humaines et sociales. Épreuves du terrain*, Presses universitaires de Rennes, coll. « Le sens social », 290 p.
- Hess, G. (2010).** *The Ecosystem: Model or Metaphor?* *Journal of Industrial Ecology*, 14(2), 270-285.
- Hingray, B., Picouet, C., & Musy, A. (2009).** *Hydrologie : Une science pour l'ingénieur, volume 2.* PPUR presses polytechniques.
- Holden, G., Rosenberg, G., & Barker, K. (2005).** *Tracing Thought Through Time and Space.* *Social Work in Health Care*, 41(3-4), 1-34.
- Holling, C. S. (1973).** *Resilience and Stability of Ecological Systems.* *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 1-23.

- Holtgrieve, G. W., Schindler, D. E., Hobbs, W. O., Leavitt, P. R., Ward, E. J., Bunting, L., Chen, G., Finney, B. P., Gregory-Eaves, I., Holmgren, S., Lisac, M. J., Lisi, P. J., Nydick, K., Rogers, L. A., Saros, J. E., Selbie, D. T., Shapley, M. D., Walsh, P. B., & Wolfe, A. P. (2011).** *A Coherent Signature of Anthropogenic Nitrogen Deposition to Remote Watersheds of the Northern Hemisphere.* *Science*, 334(6062), 1545-1548.
- Hornsey, M. J., & Fielding, K. S. (2016).** *A cautionary note about messages of hope: Focusing on progress in reducing carbon emissions weakens mitigation motivation.* *Global Environmental Change*, 39, 26-34.
- Houet, T. (2006).** *Occupation des sols et gestion de l'eau : modélisation prospective en paysage agricole fragmenté. Application au Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Blavet* (Thèse de doctorat en Géographie). Université Rennes 2.
- Huyghues-Despointes, F. (2008).** *Des barrages au patrimoine mondial : La Loire comme objet d'action publique* (Thèse de doctorat en Aménagement de l'espace et Urbanisme). Université François Rabelais.
- Imbert, G. (2010).** *L'entretien semi-directif : à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie.* *Recherche en soins infirmiers*, n°102(3), 23.
- IPCC. (2007a).** *Climate Change 2007 — The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.
- IPCC. (2007b).** *Climate Change 2007 — Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.
- IPCC. (2007c).** *Climate Change 2007 — Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.
- Jacq, V. (1996).** *Inventaire des situations à précipitations diluviennes Languedoc-Roussillon, PACA, Corse. Période 1958-1994.* Météo France, BCIR Sud-est, 190 p.
- Jamoneau, A., Bouraï, L., Devreux, L., Percaille, L., Queau, A., & Bertrin, V. (2019).** *Rôle de l'histoire du paysage sur la diversité des macrophytes dans les lacs du littoral Aquitain.* *Dynamiques environnementales*, 43-44, 32-51.
- Jégou, B. (2020).** *Le paradigme de l'exposome : définition, contexte et perspective.* *Médecine/sciences*, 36(11), 959-960.
- Jenks, G. F., & Coulson, M. R. C. (1963).** *Class intervals for statistical maps.* *International Yearbook of Cartography*, 3, pp. 119-133
- Jodelet, D. (2003).** *Aperçus sur les méthodologies qualitatives.* In: Moscovici, S., & Buschini, F. (Eds.), *Les méthodes des sciences humaines* (pp. 139-162). Paris, Presses Universitaires de France.
- Jouzel, J., Petit, M., & Masson-Delmotte, V. (2018).** *Trente ans d'histoire du Giec.* *La Météorologie*, 100 Spécial Anniversaire 25 ans, 117.

- Juan, S. (1986).** *L'ouvert et le fermé dans la pratique du questionnaire : Analyse comparative et spécificités de l'enquête par correspondance.* Revue Française de Sociologie, 27(2), 301.
- Junqua, G., Cerceau, J., Mat, N. (2012).** *DEPART, un projet dédié à l'étude de l'émergence de l'économie circulaire sur les territoires industrialo-portuaires.* Colloque Eau, Déchets et Développement Durable, Agadir, Maroc.
- Karr, J. R. (1999).** *Defining and measuring river health.* Freshwater Biology, 41(2), 221-234.
- Kasperson, R. E., Archer, E. R. M., Dow, K., Caceres D., Downing, T. E., Elmqvist T., Eriksen, S., Folke, C., Han, G., Iyengar, K., Vogel, C., Wilson, K. A., & Ziervogel, G. (2005).** *Vulnerable Peoples and Places,* In: Hassan, R., R. Scholes, N. Ash (Eds.), *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group,* Island Press, Washington D.C., pp. 143-164.
- Keathley-Herring, H., Van Aken, E., Gonzalez-Aleu, F., Deschamps, F., Letens, G., & Orlandini, P. C. (2016).** *Assessing the maturity of a research area: bibliometric review and proposed framework.* Scientometrics, 109(2), 927-951.
- Kennedy, C., & Hoornweg, D. (2012).** *Mainstreaming Urban Metabolism.* Journal of Industrial Ecology, 16(6), 780-782.
- Kerzil, J. (2009).** *Constructivisme.* In: Jean-Pierre Boutinet éd., *L'ABC de la VAE* (pp. 112-113). Toulouse: Érès.
- Kestemont, B. (2004).** *Critique des conditions de durabilité. Application aux indicateurs de développement durable* (Mémoire de DEA en Économie). IGEAT-ULB.
- Komiyama, H., & Takeuchi, K. (2006).** *Sustainability science: building a new discipline.* Sustainability Science, 1(1), 1-6.
- Krief, N., & Zardet, V. (2013).** *Analyse de données qualitatives et recherche-intervention.* Recherches en Sciences de Gestion, n° 95(2), 211-237.
- Ladsous, J. (2005).** *Multi, inter, trans.* VST - Vie sociale et traitements, 86(2), 7.
- Lagadeuc, Y., & Chenorkian, R. (2009).** *Les systèmes socio-écologiques : vers une approche spatiale et temporelle.* Natures Sciences Sociétés, 17(2), 194-196.
- Lallé, B. (2004).** *Production de la connaissance et de l'action en sciences de gestion. Le statut expérimenté de « chercheur-acteur ».* Revue française de gestion, 30(148), 45-65.
- Laplantine, F. (1995).** *L'anthropologie.* Payot.
- Laroche, B., Thorette, J., & Lacassin, J. C. (2006).** *L'artificialisation des sols : pressions urbaines et inventaire des sols.* Étude et Gestion des Sols, vol. 13, No.3, 223-235.
- Latour, B. (2006).** *Changer de société, refaire de la sociologie.* Paris, La Découverte, collection « Armillaire », bibliographie, 400 p.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1988).** *La vie de laboratoire.* La Découverte.
- Laugier, S. (2015).** *Care, environnement et éthique globale.* Cahiers du Genre, 59, 127-152.
- Laugier, S. (2020).** *La question du care est un enjeu global.* Revue internationale et stratégique, 119, 139-144.

- Launay, J. (2017).** *Le Partenariat français pour l'Eau : la voix des acteurs français de l'eau à l'international*. Annales des Mines - Responsabilité et environnement, n°86(2), 99.
- Laurencelle, L. (2012).** *Un indice général d'association entre deux variables continues ; A general non-linear index of association for two continuous variables*. Tutorials in Quantitative Methods for Psychology, 8(3), 163-172.
- Laux, C. (2004).** *Dictionnaire Français-Occitan (languedocien central)*. IDECO.
- Lazarsfeld, P. F. (1958).** *Evidence and inference in social research*. Dedalus, 87, 99-109.
- Le Berre, M. (1995).** *Territoires*. In: Bailly, A., Ferras, R., & Pumain, D. (dir.), Encyclopédie de géographie. Paris, Economica.
- Le Goff, A. (2008).** *Care, empathie et justice Un essai de problématisation*. Revue du MAUSS, 32, 203-241.
- Le Moigne, J. L. (2012).** *Les épistémologies constructivistes* (PUF éd.). Collection « Que sais-je ? ».
- Leão, S., Roux, P., Núñez, M., Loiseau, E., Junqua, G., Sferratore, A., Penru, Y., & Rosenbaum, R. K. (2018).** *A worldwide-regionalised water supply mix (WSmix) for life cycle inventory of water use*. Journal of Cleaner Production, 172, 302-313.
- Leão, S., Roux, P., Loiseau, E., Junqua, G., & Rosenbaum, R. K. (2019).** *Operationalisation and application of water supply mix (WSmix) at worldwide scale: how does WSmix influence the environmental profile of water supply for different users?* Int J Life Cycle Assess 24, 2255–2267.
- Leenhardt, P. (2017).** *L'approche socio-écologique appliquée à la gestion côtière : concepts et application* (Thèse de doctorat en Sciences de l'Environnement). Université Pierre et Marie Curie.
- Leeuwen, T. V. (2009).** *Représenter les acteurs sociaux*. Semen, 27.
- Léone, F. & Vinet, F. (2007).** *La vulnérabilité, un concept fondamental au cœur des méthodes d'évaluation des risques naturels*. Géorisques, 1, pp. 9-25.
- Leopold, A. (1996).** *Almanach d'un comté des sables* (trad. fr). Aubier.
- Lesourt, E. (2018).** *Survivre à l'Anthropocène*. Presses Universitaires de France, 280 p.
- Lespez, L., & Dufour, S. (2021).** *Les hybrides, la géographie de la nature et de l'environnement*. Annales de géographie, n° 737(1), 58-85.
- Létourneau, A. (2018).** *L'adaptation au changement climatique devant les questions de gouvernance de l'eau*. Cahiers de géographie du Québec, 61(174), 447-467.
- Lévy, J. (1999).** *Le tournant géographique : Penser l'espace pour lire le monde*. Collection Mappemonde, Belin, 399 p.
- Lévy, J. (1999).** *Le tournant géographique. Penser l'espace pour lire le monde*. Coll. Mappemonde.
- Li, H. T., Gu, C. J., Liang, T., Xu, J. Y., & John, R. (2011).** *A new perspective of ecosystem health*. Journal of Forestry Research, 22(1), 127-132.
- Lincoln, Y. S. (1995).** *Emerging Criteria for Quality in Qualitative and Interpretive Research*. Qualitative Inquiry, 1(3), 275-289.
- Linton, J., & Budds, J. (2014).** *The hydrosocial cycle: Defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water*. Geoforum, 57, 170-180.

- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., Pell, A. N., Deadman, P., Kratz, T., Lubchenco, J., Ostrom, E., Ouyang, Z., Provencher, W., Redman, C. L., Schneider, S. H., & Taylor, W. W. (2007).** *Complexity of Coupled Human and Natural Systems*. *Science*, 317(5844), 1513-1516.
- Lorrain, D. & Poupeau, F. (2014).** *Ce que font les protagonistes de l'eau : Une approche combinatoire d'un système sociotechnique*. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 203, 4-15.
- Loupsans, D., & Gramaglia, C. (2011).** *L'expertise sous tensions. Cultures épistémiques et politiques à l'épreuve de l'écriture de la directive-cadre européenne sur l'eau*. *L'Europe en Formation*, n°361(3), 87-114.
- Lumb, A., Halliwell, D., & Sharma, T. (2006).** *Application of CCME Water Quality Index to Monitor Water Quality: A Case Study of the Mackenzie River Basin, Canada*. *Environmental Monitoring and Assessment*, 113(1-3), 411-429.
- Magnan, A. (2010).** *Dossier « Adaptation aux changements climatiques » – Questions de recherche autour de l'adaptation au changement climatique*. *Natures Sciences Sociétés*, 18(3), 329-333.
- Maillard, M. (2022).** *Imprimabilité de pâtes céramiques par robocasting : Applications aux matériaux denses et multimatériaux* (Thèse de doctorat en Matériaux). Institut National des Sciences Appliquées de Lyon.
- Malaj, E., Von der Ohe, P. C., Grote, M., Kühne, R., Mondy, C. P., Usseglio-Polatera, P., Brack, W., & Schäfer, R. B. (2014).** *Organic chemicals jeopardize the health of freshwater ecosystems on the continental scale*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(26), 9549-9554.
- Manyena, S. B. (2006).** *The concept of resilience revisited*. *Disasters*, 30(4), 434-450.
- Maret, I., & Cadoul, T. (2008).** *Résilience et reconstruction durable : que nous apprend La Nouvelle-Orléans ?* *Annales de géographie*, 663, 104-124.
- Martin, C., & Didon-Lescot, J. F. (2004).** *Les crues de type cévenol sur le versant sud du Mont-Lozère*. *Etudes de Géographie Physique*, XXXI, pp.17-25.
- Martin, O. (2012).** *Induction-déduction*. *Sociologie* (OpenEdition Journal, octobre 2012). URL: <https://journals.openedition.org/sociologie/1594>
- Martin, P. (2020).** *Modélisation de pertes en lit vif alimentant un karst binaire : exemple du Gardon entre Ners et Russan (Gard, France)*. *Physio-Géo*, Volume 15, 1-62.
- Martin, P., Ayrat, P. A., Cicille, P., Didon-Lescot, J. F., Douguedroit, A., & Sauvagnargues, S. (2019).** *HydroPop-1 De l'hydrologie populaire et participative ? Rapport scientifique*.
- Martin, S. L., Hayes, D. B., Rutledge, D. T. & Hyndman, D. W. (2011).** *The land-use legacy effect: Adding temporal context to lake chemistry*. *Limnology and Oceanography*, 56(6), 2362-2370.
- Mathews, R., & Richter, B. D. (2007).** *Application of the Indicators of Hydrologic Alteration Software in Environmental Flow Setting*. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 43(6), 1400-1413.
- Méadel, C. (2010).** *Les savoirs profanes et l'intelligence du Web*. *Hermès, La Revue*, 57, 111-117.

- MedECC. (2020).** *Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future*. First Mediterranean Assessment Report [Cramer, W., Guiot, J., Marini, K. (eds.)] Union for the Mediterranean, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, France, 632pp.
- Mésini, B. (2018).** *Le laboratoire cévenol de l'après-mine. Une coextensivité des causes et des responsabilités minières, environnementales et sanitaires*. Géocarrefour, 92(92).
- Metzger, P., & D'Ercole, R. (2008).** *Enjeux territoriaux et vulnérabilité : une approche opérationnelle*. Colloque interdisciplinaire « Vulnérabilités sociétales, risques et environnement : comprendre et évaluer », Université de Toulouse Le Mirail ; Université Paul Sabatier ; CNRS ; OMP ; GEODE ; CERTOP ; LMT ; Ministère de l'écologie du développement et de l'aménagement durables ; Région Midi-Pyrénées, Toulouse, France.
- Michon, C. (1994).** *Management et communication interne : les six dimensions qu'il faut considérer*. Communication et organisation, 5.
- Milà I Canals, L., Chenoweth, J., Chapagain, A., Orr, S., Antón, A., & Clift, R. (2009).** *Assessing freshwater use impacts in LCA: Part I—inventory modelling and characterisation factors for the main impact pathways*. The International Journal of Life Cycle Assessment, 14(1), 28-42.
- Miller, F., Osbahr, H., Boyd, E., Thomalla, F., Bharwani, S., Ziervogel, G., Walker, B., Birkmann, J., van der Leeuw, S., Rockström, J., Hinkel, J., Downing, T., Folke, C., & Nelson, D. (2010).** *Resilience and Vulnerability: Complementary or Conflicting Concepts?* Ecology and Society, 15(3).
- Minshall, G. W. (1996).** *Bringing biology back into water quality assessments*. In: Committee on inland aquatic ecosystems. Freshwater ecosystems: revitalizing educational programs in limnology. Water Science and Technology Board, Commission on Geosciences, Environment, and Resources, National Research Council, USA, pp. 289-324.
- Mol, A. (1999).** *Ontological Politics. A Word and Some Questions*. The Sociological Review, 47(1_suppl), 74-89.
- Molle, F. (2012).** *La GIRE : anatomie d'un concept*. In: Julien F. (ed.). Gestion intégrée des ressources en eau : paradigme occidental, pratiques africaines. Presses de l'Université du Québec, p. 23-53.
- Moloney, G., & Walker, I. (2002).** *Talking about transplants: Social representations and the dialectical, dilemmatic nature of organ donation and transplantation*. British Journal of Social Psychology, 41(2), 299-320.
- Montargot, N., & Borg, X. (2017).** *Gestion touristique de sites culturels et relations entre parties prenantes*. Concilier tourisme et développement durable, 36(1).
- Mora, C., Dousset, B., Caldwell, I. R., Powell, F. E., Geronimo, R. C., Bielecki, C., Counsell, C. W. W., Dietrich, B. S., Johnston, E. T., Louis, L. V., Lucas, M. P., McKenzie, M. M., Shea, A. G., Tseng, H., Giambelluca, T. W., Leon, L. R., Hawkins, E., & Trauernicht, C. (2017).** *Global risk of deadly heat*. Nature Climate Change, 7(7), 501-506.
- Morhange, C. (2008).** *Méditerranée, les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement*, Benoit G. et Comeau A., (dir.). Méditerranée, 110, 129-130.
- Morin, E. (1998).** *Mes démons (Au vif)*. Stock.

- Morizot, B. (2020).** *Manières d'être vivant*. Arles, Actes Sud, coll. « Mondes sauvages », postface d'Alain Damasio, 336 p.
- Morizot, B., & Morizot, O. (2019).** *Faire des liens - mais lesquels ? Pour une théorie pratique de l'analogie*. Sciences et Humanités : décloisonner les savoirs pour reconstruire l'université, Eric Audureau (Ed.), Marseille, Presses Universitaires de Provence, coll. Epistémè.
- Moscovici, S. (1961).** *La psychanalyse, son image et son public. Étude sur la représentation sociale de la psychanalyse*. Paris, Presses Universitaires de France.
- Nail, T. (2017).** *What is an Assemblage?* *SubStance*, 46(1), 21-37.
- Nathan, F. (2009).** *Comprendre le risque et la vulnérabilité : une perspective de sciences sociales à propos des risques de glissement de terrain à La Paz, Bolivie*. In: Becerra S. & Peltier, A., *Risques et Environnement : recherches interdisciplinaires sur la Vulnérabilité des sociétés*. Paris, L'Harmattan, pp. 117-128.
- Nonaka, I. (1994).** *A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation*. *Organization Science*, 5(1), 14-37.
- NSERC. (2004).** *Guidelines for the Preparation and Review of Applications in Interdisciplinary Research*. Ottawa: Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. URL: http://www.nserc.ca/professors_e.asp?nav=profnav&lbi=intre
- Okubo, Y. (1997).** *Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers.
- Orams, M. B. (2001).** *Types of Ecotourism*. In: *The Encyclopedia of Ecotourism*. Oxon, UK, New York, NY: CABI Pub, p. 23-36.
- Orduña-Malea, E., & Costas, R. (2021).** *Link-based approach to study scientific software usage: the case of VOSviewer*. *Scientometrics*, 126(9), 8153-8186.
- Ostrom, E. (2009).** *A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems*. *Science*, 325(5939), 419-422.
- Ostrom, E., Janssen, M. A., & Anderies, J. M. (2007).** *Going beyond panaceas*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(39), 15176-15178.
- Ouzeau, G., Déqué, M., Jouini, M., Planton, S., & Vautard, R. (2014).** *Le climat de la France au XXIe siècle*. Rapport de la Direction générale de l'énergie et du climat, 64 p.
- Pal, J. S., & Eltahir, E. A. B. (2015).** *Future temperature in southwest Asia projected to exceed a threshold for human adaptability*. *Nature Climate Change*, 6(2), 197-200.
- Palomo, I. (2017).** *Climate Change Impacts on Ecosystem Services in High Mountain Areas: A Literature Review*. *Mountain Research and Development*, 37(2), 179-187.
- Palomo, J., Figueroa-Domecq, C., & Laguna, P. (2017).** *Women, peace and security state-of-art: a bibliometric analysis in social sciences based on SCOPUS database*. *Scientometrics*, 113(1), 123-148.

- Panet, S., & Duray-Soundron, C. (2008).** *Introduction générale.* In: Dubois J.-L., Brouillet A.-S., Bakhshi P., Duray-Soundron C. (Eds), *Repenser l'action collective : une approche par les capacités*, Paris, L'Harmattan, 15-30.
- Paperman, P. & Laugier, S. (2012).** *Le souci des autres. Éthique et politique du care.* Nouvelle édition augmentée, Paris, EHESS, coll. « Raisons pratiques », 2011. *Recherches familiales*, 9, 195-196.
- Paquot, T. (2005).** *Habitat, habitation, habiter.* *Informations sociales*, n°123(3), 48.
- Paradeise, C. (2012).** *Le sens de la mesure. La gestion par les indicateurs est-elle gage d'efficacité : How Much is Enough? Does Indicator-Based Management Guarantee Effectiveness?* *Revue d'économie du développement*, 20, 67-94.
- Parizot, I. (2012).** *L'enquête par questionnaire.* In: *L'Enquête sociologique*, Serge Paugam, pp. 93-113.
- Paton, D., (2008).** *Community Resilience: Integrating Individual, Community and Societal Perspective.* In: Gow K., Paton D. (eds), *The Phoenix of Natural Disasters: Community Resilience.* Nova Science Publishers Inc.
- Pecqueur, B., & Talandier, M. (2011).** Les espaces de développement résidentiel et touristique – état des lieux et problématiques. *Des systèmes spatiaux en perspective. Territoires*, 2040, 121-138.
- Pedersen Zari, M. (2014).** *Ecosystem Services Analysis in Response to Biodiversity Loss Caused by the Built Environment.* S.A.P.I.E.N.S. URL: <http://journals.openedition.org/sapiens/1684>
- Pellizzoni, L. (2015).** *Ontological Politics in a Disposable World: The New Mastery of Nature.* Routledge.
- Peretz, H. (1998).** *Les Méthodes en sociologie : l'observation.* Paris, La Découverte, p. 77
- Perret, V., & Seville, M. (2007).** *Fondements épistémologiques de la recherche.* In: R.A. Thietart, *Recherche en management*, Dunod, p. 13-33.
- Petit, D. & Rivière-Honegger, A. (2006).** *Processus territoriaux et gestion de l'eau en Camargue gardoise.* Développement durable et territoires, Dossier 6.
- Piaget, J. (1964).** *Sagesse et illusion de la philosophie.* Paris, Presses universitaires de France.
- Piaget, J. (1967).** *Logique et connaissance scientifique.* Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard.
- Piazza-Morel, D. (2015).** *Changement global : état de la notion dans les différents champs disciplinaires et plus spécifiquement en SHS.* Rapport de recherche, LabEx ITEM.
- Picouet, P. (2013).** *Éléments de construction de la territorialité en France.* *Hommes & migrations*, 1304, 140-144.
- Piotte, O., Montmerle, T., Fouchier, C., Belleudy, A., Garandeau, L., Janet, B., Jauffret, C., Demargne, J., & Organde, D. (2020).** *Les évolutions du service d'avertissement sur les pluies intenses et les crues soudaines en France.* *La Houille Blanche*, 106(6), 75-84.
- Planton, S., Déqué, M., Douville, H., & Spagnoli, B. (2005).** *Impact du réchauffement climatique sur le cycle hydrologique.* *C. R. Geoscience*, 337, 2005, 193-202.
- PNC. (2000).** *Atlas du Parc National des Cévennes.*
- Pocock, D. (1993).** *The senses in focus.* *Area*, n° 25, p.11-16.
- Pritchard, A. (1969).** *Statistical bibliography or bibliometrics?* *Journal of Documentation*, 25(4), 344-349.

- Provitolo, D. (2007).** *Vulnérabilité aux inondations méditerranéennes en milieu urbain : une nouvelle démarche géographique.* *Annales de géographie*, 653(1), 23.
- Puig De La Bellacasa, M. (2003).** *Divergences solidaires.* *Multitudes*, 12(2), 39.
- Puydarrieux, P. (2016).** *Le concept de service écosystémique comme passerelle entre science et société.* *Sciences Eaux & Territoires*, n°21(4), 8.
- Quay, R. (2010).** *Anticipatory Governance: A tool for climate change adaptation.* *Journal of the American Planning Association*, 76(4), 496-511.
- Quenault, B. (2013).** *Retour critique sur la mobilisation du concept de résilience en lien avec l'adaptation des systèmes urbains au changement climatique.* *EchoGéo*, 24.
- Rabatel, A. (2009).** *Perspective et point de vue.* *Communications*, 85, 23-35.
- Rapport, D., Böhm, G., Buckingham, D., Cairns, J., Costanza, R., Karr, J., de Kruijf, H., Levins, R., McMichael, A., Nielsen, N., & Whitford, W. (1999).** *Ecosystem Health: The Concept, the ISEH, and the Important Tasks Ahead.* *Ecosystem Health*, 5(2), 82-90.
- Rasolofo-Distler, F., & Zawadzki, C. (2013).** *Epistémologie et méthodologie des CIFRE : Illustration par des thèses soutenues en Finance Contrôle Stratégie.* *Finance Contrôle Stratégie*, 16-4.
- Rauschmayer, F., & Lessmann, O. (2013).** *The Capability Approach and Sustainability.* *Journal of Human Development and Capabilities*, 14(1), 1-5.
- Raymond, F., & Ullmann, A. (2021).** *Variabilité spatio-temporelle des séquences sèches en France depuis 1950.* *Cybergeog.*
- Reason, P., & Bradbury, H. (2001).** *Handbook of Action Research.* SAGE Publications.
- RECO. (2021).** *Cahier Régional Occitanie sur les Changements Climatiques.* Réseau d'expertise sur les changements climatiques en Occitanie. URL : https://reco-occitanie.org/crocc_2021/
- Reghezza-Zitt, M., Rufat, S., Djament-Tran, G., Le Blanc, A., & Lhomme, S. (2012).** *What Resilience Is Not: Uses and Abuses.* *Cybergeog.*
- Ribes, A., Thao, S., Vautard, V., Dubuisson, B., Somot, S., Colin, J., Planton S., & Soubeyroux, J. M. (2019).** *Observed increase in extreme daily rainfall in the French Mediterranean.* *Climate Dynamics*, Springer Verlag, 52 (1-2), p. 1095-1114.
- Richter, B. D., Warner, A. T., Meyer, J. L., & Lutz, K. (2006).** *A collaborative and adaptive process for developing environmental flow recommendations.* *River Research and Applications*, 22(3), 297-318.
- Rieucou, J. (2004).** *Dualisme urbain et glissement du centre décisionnel, de la cité prétouristique à la ville touristique, dans l'Espagne méditerranéenne du début du XXIe siècle.* *Cahiers de géographie du Québec*, 48(133), 47-70.
- Rivière-Honegger, A. (2008).** *Regards sur les paysages de l'eau. Evolution des usages de l'eau, dynamiques du territoire et mutations paysagères en Méditerranée occidentale* (Habilitation à Diriger des Recherches en Géographie). ENS LYON.
- Rivière-Honegger, A., Cottet-Tronchère, M., & Morandi, B. (2014).** *Connaître les perceptions et les représentations.* ONEMA.

- Rixen, M., Beckers, J. M., Levitus, S., Antonov, J., Boyer, T., Maillard, C., Fichaut, M., Balopoulos, E., Iona, S., Dooley, H., Garcia, M. J., Manca, B., Giorgetti, A., Manzella, G., Mikhailov, N., Pinardi, N., & Zavatarelli, M. (2005).** *The Western Mediterranean Deep Water: A proxy for climate change.* *Geophysical Research Letters*, 32(12), 1-4.
- Roche, M. (1963).** *Hydrologie de Surface.* Gauthier-Villars, Paris, Science, 140(3567), 659.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, S., Chapin, F. S. I., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., & Foley, J. (2009).** *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity.* *Ecology and Society*, 14(2).
- Rocle, R. (2009).** *Le GIEC, une institution d'expertise scientifique au service du politique.* *Regards croisés sur l'économie*, 6(2), 56.
- Romane, F., & Valerino, L. (1997).** *Changements du paysage et biodiversité dans les châtaigneraies cévenoles (sud de la France).* *Ecologia mediterranea*, 23(1), 121-129.
- Rousseau, D. (2006).** *Surmortalité des étés caniculaires et surmortalité hivernale en France.* *Climatologie*, 3, 43-54.
- Ruelland, D., Ardoin-Bardin, S., Collet, L., & Roucou, P. (2012).** *Simulating future trends in hydrological regime of a large Sudano-Sahelian catchment under climate change.* *Journal of Hydrology*, 424-425, 207-216.
- Salès-Wuillemin, E. (2006).** *Méthodologie de l'enquête : De l'entretien au questionnaire.* Bromberg, M., Trognon, A. *Cours de psychologie Sociale 1*, Presses Universitaires de France.
- Samacoits, R., Dubuisson, B., Gouget, V., Soubeyroux, J. M., & Sorel M. (2021).** *Analyses and projections of flood events in Occitanie, tools for potential replicability.* Copernicus Climate Change Project FI/Aude, p. 1-27.
- Schallenberg, M., Kelly, D., Clapcott, J., Death, R., MacNeil, C., Young, R., Sorrel, B., & Scarsbrook, M. (2011).** *Approaches to assessing ecological integrity of New Zealand freshwaters.* *Science for Conservation 307.* Department of Conservation, Wellington, 84p.
- Schneider, M. (2002).** *De l'expertise indépendante à la science citoyenne.* Contribution au séminaire "Expertise et principe de précaution", de l'AITEC (Association Internationale de Techniciens, Experts et Chercheurs), Global Chance et SOLAGRAL, Paris.
- Sen, A. K. (1983).** *Development: Which way now?* *The Economic Journal*, December, 93(372):745-62.
- Séranne, M., Camus, H., Lucazeau, F., Barbarand, J., & Quinif, Y. (2002).** *Surrection et érosion polyphasées de la bordure cévenole. Un exemple de morphogenèse lente.* *Bulletin de la Société Géologique de France*, 173.
- Sifer-Rivière, L. (2016).** *Chapitre 4. Enquêter par entretien : se saisir du discours et de l'expérience des personnes.* *Les recherches qualitatives en santé*, 86-101.
- Simon, H. A. (1996).** *Models of My Life.* The MIT Press (First Edition).

- Simondon, G. (2005).** *L'individuation à la lumière des notions de formes et d'information*. Paris, Édition Jérôme Million.
- Simonet, G. (2015).** *Une brève histoire de l'adaptation : l'évolution conceptuelle au fil des rapports du GIEC (1990–2014)*. *Natures Sciences Sociétés*, 23, S52-S64.
- Sloterdijk, P. (2002).** *Bulles : Sphères 1*. Pauvert.
- Sohnle, J. (2007).** *Le dispositif juridique de l'Europe pour appréhender les conflits transfrontaliers sur l'eau*. *Lex Electronica, Volume 12, Issue 2*.
- Soskolne, C. (2000).** *Transdisciplinary approaches for public health*. *Epidemiology* 2000; 11: S122.
- Soto, A. M., Calabro, J. M., Precht, N. V., Yau, A. Y., Orlando, E. F., Daxenberger, A., Kolok, A. S., Guillette, L. J., le Bizec, B., Lange, I. G., & Sonnenschein, C. (2004).** *Androgenic and estrogenic activity in water bodies receiving cattle feedlot effluent in Eastern Nebraska, USA*. *Environmental Health Perspectives*, 112(3), 346-352.
- Steck, J. F. (2012).** *Être sur le terrain, faire du terrain*. *Hypothèses*, 15(1), 75.
- Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P., & McNeill, J. (2011).** *The Anthropocene: conceptual and historical perspectives*. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938), 842-867.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., & Sörlin, S. (2015).** *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*. *Science*, 347(6223).
- Teasdale, G., & Jennett, B. (1974).** *Assessment of coma and impaired consciousness*. *The Lancet*, 304(7872), 81-84.
- Terando, A. J., Costanza, J., Belyea, C., Dunn, R. R., McKerrow, A., & Collazo, J. A. (2014).** *The Southern Megalopolis: Using the Past to Predict the Future of Urban Sprawl in the Southeast U.S.* *PLoS ONE*, 9(7), e102261.
- Thibault, S. (1997).** *Bassin versant*. *Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement, Lavoisier (technique et documentation)*, pp.116.
- Thorntwaite, C. W. (1948).** *An Approach toward a Rational Classification of Climate*. *Geographical Review*, 38(1), 55.
- Toledo, D. C. (2021).** *Le fleuve qui voulait écrire : Les auditions du Parlement de Loire*. *Les liens qui libèrent*, 384 p.
- Tournay, V. (2011).** *Introduction*. In: Virginie Tournay éd., *Sociologie des institutions* (pp. 3-8). Paris : Presses Universitaires de France.
- Trompette, P., & Vinck, D. (2009).** *Retour sur la notion d'objet-frontière*. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3,1, 5-27.
- Tronto, J. (2008).** *Du care*. *Revue du MAUSS*, 32, 243-265.

- Turner, B.L., Skole, D., Sanderson, S., Fischer, G., Fresco, L., & Leemans, R. (1995).** *Land-Use and Land-Cover Change*. Science/Research Plan, IGBP Report No. 35/HDP Report No. 7, Stockholm, Sweden, and Geneva, Switzerland.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J. X., Luers, A., Martello, M. L., Polsky, C., Pulsipher, A., & Schiller, A. (2003).** *A framework for vulnerability analysis in sustainability science*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 100(14), 8074-8079.
- Uexküll, J. V. (2010).** *Milieu animal et milieu humain*. Paris, Bibliothèque Rivages.
- UNEP. (2017).** *A Framework for Freshwater Ecosystem Management*. Volume 2: Technical guide for classification and target-setting.
- Valleron, A. J., & Boumendil, A. (2004).** *Épidémiologie et canicules : analyses de la vague de chaleur 2003 en France*. Comptes Rendus Biologies, 327(12), 1125-1141.
- Van Bellen, H. M. (2004).** *Indicadores de sustentabilidade : um levantamento dos principais sistemas de avaliação*. Cadernos EBAPE.BR, 2(1), 01-14.
- Van der Ent, R. J., Savenije, H. H. G., Schaeffli, B., & Steele-Dunne, S. C. (2010).** *Origin and fate of atmospheric moisture over continents*. Water Resources Research, 46(9).
- Van Raan, A. F. J. (2014).** *Advances in bibliometric analysis: research performance assessment and science mapping*. In: Blockmans, W., Engwall, L., Weaire, D. (Eds.), *Bibliometrics: Use and Abuse in the Review of Research Performance*. Wenner-Gren International Series. Portland Press Ltd., London, pp. 17–28.
- Veress, M. (2020).** *Karst Types and Their Karstification*. Journal of Earth Science, 31(3), 621-634.
- Vial, M. (2012).** *Se repérer dans les modèles de l'évaluation : Histoire, dispositifs, outils* (1^{re} éd.). Bruxelles, De Boeck Sup, 340 p.
- Vickers, J. (2018).** *The Problem of Induction* (Stanford Encyclopedia of Philosophy/Spring 2018 Edition). Stanford Encyclopedia of Philosophy. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2018/entries/induction-problem/>
- Vieillard-Coffre, S. (2001).** *Gestion de l'eau et bassin versant: De l'évidente simplicité d'un découpage naturel à sa complexe mise en pratique*. Hérodote, 102, 139-156.
- Vieira, E. S., & Gomes, J. A. N. F. (2009).** *A comparison of Scopus and Web of Science for a typical university*. Scientometrics, 81(2), 587-600.
- Villemagne, M. (1968).** *Rapport IV.9. Réalisation des barrages d'écrêtement de crues dans le département du Gard : Ste-Cécile d'Andorge et Ceyrac*. In: *La prévision des crues et la protection contre les inondations* (Tome 4). Dixièmes journées de l'hydraulique.
- Vugteveen, P., Leuven, R. S. E. W., Huijbregts, M. A. J., & Lenders, H. J. R. (2006).** *Redefinition and elaboration of river ecosystem health: perspective for river management*. Living Rivers: Trends and Challenges in Science and Management, 289-308.
- Wada, Y., Wisser, D., Eisner, S., Flörke, M., Gerten, D., Haddeland, I., Hanasaki, N., Masaki, Y., Portmann, F. T., Stacke, T., Tessler, Z., & Schewe, J. (2013).** *Multimodel projections and*

- uncertainties of irrigation water demand under climate change*. Geophysical Research Letters, 40(17), 4626-4632.
- Wallenhorst, N. (2021)**. *La datation de l'entrée dans l'Anthropocène*. Recherches & éducations, 23.
- Wan, W., Zhao, J., Li, H., Mishra, A., Hejazi, M., Lu, H., Demissie, Y., & Wang, H. (2018)**. *A Holistic View of Water Management Impacts on Future Droughts: A Global Multimodel Analysis*. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 123(11), 5947-5972.
- Wang-Erlandsson, L., Tobian, A., van der Ent, R. J., Fetzer, I., te Wierik, S., Porkka, M., Staal, A., Jaramillo, F., Dahlmann, H., Singh, C., Greve, P., Gerten, D., Keys, P. W., Gleeson, T., Cornell, S. E., Steffen, W., Bai, X., & Rockström, J. (2022)**. *A planetary boundary for green water*. Nature Reviews Earth & Environment.
- Wanlin, P. (2007)**. *L'analyse de contenu comme méthode d'analyse qualitative d'entretiens : une comparaison entre les traitements manuels et l'utilisation de logiciels*. Actes du Colloque Bilan et Perspectives de la Recherche Qualitative, 3. 243-272.
- Waters, C. N., Zalasiewicz, J., Summerhayes, C., Barnosky, A. D., Poirier, C., Galuszka, A., Cearreta, A., Edgeworth, M., Ellis, E. C., Ellis, M., Jeandel, C., Leinfelder, R., McNeill, J. R., Richter, D. D., Steffen, W., Syvitski, J., Vidas, D., Wagreich, M., Williams, M., Zhisheng, A., Grinevald, J., Odada, E., Oreskes, N., & Wolfe, A. P. (2016)**. *The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene*. Science, 351(6269).
- Weaver, D. B. (1998)**. *Ecotourism in the Less Developed World*. Cab International, Griffith University, School of Tourism and Hotel Management.
- Weber, M. (1995)**. *Économie et société (traduction par un collectif dirigé par Chavy, J. & De Dampierre, E.)*. Plon, Agora-Pocket, Paris, Vol. 1, 410 p.
- Weber, W. (1965)**. *Essais sur la théorie de la science*. Traduit par Julien Freund, Paris, Plon.
- Weinstein, O. (2013)**. *Comment comprendre les « communs » : Elinor Ostrom, la propriété et la nouvelle économie institutionnelle*. Revue de la régulation, 14. URL: <http://journals.openedition.org/regulation/10452>
- Westley, F., Olsson, P., Folke, C., Homer-Dixon, T., Vredenburg, H., Loorbach, D., Thompson, J., Nilsson, M., Lambin, E., Sendzimir, J., Banerjee, B., Galaz, V., & Van der Leeuw, S. (2011)**. *Tipping Toward Sustainability: Emerging Pathways of Transformation*. AMBIO, 40(7), 762-780.
- Whewell, W. (1837)**. *History of the Inductive Sciences*. J.W. Parker.
- Wild, C. P. (2005)**. *Complementing the Genome with an "Exposome": The Outstanding Challenge of Environmental Exposure Measurement in Molecular Epidemiology*. Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention, 14(8), 1847-1850.
- Wolfe, A. P., Hobbs, W. O., Birks, H. H., Briner, J. P., Holmgren, S. U., Ingólfsson, L., Kaushal, S. S., Miller, G. H., Pagani, M., Saros, J. E., & Vinebrooke, R. D. (2013)**. *Stratigraphic expressions of the Holocene–Anthropocene transition revealed in sediments from remote lakes*. Earth-Science Reviews, 116, 17-34.

- Woodward, G., Gessner, M. O., Giller, P. S., Gulis, V., Hladyz, S., Lecerf, A., Malmqvist, B., McKie, B. G., Tiegs, S. D., Cariss, H., Dobson, M., Elozegi, A., Ferreira, V., Graça, M. A., Fleituch, T., Lacoursière, J. O., Nistorescu, M., Pozo, J., Risnoveanu, G., Schindler, M., Vadineanu, A., Vought, L. B., & Chauvet, E. (2012).** *Continental-Scale Effects of Nutrient Pollution on Stream Ecosystem Functioning*. *Science*, 336(6087), 1438-1440.
- Yin, R. K. (1989).** *Case Study Research - Design and Methods*. Newbury Park CA: Sage.
- Younes, Y., Garcia X. F., & Gagneur J. (2002).** *Étude de l'impact des activités touristiques sur la qualité de l'eau et l'organisation des peuplements macrobenthiques au sein des cours d'eau de la Principauté d'Andorre*. *Journal of Water Science*, 15(1), p. 421-424
- Zalasiewicz, J., Waters, C. N., Williams, M., Barnosky, A. D., Cearreta, A., Crutzen, P., Ellis, E., Ellis, M. A., Fairchild, I. J., Grinevald, J., Haff, P. K., Hajdas, I., Leinfelder, R., McNeill, J., Odada, E. O., Poirier, C., Richter, D., Steffen, W., Summerhayes, C., Syvitski J. P. M., Vidas, D., Wapreisch, M., Wing, S. L., Wolfe, A. P., Zhisheng, A., & Oreskes, N. (2015).** *When did the Anthropocene begin? A mid-twentieth century boundary level is stratigraphically optimal*. *Quaternary International*, 383, 196-203.
- Zalasiewicz, J., Waters, C., Summerhayes, C., & Williams, M. (2018).** *The Anthropocene*. *Geology Today*, 34(5), 177-181.

ANNEXES

ANNEXE I – Liste des communes du bassin versant des Gardons

Nom de la commune	Surface totale (km ²)	Surface dans le bassin versant des Gardons (km ²)	Population totale en 2017 (hab)
Aigaliers	27,91	27,89	520
Alès	23,28	23,28	40870
Anduze	14,56	14,56	3477
Argilliers	6,74	6,74	505
Arpaillargues-et-Aureillac	13,72	13,72	1037
Aubussargues	8,24	8,24	327
Bagard	14,48	14,48	2639
Baron	10,10	10,10	360
Belvézet	22,45	20,51	246
Blauzac	15,88	15,88	1216
Boisset-et-Gaujac	14,33	14,33	2590
Boucoiran-et-Nozières	14,48	14,48	961
Bourdic	7,30	7,30	391
Branoux-les-Taillades	15,03	15,03	1370
Brignon	6,79	6,79	783
Cardet	8,26	8,26	892
Cassagnoles	5,19	5,19	405
Castelnau-Valence	10,27	10,27	464
Castillon-du-Gard	17,76	17,76	1763
Cendras	13,01	13,01	1871
Collias	21,13	21,02	1105
Collorgues	9,27	9,27	618
Cognac	12,40	12,15	227
Corbès	3,29	3,29	155
Cruviers-Lascours	5,60	5,60	710
Deaux	5,92	5,92	664
Dions	11,62	11,62	595
Domazan	11,35	9,29	941
Domessargues	7,53	6,14	771
Estézargues	11,64	11,64	591
Euzet	6,86	6,86	446
Flaux	11,03	11,03	384
Foissac	3,90	3,90	429
Fons	9,37	9,37	1520
Fournès	17,72	17,72	1098
Gabriac	8,47	8,47	103
Gajan	11,00	11,00	690

Garrigues-Sainte-Eulalie	9,93	9,93	751
Généragues	10,71	10,71	719
La Calmette	11,31	11,31	2223
La Capelle-et-Masmolène	24,92	20,19	445
La Grand-Combe	12,45	12,42	5138
La Rouvière	7,94	7,94	612
Lamelouze	8,88	8,88	143
Lasalle	10,18	10,18	1152
Laval-Pradel	17,70	15,39	1184
Le Collet-de-Dèze	26,45	26,42	796
Le Pompidou	23,09	22,91	167
Lédenon	19,36	9,68	1580
Lédignan	6,95	3,48	1486
Les Plantiers	30,99	30,83	263
Les Salles-du-Gardon	21,13	21,13	2626
L'Estréchure	19,45	19,45	166
Lézan	9,38	7,96	1563
Martignargues	4,97	4,97	433
Maruéjols-lès-Gardon	3,77	3,77	247
Massanes	1,69	1,69	200
Massillargues-Attuech	6,30	5,30	678
Mauressargues	5,71	3,57	164
Méjannes-lès-Alès	6,69	6,69	1252
Meynes	16,62	9,75	2608
Mialet	30,93	30,93	641
Moissac-Vallée-Française	27,00	27,00	227
Molezon	14,85	14,78	97
Mons	16,01	13,51	1708
Montagnac	8,75	5,54	212
Montaren-et-Saint-Médiers	19,34	18,34	1468
Monteils	7,07	7,07	666
Montfrin	15,44	15,44	3243
Montignargues	4,53	4,53	607
Moussac	7,56	7,56	1497
Ners	4,96	4,96	715
Parignargues	11,02	11,02	682
Peyrolles	8,30	8,30	36
Poulx	11,99	9,40	4047
Pouzilhac	16,06	9,74	719
Remoulins	8,27	8,27	2323
Ribaute-les-Tavernes	14,20	14,20	2251
Rousson	33,03	19,71	4177
Saint-André-de-Valborgne	48,92	48,85	393

Saint-Bauzély	5,03	5,03	660
Saint-Bénézet	6,42	3,92	281
Saint-Bonnet-de-Salendrinque	3,56	3,56	123
Saint-Bonnet-du-Gard	6,75	6,75	846
Saint-Césaire-de-Gauzignan	6,88	6,88	387
Saint-Chartes	13,00	13,00	1894
Saint-Christol-lès-Alès	20,22	20,22	7219
Saint-Dézéry	6,00	6,00	454
Sainte-Anastasie	43,67	43,67	1713
Sainte-Cécile-d'Andorge	19,08	18,93	589
Sainte-Croix-de-Caderle	7,71	7,71	120
Sainte-Croix-Vallée-Française	18,74	18,74	283
Saint-Étienne-de-l'Olm	4,19	4,19	399
Saint-Étienne-Vallée-Française	50,62	50,62	541
Saint-Félix-de-Pallières	18,90	9,92	259
Saint-Geniès-de-Malgoirès	12,03	12,03	3038
Saint-Germain-de-Calberte	38,65	38,65	454
Saint-Hilaire-de-Brethmas	14,00	14,00	4419
Saint-Hilaire-de-Lavit	10,31	10,31	117
Saint-Hilaire-d'Ozilhan	16,80	16,80	1090
Saint-Hippolyte-de-Caton	6,21	6,21	217
Saint-Hippolyte-de-Montaigu	4,12	4,12	268
Saint-Jean-de-Ceyrargues	6,75	6,75	165
Saint-Jean-du-Gard	41,58	41,58	2604
Saint-Jean-du-Pin	13,96	13,96	1550
Saint-Julien-des-Points	3,78	3,78	110
Saint-Julien-les-Rosiers	14,10	14,10	3410
Saint-Just-et-Vacquières	23,50	20,34	304
Saint-Mamert-du-Gard	14,37	14,32	1655

Saint-Martin-de-Boubaux	31,22	31,22	189
Saint-Martin-de-Lansuscle	18,17	18,07	193
Saint-Martin-de-Valgalgues	13,36	13,36	4480
Saint-Maurice-de-Cazevieille	13,21	13,21	735
Saint-Maximin	10,04	10,04	764
Saint-Michel-de-Dèze	14,04	14,04	246
Saint-Paul-la-Coste	19,17	19,17	291
Saint-Privat-des-Vieux	15,76	15,76	5309
Saint-Privat-de-Vallongue	23,70	17,92	233
Saint-Quentin-la-Poterie	24,06	22,25	3117
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	16,19	16,19	520
Saint-Siffret	11,34	11,34	1103
Saint-Victor-des-Oules	4,78	4,78	310
Salindres	11,54	8,27	3535
Sanilhac-Sagriès	22,22	22,22	831
Saumane	12,27	12,27	282
Sauzet	6,87	6,87	754
Sernhac	9,03	9,03	1778
Serviers-et-Labaume	12,58	12,58	627
Soudorgues	25,87	25,82	282
Soustelle	11,14	11,14	126
Théziers	11,35	9,17	1057
Thoiras	23,10	23,10	452
Tornac	19,56	13,23	930
Uzès	25,41	25,30	8813
Vabres	4,82	4,79	125
Vallabrix	7,95	7,94	437
Valliguières	19,36	18,80	595
Ventalon-en-Cévennes	23,58	23,02	243
Vers-Pont-du-Gard	19,15	19,15	1885
Vézénobres	17,09	17,09	1871

ANNEXE II – Contacts sollicités pour l'enquête en ligne

Groupes sur le réseau social Facebook (mars 2021)	
Nom du groupe	Nombre de membres
<u>Consommons local en Cévennes !</u>	6181
<u>Vive les cévenols</u>	18358
<u>Collectif Libres en Cévennes public</u>	868
<u>"Les Cévennes et les Grands Causses" UNESCO World Heritage Site</u>	6173
<u>Collectif Libre en Cévennes</u>	633
<u>Saint Jean du Gard en transit</u>	418
<u>Vos sorties dans le Gard</u>	11993
<u>Tu es de Montfrin le groupe</u>	2263
<u>Les Villageois de Saint Germain de Calberte</u>	838
<u>Vézénobres-mon village</u>	1575
<u>Tu es d'Uzès si...</u>	8530
<u>Tu es de Vers si...</u>	512
<u>Saint Privat des Vieux</u>	3577
<u>T'es de Cabrières du Gard si...</u>	1303
<u>Solidarité autour du Pont du Gard</u>	2462
<u>Tu es de Moussac si...</u>	371
<u>Pouls le village</u>	1211
<u>Bric a brac Uzès -> Remoulins et alentours</u>	1712
<u>Vivons Comps</u>	1599
<u>Anduze – le forum</u>	509
<u>Tu es de Théziers.</u>	1445
<u>Tu es du bassin alesien, si...</u>	11484
Nom de la page	Nombre d'abonnés
<u>Midi Libre Alès Cévennes</u>	27077
<u>Made in Ales</u>	19276
<u>ObjectifGard</u>	109787
<u>Commune de Castillon du Gard</u>	933
<u>Syndicat Mixte des Hautes Vallées Cévenoies</u>	12
<u>Cévennes Tourisme</u>	19866
<u>Cévennes by Oraterra</u>	37473
<u>Parc national des Cévennes</u>	19027
<u>Ville de SAINT JEAN DU GARD</u>	1742
<u>La Grand-Combe</u>	573
<u>Info Mairie St Hilaire d'Ozilhan</u>	647
<u>Jardin animalier de Mialet</u>	4453
<u>Association GardonS Patrimoine & Environnement</u>	457
<u>CPIE du Gard</u>	699
<u>Pêche Alès en Cévennes</u>	1326

ANNEXE III – Questionnaire sur la perception des habitants

Liste des questions

Informations générales

Quelle est votre tranche d'âge ?

Dans quelle commune habitez-vous ?

Depuis combien de temps y habitez-vous ?

Sur la carte ci-dessous, dans quel secteur se situe le cours d'eau que vous côtoyez le plus ?

Pouvez-vous nous donner le nom de ce cours d'eau ?



Source : <https://www.les-gardons.fr/>

Historique (épisodes cévenols)

Avez-vous déjà connu des épisodes cévenols ?

Combien d'épisodes cévenols avez-vous connu ?

Avez-vous l'impression que la fréquence des épisodes cévenols s'est accrue depuis que vous vivez ici ?

Historique (sécheresse)

Avez-vous déjà connu des périodes de sécheresse ?

Combien de périodes de sécheresse avez-vous connu ?

Avez-vous l'impression que la fréquence des sécheresses s'est accrue depuis que vous vivez ici ?

Liens avec les Gardons

Travaillez-vous dans un des secteurs suivants ?

Dans votre travail, quel est votre rapport à l'eau ?

À titre personnel, quel(s) type(s) d'activité(s) pratiquez-vous à proximité des cours d'eau ?

À quelle fréquence pratiquez-vous ces activités ?

Engagement

À quel point êtes-vous engagé dans la protection de l'environnement ? (Hors professionnel)

De quelle manière ?

Quel(s) exemple(s) d'action(s) ?

Santé des cours d'eau - Qualité de l'eau

Selon vous, les Gardons et leurs affluents sont-ils en bonne santé en termes de qualité de l'eau ?

Selon vous, le cours d'eau que vous fréquentez le plus est-il en bonne santé en termes de qualité de l'eau ?

Quel(s) type(s) de problème(s) observez-vous en termes de qualité de l'eau ?

Selon vous, parmi ceux que vous avez cochés, quels sont les problèmes qui nécessitent une intervention urgente ?

Selon vous, quelles seraient les principales sources de pollution de votre cours d'eau ?

Santé des cours d'eau - Quantité d'eau

Durant cette année écoulée, avez-vous observé des problèmes en termes de quantité d'eau dans le cours d'eau que vous côtoyez le plus ?

Quel(s) type(s) de problème(s) observez-vous en termes de quantité de l'eau ?

Selon vous, parmi ceux que vous avez cochés, quel est le problème qui nécessite le plus une intervention urgente ?

Santé des cours d'eau – Biodiversité

Durant cette année écoulée, avez-vous observé des problèmes en termes de biodiversité à proximité du cours d'eau que vous côtoyez le plus ?

Quel(s) type(s) de problème observez-vous en termes de biodiversité ?

Selon vous, parmi ceux que vous avez cochés, quel est le problème qui nécessite le plus une intervention urgente ?

Selon vous, quelle est l'importance des problèmes de quantité, de qualité, de biodiversité ?

S'informer par rapport à l'état des cours d'eau

Est-ce que vous vous informez par rapport à l'état des cours d'eau ?

S'informer par rapport à l'état des cours d'eau

À quelle fréquence ?

Par quel(s) moyen(s) ?

Suivi de la météo

Est-ce que vous vous informez par rapport à la météo ?

À quelle fréquence ?

Par quel(s) moyen(s) ?

Les nappes phréatiques

Est-ce que vous pensez qu'il y a une correspondance entre la qualité de l'eau de votre cours d'eau et la qualité de l'eau dans les nappes phréatiques ?

Est-ce que vous pensez qu'il y a une correspondance entre la Quantité d'eau de votre cours d'eau et la Quantité d'eau dans les nappes phréatiques ?

Usage de l'eau du réseau

En temps normal, quel consommateur d'eau êtes-vous ?

Comment adaptez-vous votre consommation d'eau du réseau pendant l'année ?

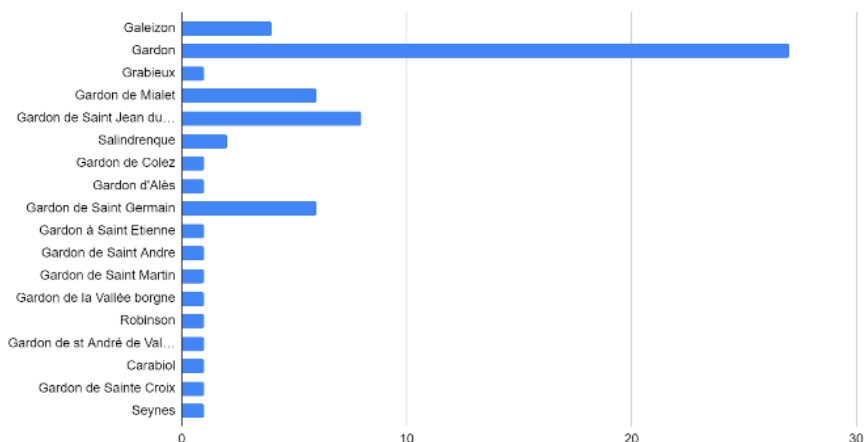
Donnez-nous votre opinion

Selon vous, comment pourrait-on améliorer la santé des eaux à proximité de chez vous ?

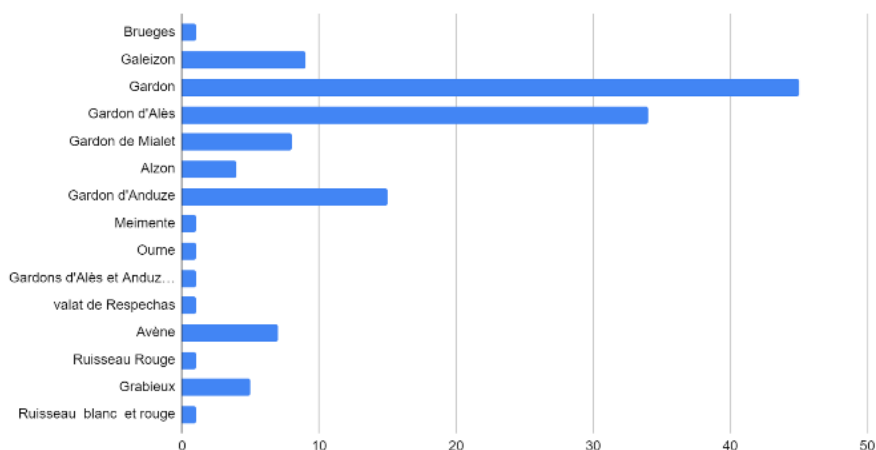
Est-ce que vous avez des remarques ou des questions par rapport à ce questionnaire ou autre ?

ANNEXE IV – Noms des cours d'eau à proximité selon les répondants

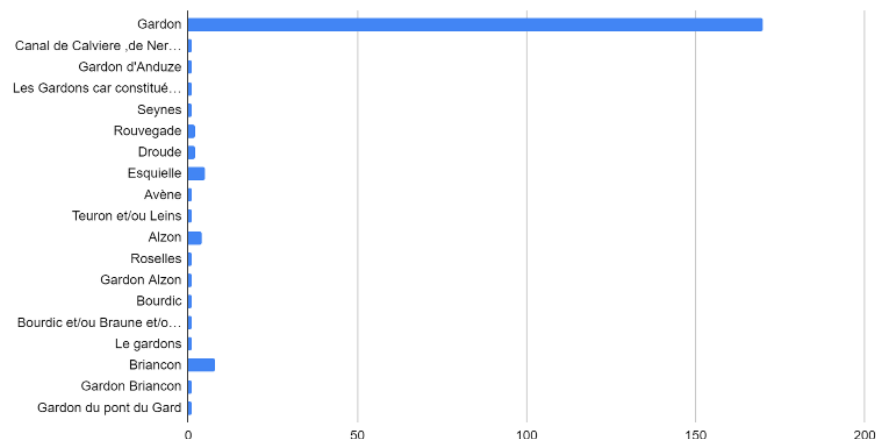
Pouvez vous nous donner le nom de ce cours d'eau? (secteur cévenol)



Pouvez vous nous donner le nom de ce cours d'eau? (secteur piémont)



Pouvez vous nous donner le nom de ce cours d'eau? (secteur aval)



ANNEXE V – Lien entre secteur et perception dans les Gardons

Pour mieux visualiser les profils des secteurs, et comparer les perceptions, un graphique radar a été construite (Figure 43). Il s'agit d'une représentation utilisant des lignes placées sur des axes qui divergent du centre du graphique et qui a pour but d'offrir une vision claire d'une comparaison sur un même plan. Pour cela, une échelle allant de 0 à 1, de la « perception positive » des répondants de chaque secteur (0 pour 0% et 1 pour 100%) a été créée. C'est-à-dire que la part de de répondants (en %) ayant une perception comprenant les deux modalités les plus positives (« *Très bonne* » et « *Bonne* » pour la qualité de l'eau, « *Largement suffisante* » et « *Suffisante* » pour la quantité d'eau et « *Très riche* » et « *Riche* » pour la biodiversité ») a été mesuré afin estimer un « profil », une vue générale, du secteur. Ainsi, par ce moyen il est remarquable que le secteur « Aval », autant pour les répondants informés que les répondants non informés, se détache des deux autres (son triangle virtuel est en effet compris dans celui des secteurs « Cévenol » et « Piémont », laissant penser que des divergences significatives existent à travers le lien entre secteur et perception).

- En secteur « Cévenol » : 81% des répondants informés ont une perception positive de la qualité de l'eau contre 76% pour les répondants non informés, 27% des répondants informés ont une perception positive de la quantité de l'eau contre 32% pour les répondants non informés et 56% des répondants informés ont une perception positive de la biodiversité contre 59% pour les répondants non informés ;
- En secteur « Piémont » : 72% des répondants informés ont une perception positive de la qualité de l'eau contre 71% pour les répondants non informés, 25% des répondants informés ont une perception positive de la quantité de l'eau contre 26% pour les répondants non informés et 56% des répondants informés ayant une perception positive de la biodiversité contre 41% pour les répondants non informés ;
- En secteur « Aval » : 47% des répondants informés ont une perception positive de la qualité de l'eau contre 52% pour les répondants non informés, 22% des répondants informés ont une perception positive de la quantité de l'eau contre 31% pour les répondants non informés et 49% des répondants informés ont une perception positive de la biodiversité contre 45% pour les répondants non informés.

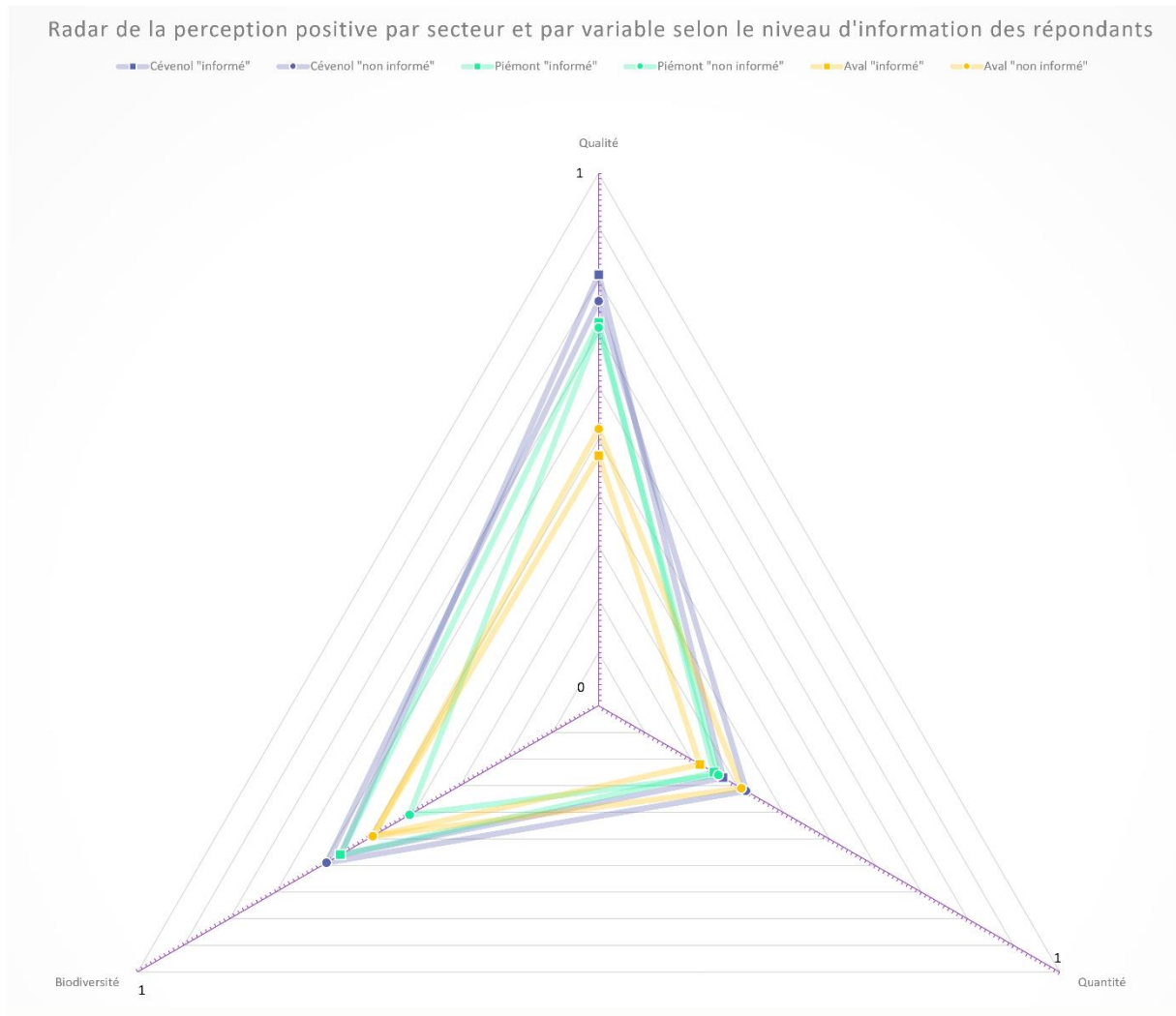


Figure 43 : Perceptions positives par secteur selon le niveau d'information des répondants (source : Fricard et al., 2022)

Les sources de l'analyse du questionnaire sont issues de cette publication :

- **Antoine Fricard**, Emmanuelle Cadot, Guillaume Junqua et Juliette Cerceau, « Gardons » le lien à l'eau : un découpage spatial par secteur du bassin versant à l'épreuve de la perception des habitants, *Géocarrefour* [En ligne], 96/1 | 2022. Mis en ligne le 29 juin 2022, consulté le 24 septembre 2022.

URL : <http://journals.openedition.org/geocarrefour/19235> ;

DOI : <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.19235>

ANNEXE VI – Contacts anonymisés pour l'enquête par entretien

	Types d'acteur	Rôles	Dates entretien	Codage
Entretien n°1	Communautés d'utilisateurs	Membres d'association ou de fédération	22/03/2021	UM1
Entretien n°2	Appareil d'État	Agents en établissement public national	25/03/2021	AN1
Entretien n°3	Gouvernements intermédiaires	Agents en établissement public local	30/03/2021	GL1
Entretien n°4	Gouvernements intermédiaires	Agents en établissement public local	30/03/2021	GL2
Entretien n°5	Gouvernements intermédiaires	Élus en collectivité territoriale	09/04/2021	GE1
Entretien n°6	Supports	Chercheurs et assimilés	15/04/2021	SC1
Entretien n°7	Supports	Chercheurs et assimilés	16/04/2021	SC2
Entretien n°8	Communautés d'utilisateurs	Riverains/propriétaires fonciers	16/04/2021	UP1
Entretien n°9	Appareil d'État	Agents de services déconcentrés	22/04/2021	AD1
Entretien n°10	Communautés d'utilisateurs	Membres d'association ou de fédération	23/04/2021	UM2
Entretien n°11	Appareil d'État	Agents de services déconcentrés	23/04/2021	AD2
Entretien n°12	Communautés d'utilisateurs	Riverains/propriétaires fonciers	26/04/2021	UP2
Entretien n°13	Appareil d'État	Agents de services déconcentrés	29/04/2021	AD3
Entretien n°14	Gouvernements intermédiaires	Agents en établissement public local	29/04/2021	GL3
Entretien n°15	Gouvernements intermédiaires	Agents en établissement public local	30/04/2021	GL4
Entretien n°16	Appareil d'État	Agents en établissement public national	04/05/2021	AN2
Entretien n°17	Communautés d'utilisateurs	Membres d'association ou de fédération	05/05/2021	UM3
Entretien n°18	Communautés d'utilisateurs	Membres d'association ou de fédération	06/05/2021	UM4
Entretien n°19	Communautés d'utilisateurs	Riverains/propriétaires fonciers	11/05/2021	UP3
Entretien n°20	Gouvernements intermédiaires	Agents en établissement public local	20/05/2021	GL5
Entretien n°21	Supports	Professionnels en bureau d'étude	03/06/2021	SB1
Entretien n°22	Supports	Chercheurs et assimilés	08/06/2021	SC3
Entretien n°23	Gouvernements intermédiaires	Élus en collectivité territoriale	23/06/2021	GE2
Entretien n°24	Supports	Chercheurs et assimilés	18/11/2021	SC4

Entretien n°25	Gouvernements intermédiaires	Agents en établissement public local	03/12/2021	GL6
Entretien n°26	Appareil d'État	Agents en établissement public national	07/12/2021	AN3
Entretien n°27	Communautés d'utilisateurs	Membres d'association ou de fédération	08/02/2022	UM5
Entretien n°28	Communautés d'utilisateurs	Membres d'association ou de fédération	10/02/2022	UM6
Entretien n°29	Supports	Chercheurs et assimilés	11/02/2022	SC5
Entretien n°30	Supports	Professionnels en bureau d'étude	11/02/2022	SB2
Entretien n°31	Supports	Chercheurs et assimilés	14/02/2022	SC6
Entretien n°32	Supports	Professionnels en bureau d'étude	15/02/2022	SB3
Entretien n°33	Appareil d'État	Agents de services déconcentrés	16/02/2022	AD4
Entretien n°34	Gouvernements intermédiaires	Élus en collectivité territoriale	16/02/2022	GE3
Entretien n°35	Communautés d'utilisateurs	Membres d'association ou de fédération	17/02/2022	UM7
Entretien n°36	Communautés d'utilisateurs	Membres d'association ou de fédération	21/02/2022	UM8
Entretien n°37	Gouvernements intermédiaires	Élus en collectivité territoriale	21/02/2022	GE4
Entretien n°38	Gouvernements intermédiaires	Agents en établissement public local	22/02/2022	GL7
Entretien n°39	Supports	Chercheurs et assimilés	23/02/2022	SC7
Entretien n°40	Appareil d'État	Agents de services déconcentrés	23/02/2022	AD5
Entretien n°41	Supports	Chercheurs et assimilés	24/02/2022	SC8
Entretien n°42	Communautés d'utilisateurs	Riverains/propriétaires fonciers	25/02/2022	UP4
Entretien n°43	Appareil d'État	Agents de services déconcentrés	28/02/2022	AD6
Entretien n°44	Communautés d'utilisateurs	Membres d'association ou de fédération	01/03/2022	UM9


ANNEXE VII – Programme HydroPop

Depuis 2016, le programme d'hydrologie populaire et participative HydroPop (soutenu par l'EPTB Gardons, en collaboration avec IMT Mines Alès et financé par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse), expérimente une méthode permettant d'établir une cartographie de la ressource en eau durant cette période d'étiage. La deuxième phase du projet, portant sur la période 2019/2020, a vu l'installation d'une dizaine de stations hydrométriques de mai à septembre, sur les différents affluents des Gardons au nord d'Alès et d'Anduze. Les résidents doivent également être associés à la démarche dans le cadre d'une science impliquée, c'est-à-dire qui crée de nouveaux questionnements, qui accueille le pluralisme, qui rend compte du réel en explicitant le contexte et qui se dote de la capacité de répondre à, ou de répondre de choix, de prises de positions, afin de construire le cadre d'actions partagées, but de la démarche. Plusieurs démarches concomitantes sont réalisées dans le cadre du projet HydroPop :

- La diffusion hebdomadaire des données en juillet – août à la population (bulletin de l'eau radiodiffusé, des fiches hydrologiques sur l'état quantifié de la ressource...)
- La réalisation d'échelles locales de gravité de la sécheresse « GraviSec » traduisant les niveaux de stress hydrique de la rivière et sur une plateforme cartographique participative en ligne synthétisant tous les apports de connaissance (Figure 44) ;
- Une démarche participative incitant le citoyen à s'impliquer dans le suivi des basses eaux au travers de lectures de hauteur d'eau, d'observations à faire remonter sur la plateforme cartographique et de suivis de différents paramètres (débits de sources, températures, ...) en collaboration avec l'équipe de chercheurs ;
- Une enquête (ayant eu lieu au cours des années 2017 et 2018) sur les savoirs hydrologiques partagés par les populations autochtones et saisonnières.

L'épisode cévenol du 18-19 septembre 2020 qui a touché les Cévennes, est un exemple des difficultés rencontrées dans les systèmes d'alerte en cas de phénomène extrêmes. Cet épisode était caractérisé par des précipitations qui ont atteint 700 mm à Valleraugue en 24h (dans le bassin versant de l'Hérault). Sur le Gardon d'Anduze, un noyau central s'est dégagé sur l'amont du bassin versant où les pluies ont atteint 300 à 400 mm. Les pluies étaient plus faibles vers l'aval et vers le nord-est, la Cèze a globalement été peu affectée. Le travail morphologique, de glyptogénèse, est qualifié « d'impressionnant et remarquable » dans le retour d'expérience de l'évènement effectué lors du CoPil-HydroPop-2 en date du 14 décembre 2020. Concernant les outils de mesure, il est à noter que les stations d'étiage ne semblaient pas prévues pour de tels

débites. Dans le cadre du programme, il a été recensé de nombreuses pertes et dégradation du matériel de suivi, des ressources et des milieux, les rendant « défaillant » et venant rappeler la fragilité de l'acquisition et de la production de données « sur le terrain ».



HydroPop, un programme de recherche pour vous et avec vous sur la ressource en eau !


Comment nous aider ? Faire une mesure de hauteur d'eau sur l'échelle limnimétrique et nous la transmettre

4 étapes pour faire la mesure :


- 1- Se positionner « au mieux » : en face de l'échelle avec le regard au plus proche du niveau d'eau
- 2- Repérer la hauteur de l'échelle en mètre (**ici 1 m**)
- 3- Repérer la dizaine de centimètres au dessus du niveau de l'eau (**ici 60 cm**)
- 4- Lire au centimètre près (le rectangle noir mesure 1 cm) – **ici 4 cm** – **La hauteur d'eau est donc 0,54 m**
N'hésitez pas à estimer la hauteur avec plus de précisions (au mm) si les conditions sont bonnes !

La station de Bastide (Code station BAS)

Nous envoyer :
le code station (BAS),
la date et l'heure,
la hauteur lue à l'échelle



**Echelle limnimétrique
Hauteur 1 m**



Soyez prudent lors de vos observations, vérifiez bien que vous êtes en condition de basses eaux (faible vitesse et faible hauteur d'eau), privilégiez des observations hors d'eau et dans tous les cas soyez vigilant à l'accès du cours d'eau qui peut être difficile (pentu, glissant, embroussaillé,..). Ne prenez pas de risque !

Par SMS au 07 79 88 12 40
Sur Internet <http://hydropop.mines-ales.fr> Onglet « Lecteur »

Figure 44 : Mode d'emploi des échelles lecteurs HydroPop, exemple sur la station de Bastide (Martin, et al., 2019)

ANNEXE VIII – Précis sur le droit des cours d'eau

La notion de propriété est fondamentale dans le droit français, et d'autant plus sur les questions liées à l'eau. L'[Article 544 du Code Civil](#) déclare que « *la propriété est le droit de jouir et disposer des choses de la manière la plus absolue, pourvu qu'on n'en fasse pas un usage prohibé par les lois ou par les règlements* ». Le pouvoir de police encadre ce droit de propriété, avec deux types de pouvoir qui sont distingués : le pouvoir de police administrative (plutôt préventif, possédé en partie par les Directions Départementales des Territoires) et le pouvoir de police judiciaire (plutôt répressif, possédé en partie par l'Office Français de la Biodiversité, regroupant notamment l'ex-Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques). À cela s'ajoute le pouvoir de police général du Maire, définit dans l'[Article L2212-2-5 du Code Général des Collectivités Territoriales](#) : « *Le soin de prévenir, par des précautions convenables, et de faire cesser, par la distribution des secours nécessaires, les accidents et les fléaux calamiteux ainsi que les pollutions de toute nature, tels que les incendies, les inondations, les ruptures de digues, les éboulements de terre ou de rochers, les avalanches ou autres accidents naturels, les maladies épidémiques ou contagieuses, les épizooties, de pourvoir d'urgence à toutes les mesures d'assistance et de secours et, s'il y a lieu, de provoquer l'intervention de l'administration supérieure* ». Le Maire a ainsi une double casquette, étant représentant élu d'une collectivité territoriale ainsi que représentant de l'État sur le territoire de la collectivité en matière de police. Pour terminer, le préfet dispose d'un pouvoir de police spéciale, et hors exception en cas de carence conditionnée à des critères très précis, le pouvoir spécial prime sur le général.

La logique juridique des cours d'eau s'articule autour des obligations au regard de la notion de propriété. Jusqu'à la [Loi « Bachelot » du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages](#), seul l'État est propriétaire des cours d'eau navigables et flottables (voies commerciales sur lesquelles s'applique taxe et péage). Le domaine public correspond à la domanialité qui s'établit par rapport à la nature de la propriété (publique ou privée). L'ordonnance de Moulins en 1566 affirme l'imprescriptibilité et l'inaliénabilité du domaine public. Une personne publique peut être propriétaire d'un cours d'eau non domanial, c'est-à-dire sous régime de droit privé car il s'agit de la propriété du foncier. De fait, une commune propriétaire de parcelle le long d'un cours d'eau, est par principe (en tant que riverain) aussi propriétaire des berges et de la moitié du lit du cours d'eau. Deux notions cardinales dirigent la « propriété d'un cours d'eau », selon la nomenclature loi sur l'eau IOTA, de l'[Article R. 214-1 du Code de l'Environnement](#) : droit de propriété sur le foncier, qui

court jusqu'à la moitié du lit, et le droit d'usage préférentiel pour les usages domestiques (ressource en eau). Donc toujours connaître la nature du droit d'eau (personnel, réel, riveraineté) car l'argumentaire et la démarche n'est pas la même. La Figure 45 reprend les différentes personnes morales possibles du cours d'eau, de droit public ou de droit privé. Pour compléter, il existe 3 types de droits d'eau attachés à la notion de riveraineté :

- Droit d'usage préférentiel, selon l'[Article 644 du Code Civil](#) : limité aux usages domestiques, c'est un droit attaché au droit de propriété détenu (c'est le droit du sol qui fonde le droit d'utiliser de l'eau/droit de riveraineté), les riverains sont propriétaires du lit et des berges et conservent un droit d'usage préférentiel ;
- Droit d'usage réglementé par l'[Article R. 214-1 Code de l'Environnement](#) : usage supérieur à l'usage domestique, il est soumis à déclaration ou autorisation par le préfet, c'est un droit personnel, *intuiti personae* ;
- Droit fondé en titre (« droit ancien ») : le droit d'eau fondé en titre doit être démontré à l'administration en apportant la preuve de la détention d'un titre, la nature du titre varie si le cours d'eau est domanial (titre antérieur à 1566) ou non domanial (titre antérieur à la révolution 1789), c'est un droit réel, la consistance légale est présumée être la même qu'au moment de l'attribution du titre (présomption simple, donc peut être renversée par l'administration qui a la charge de la preuve).

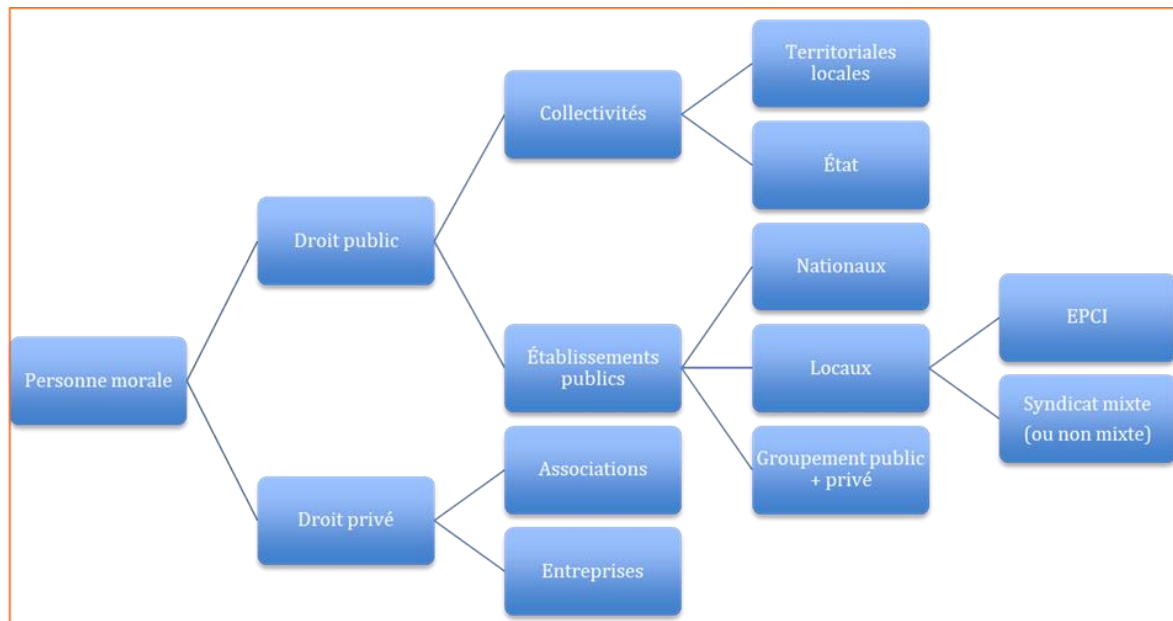


Figure 45 : Personne morale et cours d'eau

ANNEXE IX – Label « Rivière Sauvage » du Galeizon

Le tronçon candidat débute aux sources du Galeizon et s'arrête au niveau du seuil de Salléle, peu avant les pertes dues à la faille du Rieusset (Figure 46). Le linéaire retenu mesure 25,4 km soit 87% du linéaire total, pour un bassin versant de 72 km², soit 85% du bassin versant du Galeizon. Il est admis par les gestionnaires que la partie Salandre et Galeizon jusqu'à la confluence avec la Salandre est la plus sauvage de la vallée, ce qui correspond aux limites de classement en première catégorie (où vivent principalement des poissons de type salmonidés). Cependant il a été proposé par le SMHVC de labelliser un linéaire plus grand qui intégrerait alors l'ensemble de la Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) « Vallée du Galeizon à Saint-Paul-la-Coste » car elle détient une richesse intrinsèque non négligeable, intègre un Espace Naturel Sensible du Département et est inventorié Zone Humide par le Département. En effet, cette ZNIEFF débute au-delà de la confluence Salandre/Galeizon pour se terminer dans sa partie aval au niveau du pont des Camisards.

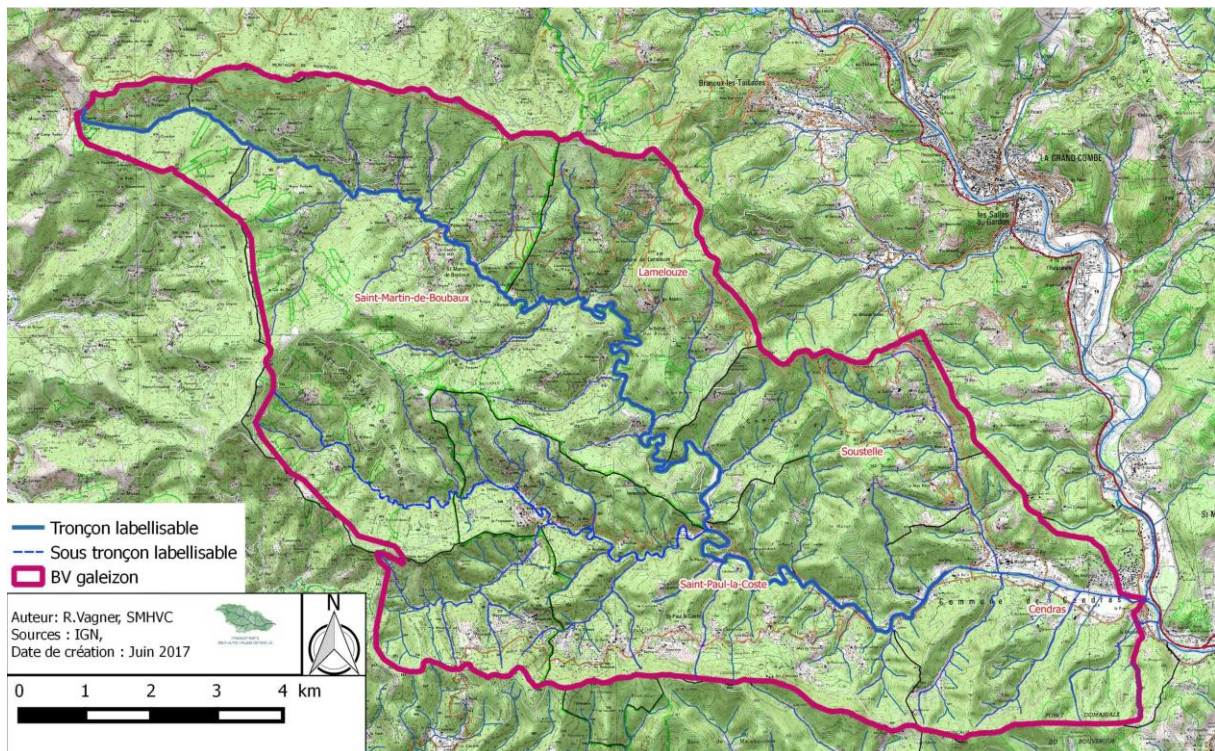


Figure 46 : Carte du tronçon labellisé sur le Galeizon (crédits : SMHVC)

Plusieurs espèces d'intérêt patrimonial liées à la présence du cours d'eau se retrouvent sur ce secteur (*Truite fario*, *Grenouille verte de Pérez*, *Couleuvre de Montpellier...*), qui a donc été intégré au tronçon candidat par mesure d'homogénéité. Ceci malgré la présence du seuil de

l'Aube-Morte, qui est un ouvrage pouvant poser des problèmes de continuité écologique. Ce tronçon a aussi été limité au niveau du seuil de Salléle car la partie aval du Galeizon, située juste après la faille du Rieusset où le substrat géologique devient calcaire, rencontre des pertes karstiques qui favorisent un assèchement du cours d'eau en période d'étiage. Aussi c'est le secteur où la vallée s'élargit avec un relief moins marqué ce qui a favorisé l'anthropisation des abords du cours d'eau. L'agriculture y est fortement développée, l'urbanisation aussi avec la présence de la ville de Cendras et plusieurs infrastructures routières. Ces occupations de l'espace dénaturent le fond de vallée et de nombreux aménagements ont été effectués sur cette partie aval (digues, seuils, protection de berges diverses). Sur les rives, le déséquilibre créé a favorisé l'implantation d'espèces non typiques et envahissantes pour certaines (*Renouée du Japon, Robinier faux-acacia, Buddléia de David...*).

Grille d'évaluation du label (Charrais *et al.*, 2014) :

Critères	Notation
Morphométrie du cours d'eau et du tronçon candidat	
Longueur du cours d'eau ou du tronçon candidat	Non
Largeur plein bord / rang de Strahler au point aval	Non
Largeur du fond de vallée	Non
Surface du bassin versant au point aval du tronçon	Non
Acteurs et gestion globale du bassin versant	
Structure de gestion globale à l'échelle du bassin versant	Non
Procédure(s) de gestion des milieux aquatiques	Non
Autres acteurs locaux impliqués dans la gestion du cours d'eau	Non
Existence de projets menaçant le caractère sauvage du cours d'eau	Non
Hydromorphologie et habitats	
Formes fluviales (tracé du lit)	Oui
Linéaire de berges stabilisées	Oui
Linéaire de berges endiguées	Oui
Ouvrages en travers du lit (seuils, barrages)	Oui
Continuité piscicole longitudinale	Oui
Crues morphogènes - débit	Oui
Crues morphogènes - linéaire	Oui
Dérivations (tronçons court-circuités) - débit	Oui
Dérivations (tronçons court-circuités) - linéaire	Oui
Eclusées - linéaire	Oui
Diversité des habitats aquatiques (aire d'influence des ouvrages)	Oui
Transit sédimentaire grossier	Oui
Prélèvements en eau (hors dérivations)	Oui
Entretien de la ripisylve	Oui
Occupation des sols et activités en fond de vallée	
Occupation des sols et infrastructures du fond de vallée	Oui
Activités pénalisantes (Directive IPPC/IDE) du fond de vallée	Oui

Qualité de l'eau	
Invertébrés benthiques	Oui
Azote	Oui
Phosphore	Oui
Bactériologie	Oui
Micropolluants (pesticides, métaux lourds...)	Oui
Biodiversité	
Faune piscicole	Oui
Flore aquatique (macrophytes, diatomées...)	Oui
Faune rivulaire (oiseaux, amphibiens, mammifères...)	Oui
Composition spécifique de la ripisylve	Oui
Fréquentation humaine Haute saison	
Accessibilité carrossable (points aménagés grand public)	Oui
Fréquentation non motorisée (pêcheurs, promeneurs, kayakistes...)	Oui
Fréquentation motorisée (motos, quads...)	Oui
Ambiance sonore	Oui
Ambiance visuelle	Oui
Occupation des sols et activités du bassin versant	
Occupation des sols du bassin versant	Bonus/malus
Population du bassin versant	Bonus/malus
Cheptel du bassin versant	Bonus/malus
Espèces et gestion des milieux remarquables	
Espèces emblématiques (flore/faune)	Bonus/malus
Espèces invasives (faune, flore aquatique)	Bonus/malus
Gestion piscicole et halieutique	Bonus/malus
Milieux annexes - connexion/naturalité	Bonus/malus
Milieux aquatiques et humides remarquables - reconnaissance	Bonus/malus
Milieux aquatiques et humides remarquables - gestion et protection	Bonus/malus

Pour chaque critère, un système de pondération variant de 0,5 à 6 points a été mis en place en fonction de l'importance du critère vis-à-vis du fonctionnement global du cours d'eau et de son rôle dans la qualité écologique d'un cours d'eau. Chaque critère est évalué selon trois classes de notation, quantitatives ou qualitatives, correspondant à un niveau d'altération du tronçon : très faible altération (ou pas d'altération), faible altération et altération notable. La note attribuée à chaque critère est respectivement égale à la valeur du coefficient du critère, à la moitié du coefficient ou nulle. Onze critères sont éliminatoires si la note est nulle. Le score final est calculé sur 100 points par la somme des notes obtenues pour chaque critère des différentes thématiques. Avec les critères complémentaires bonus, le score final maximal peut être de 109 points. Trois niveaux de qualité du caractère sauvage d'un cours d'eau ont été définis :

- Niveau 1 : $70 \leq \text{score final} < 80$
- Niveau 2 : $80 \leq \text{score final} < 90$
- Niveau 3 : $\text{score final} \geq 90$

ANNEXE X – Projet de PNR des Garrigues

Le 21 février 2018, lors d'une Assemblée Générale Extraordinaire, l'Association des Amis du PNR des Garrigues a adopté un « Engagement de la Société Civile pour un Parc Naturel Régional des Garrigues ». Il est décrit de la manière suivante :

Les adhérents de l'Association des Amis du Parc Naturel Régional des Garrigues adoptent le présent « Engagement », en vue d'unifier leurs actions pour promouvoir un PNR situé entre Cèze et Gardon et participer à son élaboration puis à sa gouvernance dans une démarche non partisane. Elles estiment que le PNR est l'outil le plus adapté à répondre aux enjeux du territoire :

- *En rassemblant les populations sous une identité forte,*
- *En définissant les bases d'un avenir durable conciliant développement économique, social, culturel et protection de l'environnement*
- *En consolidant les activités par la valorisation du territoire*

Les associations et adhérents se proposent :

- *Primo/ d'assurer auprès des populations, des socioprofessionnels et des élus, la promotion du PNR comme cadre et moyen le plus adéquat pour mobiliser et regrouper les efforts de tous les acteurs*
 - *Secundo/ de contribuer à définir le périmètre du projet de PNR à partir des enjeux et cohérences environnementales, de la sensibilité des populations et de leur adhésion au projet afin de générer une identité forte*
 - *Tertio/ de participer à la construction du contenu du PNR sur la base des trois composantes du développement durable (environnement, social, économie)*
 - *Quarto/ de participer activement à la gouvernance du PNR dans le cadre de l'association de préfiguration puis de gestion du PNR.*
-

Au 1^{er} octobre 2021, 33 associations sont membres des Amis du PNR Garrigues, « *qui ne tiennent pas à jouer le rôle des élus, mais à être associées à la réflexion à titre consultatif et à apporter leur soutien dans la mesure de leurs moyens et de leurs connaissances* » comme le rappelle leur [site internet](#) (consulté le 12 septembre 2022). Les objectifs de ce regroupement sont de porter la création d'une association de préfiguration « *sans attendre* », réclamer la mise en place de moyens d'information ainsi que l'attribution de moyens humains supplémentaires au sein et de conforter une proposition de périmètre du PNR pleinement justifiée par sa cohérence géographique, naturelle, historique et conforme au rayonnement régional des PNR. Sous l'impulsion de nombreux militants associatifs, c'est en 2009 que le Syndicat Mixte des Gorges du Gardon a délibéré à l'unanimité pour engager le travail sur un périmètre plus large que son territoire de compétences en portant une étude d'opportunité et de faisabilité de création d'un Parc naturel régional dans les garrigues gardoises entre les vallées de la Cèze et du Gardon.

L'étude, qui porte sur 119 communes et plus de 163 000 hectares, doit répondre aux exigences du cahier des charges du Conseil régional. Aujourd'hui encore, et dans l'attente d'une création administrative de l'institution, le projet reste soutenu par l'Association des Amis du PNR des Garrigues (présidée par Bruno Jullien), à travers une multitude d'actions locales :

- Organisation de présentations du projet dans les associations du territoire ;
- Organisation de plus d'une vingtaine de réunions publiques dans les communes ;
- Lancement d'un appel à soutien au projet sur Internet ;
- Distribution des autocollants estampillés « J'aime le Parc des Garrigues » ;
- Mobilisation auprès des élus locaux et des « *leaders d'opinion* » ;
- Participation à l'organisation des Rencontres du Pont-du-Gard en novembre 2017 sur le thème du « *Le Parc naturel régional des Garrigues : Une chance unique pour construire l'avenir du territoire avec tous ses acteurs* » ;
- Réalisation d'un film promotionnel sur l'initiative d'un futur Parc (Figure 47).

À Saint-Quentin-la-Poterie, Les Amis du Parc naturel régional sont motivés

ENVIRONNEMENT

L'association vient de réaliser un petit film pour promouvoir le futur parc.

Catherine Mille
cmille@midilibre.com

L'association des Amis du parc naturel régional des garrigues tenait dernièrement son assemblée générale à Saint-Quentin-la-Poterie. Une réunion à laquelle avait été convié le PETR (Pôle d'équilibre territorial et rural) Uzège Pont-du-Gard qui porte le projet de Parc naturel régional (PNR). Les 50 maires du territoire Uzège Pont-du-Gard étaient aussi invités à venir s'informer des avancées du dossier. « *Le PETR nous a finalement informés qu'il ne viendrait pas car c'était pré-*



Les adhérents se sont réunis en assemblée générale.

CM

maturé. Nous avons donc décommandé les maires, souligne Bruno Julien, président des Amis du PNR qui se dit déçu de la lenteur avec laquelle le projet avance. »

Une nouvelle étude lancée
L'association qui milite pour un parc régional depuis une dizaine d'années a regretté, « *qu'une nouvelle étude d'op-*

portunité ait été relancée alors qu'une première étude existait déjà. La présidente de Région avait seulement demandé de la refinaliser. Et l'association de préfiguration n'a pas encore été créée. D'autre part, le périmètre semble aujourd'hui se limiter à celui de l'Uzège Pont-du-Gard alors que le périmètre initial allait jusqu'à la Cèze. Les commu-

nes hors du PETR ne sont pas associées aux travaux alors qu'elles étaient partantes. » Malgré tout, les choses avancent puisque mi-septembre, la décision du comité de pilotage devrait être présentée aux maires. Les Amis du PNR aspirent à « *plus de co-construction* » et ont émis une motion en ce sens : « *L'association prend date des prochaines étapes de l'étude de faisabilité en cours. Elle encourage sa finalisation et elle souhaite y participer pour construire l'avenir du territoire avec tous ses acteurs* ».

L'association a fait réaliser un film donnant la parole à des acteurs du territoire. Il sera notamment diffusé sur les réseaux sociaux. « *Un PNR n'est pas coercitif : il met en valeur un territoire. Et c'est l'outil le plus approprié aux défis énormes qui nous attendent (climat...)* », conclut l'association.

Figure 47 : Article de presse sur le PNR des Garrigues dans le Midi Libre du 7 juillet 2022 (édition en ligne)

