

N° 44 - 2024

# Sciences Eaux & Territoires



**LES DOCTORIALES FRANCOPHONES  
EN SCIENCES SOCIALES DE L'EAU (DSSE)**

**UNE ÉDITION RENNAISE 2023**

**SOUS LE SIGNE DE L'ADAPTATION DES SOCIÉTÉS  
AUX CHANGEMENTS HYDRO-CLIMATIQUES**

**INRAE**



© pf30 - Adobe Stock

## Introduction

- 01 *François DESTANDEAU, Elias GANIVET, Emmanuelle HELLIER, Guillaume PAYSANT*

## Les articles

- 03 **L'adaptation de l'agriculture à la diminution de la ressource en eau en Roussillon : une approche par la géographie des risques**  
*Vassili KYPREOS*
- 09 **Le littoral de la commune de Kafountine, espace de cohabitation difficile pour le tourisme balnéaire : étude de l'axe Abéné-Kafountine**  
*Sadou BOCOUM, Pascal BARTOUT, Cheikh FAYE, Laurent TOUCHART*



© Travel Nerd - Adobe Stock

- 17 **Évolution des trajectoires paysagères et des connectivités hydrologiques dans deux bassins versants bocagers normands depuis deux siècles**  
*Mathilde GUILLEMOIS, Daniel DELAHAYE, Romain REULIER*
- 27 **Proposition d'une approche territorialisée de la frontière lacustre : l'exemple des cartographies mentales du Léman (France/Suisse)**  
*Julien GAUTIER, Pascal BARTOUT, Laurent TOUCHART*



© teerawat - Adobe Stock

- 33 **De l'invisibilité à la mise à l'agenda : l'émergence du problème des micropolluants dans l'eau, en France**  
*Enzo LANA, Audrey LOUBET*
- 39 **La participation dans un territoire hydrosocial : entre impératif et réalité. Le cas de la Bande rhénane française**  
*Angela OSORIO*



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI.

## Les Doctoriales francophones en sciences sociales de l'eau : une édition rennaise 2023 sous le signe de l'adaptation des sociétés aux changements hydro-climatiques

### Introduction

François DESTANDAU<sup>1</sup>, Elias GANIVET<sup>2</sup>, Emmanuelle HELLIER<sup>3</sup>, Guillaume PAYSANT<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Université de Strasbourg, ENGEES, CNRS, INRAE, SAGE UMR 7363, 67000 Strasbourg, France.

<sup>2</sup> Université de Rennes, CNRS, UMR 6118 Géosciences Rennes, UMR 6590 Espaces et Sociétés, 35000 Rennes, France.

<sup>3</sup> Université Rennes 2, CNRS, UMR 6590 Espaces et Sociétés, 35000 Rennes, France.

<sup>4</sup> Le Mans Université, CNRS, UMR 6590 Espaces et Sociétés, 72000 Le Mans, France.

Correspondance : Elias GANIVET, [elias.ganivet@univ-rennes.fr](mailto:elias.ganivet@univ-rennes.fr)

Les Doctoriales en sciences sociales de l'eau (DSSE) réunissent et fédèrent, tous les dix-huit à vingt-quatre mois, la communauté francophone des jeunes chercheurs et chercheuses qui travaillent sur la thématique de l'eau, sous toutes ses formes, dans des disciplines relevant des sciences humaines et sociales (SHS) (géographie, ethnologie, histoire, anthropologie, sociologie, économie, psychologie, sciences politiques, droit...). Cette manifestation articule des conférences plénières avec des personnalités invitées, des sessions parallèles de présentation de doctorants et doctorantes sous différents formats, des tables rondes, des sorties terrain, ou des représentations artistiques. Cet espace d'échanges et de rencontres entre chercheurs et chercheuses « jeunes » et « seniors », a pour ambition de dresser un panorama des travaux récents ou en cours et de mettre en réseau les doctorants et doctorantes sur la question « Eaux et sociétés » avec une pluralité d'approches, de questionnements et de contextes internationaux. La manifestation, qui rassemble entre quatre-vingt et cent participants, s'ouvre en effet bien au-delà du cas français, avec des participations récurrentes de doctorants et doctorantes francophones venant du Canada, des États-Unis, de Belgique, de Suisse, d'Afrique, d'Haïti ou de l'Inde, ou travaillant sur ces zones géographiques. Elle est chaque fois accueillie sur un nouveau site universitaire (Strasbourg en décembre 2014, Montpellier en juin 2016, Nanterre en décembre 2017, Lyon en septembre 2019, Châteauroux en septembre 2021, Rennes en avril 2023, Bordeaux en décembre 2024), pour favoriser l'émergence et la consolidation d'une communauté thématique élargie. À ce jour, cent-soixante-dix doctorants et doctorantes ont participé à au moins une édition des Doctoriales, et le comité scientifique réunit quarante-trois chercheurs et chercheuses seniors, dont certains et certaines avaient présenté leurs travaux de thèses lors des Doctoriales.

En introduction des Doctoriales de Rennes du 31 mai au 2 juin 2023, des experts du monde académique et de la sphère socio-économique ont mis en avant des préoccupations méthodologiques majeures de la recherche, qu'elle porte sur l'eau ou sur tout autre enjeu socio-environnemental : premier enjeu, la contextualisation des documents historiques ; deuxième enjeu, la médiation entre sciences et pratiques. Alice Ingold (EHESP) a ainsi insisté sur la nécessité de connecter les archives, témoignages, patrimoines utilisés en recherche historique avec leurs conditions de production, c'est-à-dire avec leur époque, les sociétés, les cultures et les courants politiques d'alors. Romain Pansard (Région Bretagne) et Patrick Durand (INRAE) ont donné un témoignage croisé praticien-chercheur de ce que peut produire un « tissage » entre les questions vives des acteurs territoriaux et les connaissances appliquées des scientifiques. Au travers d'une « science de terrain », ces transferts de savoirs au sujet de la qualité de l'eau et de sa gouvernance animent le CRESEB (Centre de ressources et d'expertise scientifique sur l'eau en Bretagne) depuis douze ans. Toutefois, le cœur des Doctoriales consiste surtout à permettre l'échange entre les doctorants et doctorantes : les cinquante doctorants et doctorantes participant (sur quatre-vingt personnes au total) ont communiqué dans le cadre des sessions thématiques classiques comprenant trois ou quatre présentations suivies d'une discussion, mais aussi via des sessions posters et MT180 (« Ma Thèse en 180 secondes »). Ils ont pu interagir avec les intervenants et intervenantes à la table-ronde sur le devenir professionnel des docteurs et docteuses, et participer aux sorties terrain à vélo le long de la Vilaine sur le thème de l'alimentation ou en ville en déambulation dans des quartiers remarquables pour l'urbanisme pluvial, sorties nourries par des intervenants et intervenantes de bureaux d'études. Des sessions thématiques et de ces découvertes de terrain sont ressorties des questions transversales concernant les modalités de régulation des pénuries, la place de l'eau dans la ville, le partage entre usages, la priorisation de la protection des milieux, autant de sujets relatifs à la gouvernance de l'eau et rencontrant des contradictions : protéger/donner accès ; énergies renouvelables/continuité écologique des cours d'eau ; politique de l'eau/politiques sectorielles (urbanisme, agriculture, tourisme...). L'approche territoriale fournit des exemples de régulation possible par la concertation sur un enjeu précis, mais montre également les limites politiques des outils de gestion intégrée, tels que les schémas d'aménagement de gestion de l'eau, trente ans après leur création... Les politiques de l'eau nécessitent visiblement un renforcement de leur outillage réglementaire pour pouvoir peser dans la fabrique des territoires et dans la protection des milieux.

Ce numéro spécial présente six articles qui reflètent la diversité des travaux présentés lors des Doctoriales de Rennes. Tout d'abord, l'eau à usage de production agricole dans le Roussillon face au défi du changement climatique ou comme aménité au Sénégal, aménité dégradée par et au détriment du tourisme. Puis l'eau transformée sous l'effet de l'évolution des activités humaines sur deux siècles en Normandie ou à se partager entre la France et la Suisse. Enfin, l'eau comme objet de politiques publiques avec des questionnements sur la mise à l'agenda de la problématique des micropolluants en France ou la participation comme instrument de gouvernance pour la renaturation de la bande rhénane. ■



Vignes dans les Pyrénées Orientales.



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI.

## L'adaptation de l'agriculture à la diminution de la ressource en eau en Roussillon : une approche par la géographie des risques

Vassili KYPREOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UMR CNRS 5281 ART-Dev, Université de Perpignan Via Domitia, 52 avenue Paul Alduy, 66860 Perpignan, France.

Correspondance : Vassili KYPREOS, [vassili.kypreos@univ-perp.fr](mailto:vassili.kypreos@univ-perp.fr)

*Le bassin méditerranéen, particulièrement les Pyrénées-Orientales, est gravement affecté par le changement climatique, entraînant des températures en hausse et une réduction critique de la disponibilité en eau. Face à ce défi, l'agriculture subit un stress hydrique menaçant son développement et sa viabilité économique. Les institutions européennes, françaises et étatiques proposent diverses stratégies d'adaptation, parfois contradictoires, pour faire face à cette crise. Cette étude explore la manière dont les politiques publiques abordent l'adaptation de l'agriculture et l'efficacité des mesures mises en œuvre pour réduire la vulnérabilité des agriculteurs.*

### Introduction

Le bassin méditerranéen est considéré comme un hot spot du changement climatique. Les températures augmentent et le cumul, la répartition spatiale et l'intensité des pluies changent. L'évolution de ces variables météorologiques tend à réduire la disponibilité de l'eau ce qui constitue un aléa. Cet aléa est d'autant plus intense en Pyrénées-Orientales où les nappes et cours d'eau atteignent des niveaux critiques après plusieurs années de sécheresse, et les débits des cours d'eau sont voués à diminuer davantage (Labrousse, 2021). Le stress hydrique qui en découle affecte le bon développement biologique des cultures agricoles, et questionne la viabilité économique des territoires. L'agriculture est alors dans une situation complexe qui appelle à l'adaptation du secteur. Pour faire face à la raréfaction de l'eau, les institutions européennes, françaises et étatiques promeuvent des stratégies, parfois ambivalentes, pour l'adaptation de l'agriculture : réduction de la consommation d'eau d'un côté, et renforcement de la dépendance aux systèmes d'irrigation de l'autre. Face à la recrudescence des situations de manque d'eau et des pertes de récoltes en Pyrénées Orientales, ce travail interroge la capacité des stratégies institutionnelle à adapter les exploitations.

Au moyen d'une approche de géographie des risques, cette étude examine les stratégies d'adaptation des exploitants, comprises comme un ensemble d'actions présentes et à venir, motivées par des intentions. Les stratégies sont recueillies au moyen d'entretiens semi-directifs puis analysées selon une approche qui considère que les agriculteurs se rendent vulnérables en interférant avec l'aléa. Nous pensons que ces interférences sont le résultat de processus qui prennent sens au-delà de l'exploitation agricoles. C'est pourquoi l'analyse des entretiens replace l'exploitation dans son territoire et sa filière. Puis les stratégies sont classées en fonction de leur efficacité à réduire la vulnérabilité des agriculteurs face à la raréfaction de l'eau, et au moyen d'un logiciel.

Dans un premier temps il est nécessaire de cadrer scientifiquement cette étude car le concept d'adaptation est de plus en plus étudié. Sont présentés ensuite la méthode et les résultats de l'analyse qui aboutissent à classer les stratégies d'adaptation en fonction de la capacité des agriculteurs à réduire leur vulnérabilité à la raréfaction de l'eau.

1. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

## Démarche scientifique et production de données géographiques

Plus qu'un processus de changement d'un état vers un autre, l'adaptation est aussi un processus social complexe qui fait intervenir un ensemble de paramètres sociaux et techniques. L'étude de l'adaptation par l'approche des risques est privilégiée par le GIEC<sup>1</sup> (Begum *et al.*, 2022). Cette approche revient à placer le système humain étudié au cœur de la création du risque, alors qu'il est considéré comme extérieur dans des approches plus technicistes et institutionnelles. L'objectif de cette première partie est de présenter le cadre théorique de notre approche de géographie des risques et de l'adaptation, ce qui va permettre de lire les stratégies des exploitants dans la deuxième partie.

### L'adaptation comme une modalité de la vulnérabilité

La conceptualisation de l'adaptation remonte aux années 1970. Puis, son imbrication à l'approche des risques a permis de relier adaptation et vulnérabilité. La vulnérabilité d'un enjeu à un aléa renvoie à son exposition et à sa sensibilité à l'aléa : plus il est exposé et sensible à un aléa, plus il est vulnérable. Afin de diminuer sa vulnérabilité, le système social ajuste son exposition et sa sensibilité, il s'adapte. L'adaptation d'un enjeu revient à diminuer sa vulnérabilité à l'aléa (Adger, 2006). C'est l'approche préconisée par le GIEC : l'adaptation y est détaillée comme étant un processus de réduction de la vulnérabilité afin de diminuer le risque à un aléa (Begum *et al.*, 2022).

Quand bien même l'adaptation est reliée au risque et à la vulnérabilité, l'adaptation est considérée soit comme une question de technique, soit une question de société (Adamson *et al.*, 2018). Dans le premier cas cela implique que l'aléa et la vulnérabilité sont distincts, et que le risque est le résultat de l'impact de l'aléa physique sur un enjeu. C'est une approche technique du risque où l'adaptation prend la forme de techniques de protection ou de résistance qui protègent les enjeux de l'aléa (ex. : les digues). Dans le second cas, le risque est le résultat d'interactions construites entre l'enjeu et l'aléa. L'adaptation correspond à la réduction de ces interactions et interroge le rôle de la société et de l'enjeu dans la construction de ces interactions. Cette approche s'insère dans la posture sociale des risques comme proposée par Ulrich Beck dans *La société du risque* (Beck et Ritter, 1992). C'est alors une approche sociale de l'adaptation et du risque. Dans une démarche géographique, cette approche implique de relier les formes d'organisation spatiale, modes d'occupation et aménagements des territoires au risque et à l'adaptation.

### La réduction de la vulnérabilité de l'agriculture selon les dispositifs des politiques publiques

En France, la réduction de la vulnérabilité des agriculteurs aux aléas est un sujet emparé par les politiques et scientifiques depuis les années 2000. En cas d'inondation, la caractérisation de la vulnérabilité des agriculteurs prend la forme d'une quantification monétaire des pertes résultant de l'inondation (perte de cultures, d'aides, etc.). Ainsi, plus les pertes sont élevées, plus un exploitant serait vulnérable. Cette approche justifie d'avoir recours à des mesures de réduction de la vulnérabilité par compensations financières des pertes (assu-

rances, indemnités). L'idée est alors de réduire la vulnérabilité en compensant les dommages causés par l'aléa. Néanmoins, cette approche a été critiquée car elle ne reflète pas réellement la vulnérabilité de l'exploitation agricole. Plusieurs travaux ont cherché à caractériser la vulnérabilité de l'agriculture aux inondations (Barbut *et al.*, 2004). Il en ressort que c'est le degré de perturbation d'une exploitation suite à une inondation qui informe de la vulnérabilité de l'exploitation. Tout un ensemble de facteurs socio-économiques et socio-démographiques propres à l'exploitant et/ou à l'exploitation détermine ce degré de perturbation, et non pas seulement les dommages sur la parcelle. Comprendre le fonctionnement des exploitations, et la perturbation de ce fonctionnement causé par un aléa, nécessite d'adopter une démarche individuelle et systémique qui insère l'exploitation dans un territoire et une filière où les actions des exploitants prennent sens, mais où elles sont aussi contraintes (Purseigle et Mazenc, 2021).

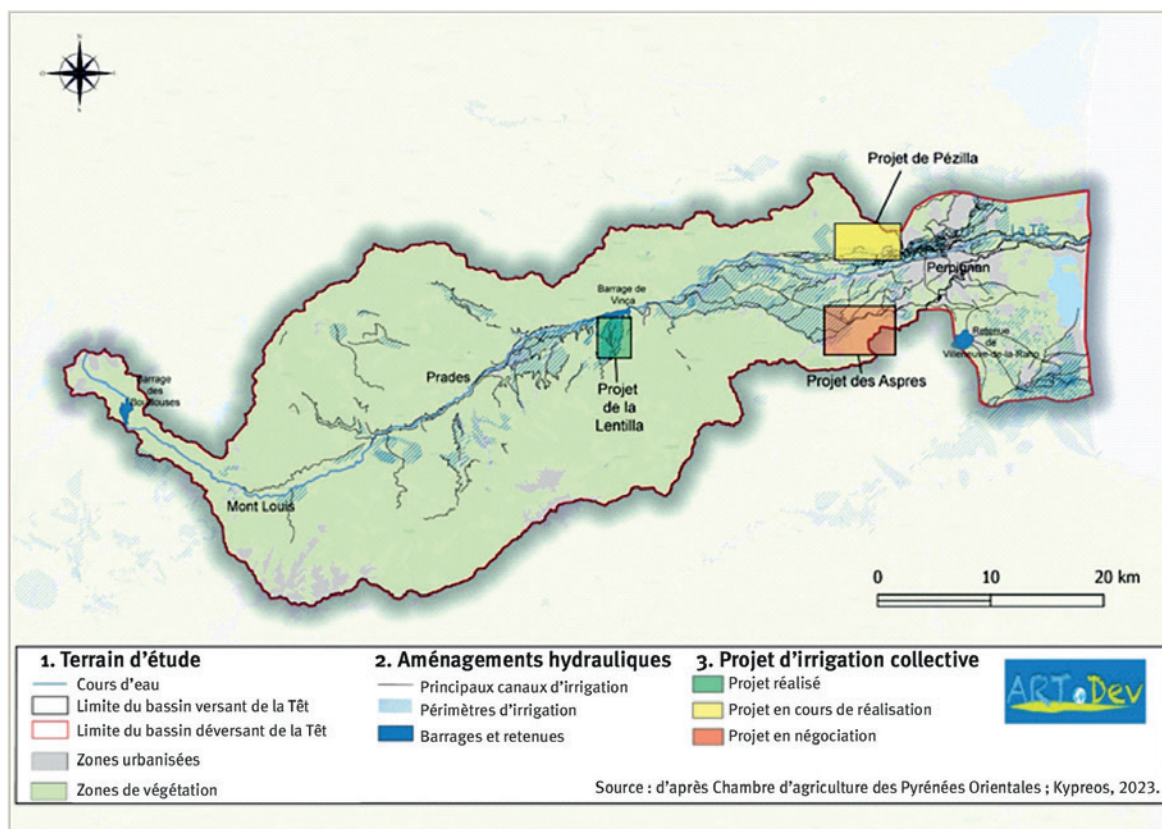
Pour autant la gestion du manque d'eau et des sécheresses, au court terme et au long terme, faite par l'État est parfois ambivalente, voire incompatible avec le fonctionnement des exploitations. Cette incompatibilité a été mise en évidence en 2023 avec le rapport sur la gestion des sécheresses (Bertrand *et al.*, 2023). Au court terme, les mesures de gestions de crises de sécheresses sont souvent mal applicables aux prélèvements agricoles, et mal anticipées par les exploitants. De plus, l'arrêt de la mise en eau des systèmes d'irrigation n'est pas compatible avec le fonctionnement de ces systèmes (Kypreos, *et al.*, 2022 ; Kypreos, *et al.*, 2023). De plus, ce rapport préconise des mesures structurelles au long terme afin de réduire les prélèvements en eau. Ces mesures sont comprises comme celle issues des dispositifs qui encadrent les politiques agricoles et d'adaptation au changement climatique, et impulsent de nouvelles pratiques agricoles. Or, ces mesures conçoivent en partie l'adaptation de l'agriculture par l'accès à l'eau et par le développement de l'agriculture en soutenant les investissements dans la continuité d'une approche de *Climate Smart Agriculture* (CSA), ce qui véhicule l'idée selon laquelle le changement climatique impose un défi technologique aux sociétés. En plus d'être ambivalentes en renforçant la dépendance à l'eau des exploitations, elles ne réinterrogent pas le système dans lequel les actions de l'exploitant prennent sens, à savoir la filière et le territoire.

En considérant l'aléa comme un hybride, composé d'une dimension sociale et physique (Lespez et Dufour, 2021), nous questionnons le rôle des politiques, des territoires ainsi que des filières dans la création et l'aggravation de l'aléa de diminution de la ressource en eau (Owen, 2020 ; Kypreos *et al.*, 2023 ; Kypreos *et al.*, 2024). Ainsi, l'adaptation de l'agriculture ne serait pas qu'une question de technologie, mais aussi de territoire.

### L'adaptation de l'agriculture à la diminution de la ressource en eau en Pyrénées-Orientales

Les politiques agricoles et d'adaptation européenne, nationale et régionales jusqu'à l'échelle locale (Panarin, 2018 ; Plan stratégique national 2023-2027) considèrent l'adaptation à la diminution de la ressource en eau par une multitude d'approche, depuis l'agroécologie à la *smart-irrigation*. Pour autant, la région Occitanie soutient principalement les investissements en hydraulique individuelle et collective.

Figure 1 – Localisation des projets d'irrigation conçus dans le cadre de la stratégie d'adaptation portée par les politiques publiques dans le bassin déversant de la Têt.



En Pyrénées Orientales, de nombreux canaux d'irrigation dilatent les limites du bassin versant de la Têt pour former un bassin déversant, soit l'aire d'influence hydrologique et hydraulique du fleuve déterminée par les usages de l'eau (Ruf, 2012) (figure 1). La gestion collective de l'eau est une particularité territoriale qui se compose de nombreux ancrages comme les canaux ou les associations d'irrigants qui les gèrent (associations syndicales autorisées, ou ASA). Ainsi, l'adaptation selon les institutions repose sur la valorisation des canaux quantification du stock d'eau afin de repenser le partage de volumes d'eau entre usagers et secteurs économiques. Cette quantification justifie d'une politique de la demande (économies d'eau, étanchéification des canaux d'irrigation gravitaires), d'une politique de substitution des ressources, mais aussi d'une politique de l'offre en eau avec le soutien dans les investissements dans l'hydraulique individuelle et collective (figure 1, photo 1). Ainsi, des projets de transfert d'eau et d'extension des réseaux d'irrigation se multiplient. D'autres projet refont aussi surface comme l'extension d'Aqua-Domitia afin d'irriguer le Roussillon avec l'eau du Rhône.

Ces mesures ont permis d'économiser 14 millions de m<sup>3</sup> d'eau (CA66<sup>2</sup>), soit l'équivalent des volumes de prélèvements connus dans les nappes et près de la moitié de la consommation agricole nette depuis des canaux. Pour autant, la ressource en eau poursuit sa diminution. Des restrictions d'usage de l'eau restent en vigueur depuis le printemps 2022. L'irrigation est interdite en moyenne un jour sur trois et deux jours consécutifs sur quatre au cours de l'été 2023 (DDTM66<sup>3</sup>). Au-delà du manque

de pluie, la réduction de l'irrigation empêche le bon développement physiologique des plantes et intensifie la pression sur le secteur agricole. Quand bien même les dispositifs règlementaires et mesures d'adaptation sont territorialisées, ils tendent à externaliser le rôle de l'humain dans la création des pénuries en eau. De plus, ces constats font échos au retour d'expérience sur la gestion des sécheresses dont les mesures sont parfois incompatibles au fonctionnement des exploitations (Bertrand

2. Chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales.  
3. Direction départementale des territoires et de la mer des Pyrénées-Orientales.

Photo 1 – Projet d'irrigation de la vigne à Pézilla-la-Rivière (photo : © Kypreos, 2023).



et al. 2023). Cela justifie de s'intéresser aux stratégies des exploitants avec une approche systémique et territorialisée afin de comprendre comment les exploitants s'ajustent à la diminution de la ressource en eau.

### Comment distinguer les situations de vulnérabilité au moyen des stratégies d'adaptation ?

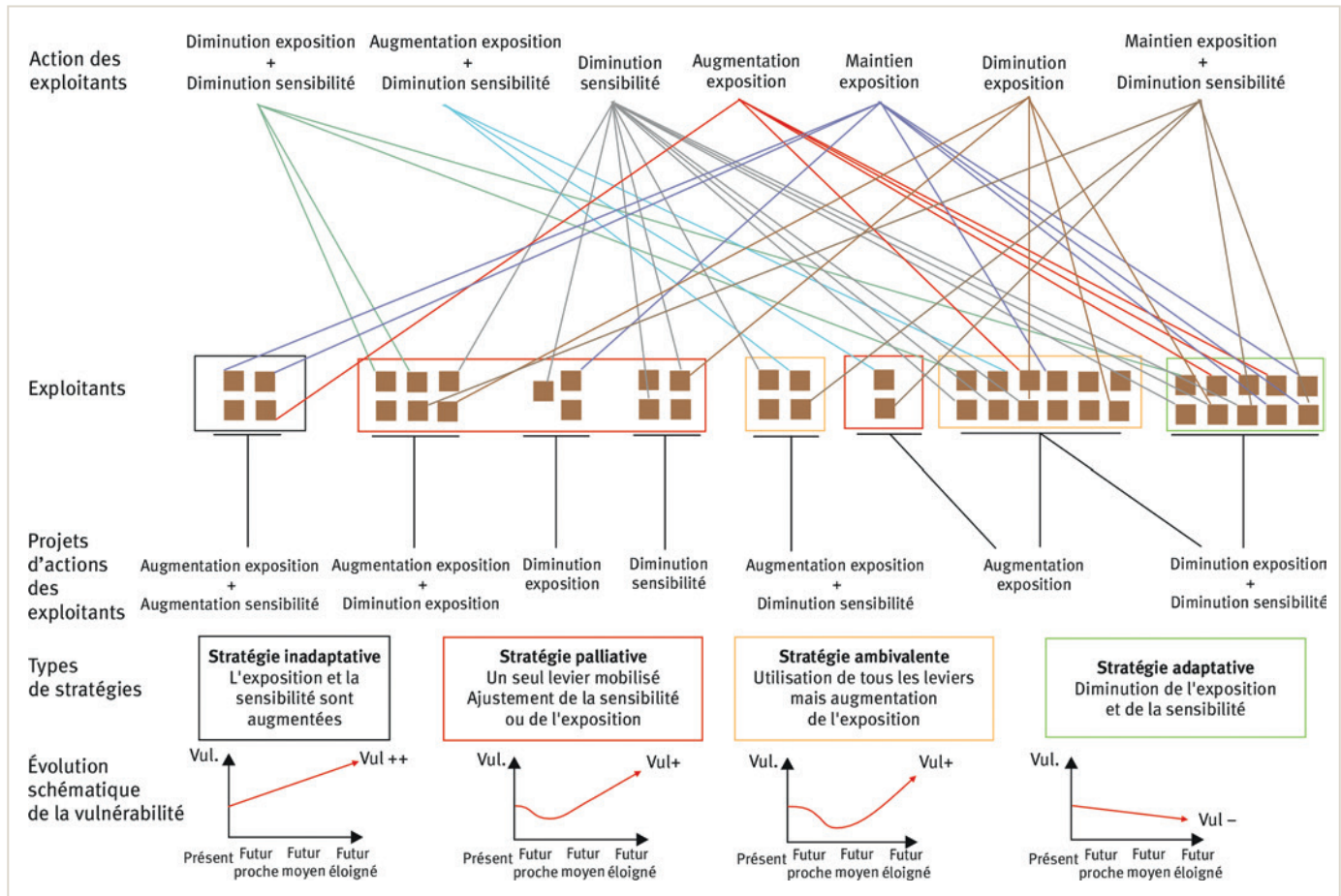
La réalité vécue des individus et leurs dires sont des sources d'information qui permettent de comprendre les phénomènes par ceux qui en font l'expérience (Louart, 2020). Cette approche constructiviste est qualitative et mobilise l'enquête individuelle par entretiens semi-directifs afin de produire le matériau de recherche.

Les exploitants agricoles sont des producteurs d'informations sur le territoire et sur le fonctionnement des exploitations agricoles (Bonin et Houdart, 2008). Dans le cadre de ce travail, les stratégies sont comprises comme étant le résultat de processus cognitifs qui informent aussi bien sur le territoire que sur la vulnérabilité des exploitants. La construction de la grille d'entretien a été guidée par les interrogations et hypothèses concernant le rôle des institutions, la logique des actions et l'intentionnalité des exploitants insérés dans leurs filières, ainsi que l'influence du territoire sur cette logique. Dans le cadre d'une convention entre la Chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales et l'Université de Perpignan un échantillon d'exploitants a été constitué de manière à

pouvoir explorer la plus grande diversité possible des situations d'exposition au risque, selon la dimension économique de l'exploitations agricole, ses systèmes de culture ou d'élevage, ses modes de production. Quarante-cinq entretiens ont ainsi été effectués.

Une fois les entretiens retranscrits, les actions et projets d'action des exploitants ont été traduits en fonction de leur capacité à réduire l'exposition à l'aléa (l'exposition) ou l'impact des pénuries sur le fonctionnement des exploitations (la sensibilité). Cette approche nécessite de caractériser finement l'aléa : pour cela, nous exploitons les travaux de Camille Labrousse (2021). Sa thèse a mis en évidence une poursuite de la diminution de la ressource en eau superficielle et d'augmentation de la température moyenne jusqu'à 2100. Les cumuls de précipitations n'évolueront pas de manière sensible mais la fréquence des pluies et leur intensité vont changer et les sécheresses estivales et hivernales deviendront plus marquées. La disponibilité de la ressource en eau sera plus irrégulière dans l'espace et dans le temps. Selon le scénario pessimiste du GIEC et le modèle hydrologique de Camille Labrousse, les débits de la Têt pourraient diminuer de 85% d'ici 2100 par rapport à aujourd'hui (Labrousse, 2021). Cette caractérisation de l'aléa fait office de filtre objectif au travers duquel sont lues les stratégies des exploitants. Cela permet de traduire les actions et projets d'action en augmentation ou diminution de la sensibilité et de l'exposition de l'exploitation

Figure 2 – Stratégies d'adaptation et trajectoires de vulnérabilité des exploitants agricoles à la diminution de la ressource en eau (corrélations établies au moyen de l'outil « code map » du logiciel MAXQDA).



à l'aléa. La lecture, puis l'analyse des stratégies sont systématisées par l'utilisation d'un outil d'analyse textuelle qualitative, le logiciel MAXQDA<sup>4</sup>. Cette dernière étape permet de classer et hiérarchiser les stratégies afin de rendre compte de leur capacité à diminuer la vulnérabilité des exploitants.

### Les stratégies d'adaptation des agriculteurs dans le bassin déversant de la Têt

Les entretiens ont été effectués sur les exploitations. En partageant l'histoire de leur exploitation, chaque exploitant a fait part de ses problématiques. Ces quarante-cinq récits de vie sont tous originaux, ce qui complexifie l'étude de l'adaptation à la diminution de la ressource en eau. S'il n'y a pas de solution holistique ni d'unique bonne pratique, n'y a-t-il pas un autre moyen de lire, de comprendre et de hiérarchiser les stratégies des exploitants ?

#### Toutes les stratégies sont-elles adaptatives ?

Une fois les quarante-cinq entretiens retranscrits et chargés dans le logiciel MAXQDA, il a fallu identifier les stratégies des exploitants. On a considéré que les stratégies d'adaptation pouvaient être lues à partir de la somme des actions entreprises et à venir par les exploitants agricoles. Nous avons pris en compte ces stratégies d'actions à l'échelle de toute l'exploitation à partir du moment où les actions affectaient l'exposition ou la sensibilité de l'exploitation à l'aléa. Les actions ont été regroupées en fonction du type de modification induite dans le fonctionnement de l'exploitation : modification du système de cultures, extension ou réduction de la superficie cultivée, évolution des pratiques agronomiques, etc. Une quinzaine d'actions et intentions ont été identifiées et classées. Par la suite, l'ensemble des actions des exploitants ont été traduites en « évolution d'exposition et sensibilité à l'aléa ». Par exemple, les actions de plantation de cultures ou de variétés moins consommatrices d'eau ont été traduites en « diminution de l'exposition ». La modification du système de commercialisation afin d'assurer la rentabilité de l'exploitation malgré des phénomènes de manque d'eau a été traduite en « diminution de la sensibilité » et les actions qui intensifient les manières de produire ont été traduite en « augmentation de la sensibilité ». À la suite de ce travail de traduction, le logiciel MAXQDA relie les évolutions d'exposition et de sensibilité à chacun des exploitants interviewés, puis les affiche sur un plan. Là où chaque stratégie était unique et subjective avant le traitement, l'utilisation du logiciel permet de lisser la subjectivité tout en conservant d'information (figure 2).

#### Analyse des stratégies

Premièrement, le traitement statistique par le logiciel ne fait pas apparaître de lien entre les actions et les projets d'actions. Ainsi, ce n'est pas parce qu'un exploitant a diminué son exposition par le passé face à un aléa, qu'il adoptera la même stratégie pour l'aléa dans le futur. Deuxièmement, nous n'avons pas utilisés les terminologies existantes (Fedele, 2019) car avec notre lecture des stratégies, la transformation d'une exploitation ne réduit pas forcément sa vulnérabilité.

L'analyse de stratégies a fait apparaître quatre types de stratégies. La stratégie « inadaptative » concerne des stratégies où l'exposition et la sensibilité de l'exploitation augmentent d'après la stratégie de l'exploitant. Par exemple, un viticulteur nous a expliqué qu'après avoir assuré son accès à un canal gravitaire, il arrachera ses vignes, quittera sa coopérative viticole et plantera des avocatiers sur géotextile qu'il écoulera en direct à la grande et moyenne surface. Quand bien même l'évaporation est limitée, l'exploitant expose son exploitation à la réduction de l'eau dans les canaux, et construit un fonctionnement d'exploitation plus sensible aux événements de manque d'eau.

Un autre viticulteur décide d'irriguer davantage ses ceps afin d'augmenter leur résistance et d'assurer une production d'un type de vin qui représente la majorité de son chiffre d'affaires et la politique de la coopérative viticole dans laquelle il est. Cette stratégie expose davantage l'exploitation à la diminution de la ressource en eau. Pareillement, un maraîcher décide d'installer des systèmes d'irrigation plus économes en eau mais doit maintenir ses récoltes de salades afin d'assurer les contrats qui lient la coopérative et des clients. Il pallie le manque d'eau mais n'ajuste pas le fonctionnement global de son exploitation à une nouvelle réalité hydrologique. Ces stratégies où la réduction de vulnérabilité est partielle sont catégorisées de « palliatives ».

D'autres exploitants adoptent une stratégie « adaptative » qui contribue à garantir la rentabilité économique de leur activité en transformant ou en ajustant le fonctionnement de leur exploitation à une nouvelle réalité hydrologique. Par exemple, un viticulteur perfectionne ses techniques de greffe afin de rendre les ceps plus résistants au manque d'eau, tout en adoptant une stratégie commerciale offensive afin d'assurer ses ventes via sa cave particulière. Un autre arboriculteur choisit de transformer profondément son exploitation. Il a quitté la coopérative fruitière, a remplacé ses pêchers par des oliviers,

**Photo 2** – Dans ces serres chauffées (cheminée de la chaudière visible en arrière-plan) qui se multiplient sur le territoire, des légumes d'été, des agrumes et arbres tropicaux sont cultivés (photo : © Kypreos, 2023).



4. MAXQDA un logiciel d'analyse des données qualitatives qui permet de systématiser et faciliter l'analyse de matériau qualitatif en les transcrivant en langage informatique au moyen du codage de texte. Cela signifie que des portions de texte sont transcrites en codes dont l'intitulé rappelle l'information portée par la portion de texte. Les entretiens sont ainsi lus par le logiciel comme une suite de codes ce qui permet de croiser les entretiens entre eux, les analyser ou les grouper au moyen de nombreux outils que propose le logiciel.

a installé un système d'irrigation plus économique connecté aux canaux gravitaires, et a trouvé de nouveaux débouchés commerciaux départementaux et nationaux. Néanmoins, certains exploitants qui ont engagé une démarche « adaptative », ont par la suite accru leur exposition. Par exemple, exploitant en permaculture décide de se diversifier en expérimentant des cultures tropicales dont les besoins en eau sont plus élevés (photo 2).

Ce travail ne cherche pas à identifier de « bonne stratégie » territorialisée, ou de « mauvaise » stratégie déterritorialisée. La compréhension des filières, des modes d'accès à l'eau et ses modes de gestion ou les coopératives expliquent en partie la forme des stratégies des exploitants. Ces ancrages peuvent contraindre les exploitants et augmenter leur vulnérabilité au long terme. Dans ce cas, certains exploitants décident d'adopter des stratégies plus ou moins déterritorialisées afin de réduire leur vulnérabilité. Dans d'autres cas la déterritorialisation des stratégies peut augmenter la vulnérabilité des exploitations. L'accès à l'eau ou la technologie n'engage pas l'adaptation des exploitations, mais l'insertion dans le marché, où la dépendance au marché, est un dénominateur commun qui oriente les stratégies des exploitants. Les stratégies des exploitants prennent sens dans les territoires où ils sont, ainsi que dans les filières dans lesquels ils sont insérés.

## Conclusion

Si l'on s'en tient au concept, l'adaptation correspond à une diminution de l'exposition et de la sensibilité d'un système à un aléa. Face à la raréfaction de la ressource en eau, le recours à la technique peut permettre d'adapter les exploitations, mais en aucun cas, l'adaptation peut se résumer par la technique. En cherchant à savoir pourquoi et comment les exploitants s'adaptent, ce travail a permis de révéler le rôle prépondérant de facteurs extérieurs à l'exploitation qui influencent les actions des exploitants ainsi que leur vulnérabilité. Le territoire et le rapport au marché sont des éléments qui doivent nécessairement être interrogés afin d'infléchir les trajectoires de fonctionnement d'exploitation vers une réduction de leur vulnérabilité. Cette inflexion peut prendre du temps, et une stratégie adaptative à long terme peut être une stratégie non adaptative à court terme (Magnan *et al.*, 2020). Pour autant, en maintenant cette segmentation entre société et aléa, et en ne questionnant pas le territoire et les filières agricoles, l'aléa peut s'aggraver ce qui limitera davantage le « lissage des crises » avec les mesures de gestion des sécheresses. Agir sur les filières et interroger les territoires sont des entrées qui doivent être davantage empruntées par les institutions afin de réduire la vulnérabilité des exploitations et des territoires au changement climatique. ■

## RÉFÉRENCES

- Adamson, G. C., Hannaford, M. J., & Rohland, E. J. (2018). Re-thinking the present: The role of a historical focus in climate change adaptation research. *Global Environmental Change*, 48, 195–205. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.12.003>
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Barbut, L., Bauduceau, N., & Devauxros, C. (2004). Vers une évaluation de la vulnérabilité des activités agricoles aux inondations. *Ingénieries-EAT*, 39, 29–41. <https://revue-set.fr/article/view/6052>
- Beck, U. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*, SAGE Publications Limited.
- Begum, R. A., Lempert, R., Ali, E., Benjaminsen, T. A., Bernauer, T., Cramer, W., Cui, X., Mach, K. (...) & Wester, P. (2022). Point of Departure and Key Concepts. Dans *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 121-196). <https://doi.org/10.1017/9781009325844.003>
- Bertrand, N., Blanc, P., Cazin, P., Debrieu-Levrat, C., Kles, V., & Plante, S. (2023). *Retour d'expérience sur la gestion de l'eau lors de la sécheresse 2022*. <https://vie-publique.fr/files/rapport/pdf/288987.pdf>
- Bonin, M., & Houdart, M. (2008). Organisation spatiale des activités agricoles. *Agritop*, 11. [https://publications.cirad.fr/une\\_notice.php?dk=545277](https://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=545277)
- Fedele, G., Donatti, C. I., Harvey, C. A., Hannah, L., & Hole, D. G. (2019). Transformative adaptation to climate change for sustainable social-ecological systems. *Environmental Science & Policy*, 101, 116–125. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.07.001>
- Kypreos, V., Lacquement, G., Wolfgang, L., & Lavie, E. (2023). Les objets techniques et l'adaptation de l'agriculture au changement climatique. *Techniques Sciences Méthodes*, 1-2, 19–26. <https://doi.org/10.36904/202301019>
- Kypreos, V., Lacquement, G., Wolfgang, L., & Lavie, E. (2024). The vulnerability of irrigation associations to the decrease of water resource. A case study in Roussillon. *Total Environment Advances*, 9, 200096. <https://doi.org/10.1016/j.teadva.2024.200096>
- Labrousse, C. (2021). *Changements climatiques et hydrologiques en Méditerranée nord-occidentale : évolutions au cours des 60 dernières années, pour le 21e siècle, et impacts sur l'activité viticole* [Thèse de doctorat, Sciences de la Terre, Université de Perpignan]. <https://theses.hal.science/tel-03605688>
- Lespez, L., & Dufour, S. (2021). Les hybrides, la géographie de la nature et de l'environnement. *Annales de Géographie*, 737(1), 58–85. <https://doi.org/10.3917/ag.737.0058>
- Louart, P. (2020). Les méthodes qualitatives de recherche. Dans S. Frimousse & J. M. Peretti (dirs), *Produire du savoir et de l'action - Le vademecum du dirigeant-chercheur* (pp. 127–139). <https://doi.org/10.3917/ems.peret.2020.01.0127>
- Magnan, A. K., Schipper, E. L. F., & Duvat, V. K. E. (2020). Frontiers in Climate Change Adaptation Science: Advancing Guidelines to Design Adaptation Pathways. *Current Climate Change Reports*, 6(4), 166–177. <https://doi.org/10.1007/s40641-020-00166-8>
- Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. (2024). *Plan stratégique national 2023-2027*. <https://agriculture.gouv.fr/pac-2023-2027-le-plan-strategique-national>
- Owen, G. (2020). What makes climate change adaptation effective? A systematic review of the literature. *Global Environmental Change*, 62, 102071. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102071>
- Panarin, M., Contou, C., Le Borgne, G., Penouilh-Suzette, J., Brèche, O., Midler, E., & Hugonnet, M. (2018). Programmes de développement rural régionaux (PDRR) et agro-écologie. *Analyse*, 119. <https://agriculture.gouv.fr/telecharger/91619>
- Purseigle, F., & Mazenc, L. (2021). Des cultures sous tension. Les rationalisations des grandes entreprises agricoles. *L'Année sociologique*, 71(1), 127–161. <https://doi.org/10.3917/anso.211.0127>
- Ruf, T. (2012). La complexité territoriale de l'irrigation en Méditerranée. Dans C. Aspe (dir.), *De l'eau agricole à l'eau environnementale: Résistance et adaptation aux nouveaux enjeux de partage de l'eau en Méditerranée* (pp. 271–290). Versailles: Éditions Quæ. <https://doi.org/10.3917/quae.aspe.2012.01.0271>



## Le littoral de la commune de Kafountine, espace de cohabitation difficile pour le tourisme balnéaire : étude de l'axe Abéné-Kafountine

Sadou BOCOUM<sup>1,2</sup>, Pascal BARTOUT<sup>1</sup>, Cheikh FAYE<sup>2</sup>, Laurent TOUCHART<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université d'Orléans, Laboratoire Centre d'études pour le développement des territoires et l'Environnement (CEDETE), 45065 Orléans Cedex 2, France.

<sup>2</sup> Université Assane SECK de Ziguinchor, Laboratoire géomatique et environnement (LGE), BP 523 Ziguinchor, Sénégal.

Correspondance : Sadou BOCOUM, [sadoubocoum22@gmail.com](mailto:sadoubocoum22@gmail.com)

*Les littoraux concentrent diverses activités socio-économiques souvent difficiles à concilier. Cet article explore l'impact de l'occupation désordonnée des zones côtières sur le tourisme balnéaire, en se concentrant sur le littoral de l'axe Abéné-Kafountine au sud du Sénégal. À travers une cartographie des activités et des enquêtes qualitatives, il révèle une occupation anarchique entraînant insalubrité et conflits d'utilisation. L'étude propose des solutions pour une gestion plus durable et concertée de ces espaces.*

### Introduction

Sur le littoral du Sénégal, le développement du tourisme avec l'installation progressive de plusieurs infrastructures d'hébergement sur les stations balnéaires donne lieu à l'émergence d'une nouvelle activité économique dominée entièrement par l'hôtellerie (Diallo, 2019). L'émergence de cette nouvelle activité vient concurrencer la pêche et l'agriculture et génère des conflits d'usage et des litiges fonciers (Sène et Diémé, 2018).

Au regard du développement de la pêche, il arrive que les déchets ou les produits halieutiques non désirés et laissés sur l'estran du quai en marée basse soient emportés par les vagues au retour de la marée, puis transportés vers les plages où se baignent les touristes. Cette proximité est parfois source de conflits (Thior *et al.*, 2021). Ces conflits sont liés en partie à une gestion sectorielle du littoral.

Ce constat nous a poussé à émettre diverses interrogations concernant plus particulièrement l'axe Abéné-Kafountine, dans le sud du Sénégal. Quels types d'activités se concentrent sur son littoral? N'entraînent-elles pas la naissance de pratiques interdites et d'occupations anarchiques ou incontrôlées? Le littoral bénéficie-t-il d'une bonne coordination entre les différents acteurs? Quelles sont les conséquences de la cohabitation de différentes activités socio-économiques sur le littoral? Ces conséquences ne seraient-elles pas pénalisantes pour

le tourisme littoral? Dans l'affirmative, quelles sont les principales contraintes pour ce secteur? Comment les acteurs appréhendent-ils cette cohabitation?

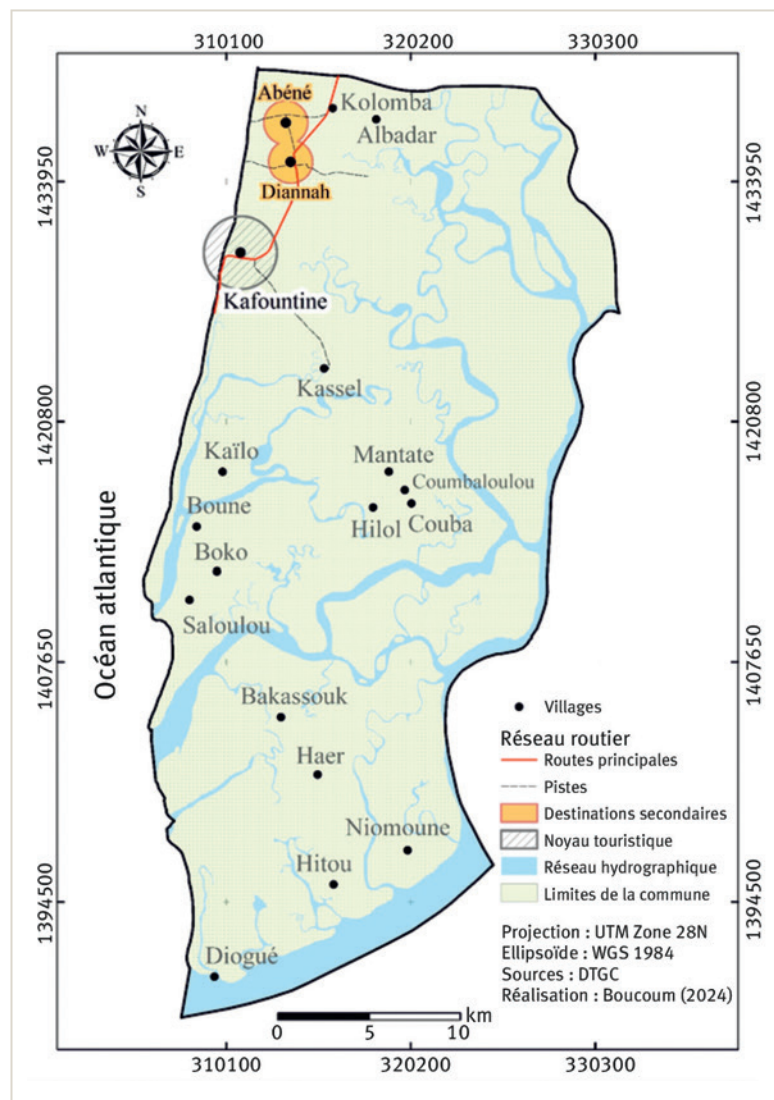
Pour répondre à ces interrogations, nous avons adopté divers outils et méthodes sur le littoral de l'axe Abéné-Kafountine.

### Présentation de la zone d'étude

La commune de Kafountine est située au sud du Sénégal, dans la région de Ziguinchor, plus précisément dans la zone nord-ouest du département de Bignona. La commune se trouve à l'ouest de la Basse Casamance (figure 1).

Cette position géographique confère à la commune une importante richesse hydro-océanique propice au développement du tourisme balnéaire et du tourisme de découverte. Elle compte dix-neuf villages parmi lesquels quatorze sont des îles et cinq sont situés dans la partie continentale. Cette étude porte sur la partie continentale de la commune, plus particulièrement sur les trois localités qui ont une ouverture sur l'océan Atlantique (Abéné, Diannah et Kafountine). Elles concentrent la quasi-totalité des infrastructures d'hébergement. Les études de Bocoum (2018) montrent au total cinquante-trois structures d'hébergement (campements et hôtels) inégalement répartis dans la zone. Le village d'Abéné en concentre vingt-sept, Kafountine vingt-deux et Diannah quatre.

Figure 1 – Localisation de la commune de Kafountine.



## Matériels et méthodes

La méthodologie utilisée comporte un guide d'entretien adressé à des personnes ressources (hôteliers, touristes, femmes transformatrices de produits halieutiques, et guides touristiques) dans la commune de Kafountine. Nous avons effectué plusieurs déplacements sur le terrain qui nous ont permis de faire des observations participantes et de prendre des photos illustratives.

Nous avons réalisé la collecte de données cartographiques à partir d'un GPS. L'objectif de ce travail de terrain est de réaliser la cartographie de l'occupation du littoral et faire un zoom sur les quais de pêche qui concentrent différentes activités d'une grande importance pour le développement local. Ce travail nous permettra d'analyser l'occupation du littoral de l'axe Abéné-Kafountine et les conflits d'usage à travers divers types d'usages et de pratiques et de voir les éventuelles répercussions sur le tourisme. Après la collecte, nous avons utilisé Excel pour le prétraitement des données avant de réaliser la cartographie sur le logiciel ArcGis. Cette méthodologie nous a permis d'obtenir des résultats que nous allons analyser.

## Résultats

### Occupation du sol de la zone d'étude

Pour étudier l'occupation du littoral de la commune de Kafountine allant de la localité d'Abéné à Kafountine, nous avons découpé la zone en trois. Ce choix s'explique par l'éloignement des différentes localités et aussi par une occupation différente de l'espace côtier. Dans ce cadre, nous allons analyser l'occupation du littoral de Kafountine, d'Abéné et de Diannah.

### Occupation du littoral de la localité de Kafountine

Kafountine reste l'une des localités les plus convoitées de la région. Cette convoitise est favorisée par son quai de pêche qui est le plus important dans la région et le deuxième au niveau national après Cayar. En outre, son tourisme balnéaire joue aussi un rôle important dans la dynamique économique de la commune. Son littoral est fréquenté par des acteurs qui s'investissent dans diverses activités économiques. Cet espace concentre des installations touristiques, des bâtis et d'autres activités économiques (pêche, transformation de produits halieutiques, commerce, etc.). Nous avons réalisé une cartographie pour analyser l'occupation du littoral et les conflits d'usage qui en découlent (figure 2).

L'occupation du littoral de la localité de Kafountine est essentiellement composée d'aménagements touristiques et du quai de pêche qui renferme différents sous-secteurs. L'observation de la figure 2 permet de voir que le quai de pêche a une position centrale et sépare en deux les aménagements touristiques. Il cohabite avec des campements, dont les plus proches sont La Nature, Sonkobantang et Mama Maria.

Installé en 2009, le quai de pêche de Kafountine repose sur une aire d'influence estimée à 29,88 ha (relevé de terrain à partir d'un GPS). La création de ce quai a permis de valoriser les produits halieutiques à travers la transformation et de minimiser les gaspillages. D'après le chef de service de pêche, « Près de quatre mille personnes travaillent dans le secteur de la transformation des produits halieutiques. Étant très dynamique, il consomme plus de la moitié des produits débarqués au quai de pêche ». (Entretien personnes ressources ; Boucoum, 2021).

Le quai de pêche de Kafountine est composé d'une première zone alimentant tout le site : la zone de débarquement des pirogues (zone vert émeraude, figure 2). Cette zone concentre plus de trois cents pirogues, les unes stationnées sur la plage et les autres dans l'eau. Derrière les pirogues, sous les arbres de filaos, se trouve une zone dédiée à la fabrication ou réparation des pirogues et des filets de pêches. Deux autres zones industrielles permettent aux acteurs d'assurer la conservation de produits frais (zone orange, figure 2).

Au nord du quai de pêche, nous avons la zone de séchage de poissons (zone jaune figure 2). Le quai abrite une zone industrielle composée d'usines de glace pour la conservation des produits destinés au transport. Au nord et au sud, nous retrouvons des sites de séchage et de salage de poisson (zone jaune, figure 2). Cette zone est essentiellement composée de claies en bois pour exposer les produits transformés au soleil. Les étalages sont aménagés de façon parallèle mais désorganisés. Ils occupent toutes les aires vides et sont installés à proximité des fumoirs. Ainsi, elles permettent le séchage des

produits (fumés ou salés). Cette activité est très importante dans ce quai et elle occupe la plus grande partie du site comparée aux autres compartiments.

Les fumoirs sont essentiellement localisés vers le sud du quai de pêche de Kafountine (zone marron, figure 2). Cette activité, autrefois pratiquée par la population locale, s'est développée peu à peu. Aujourd'hui, on rencontre dans la localité plusieurs propriétaires de fumoirs de nationalités différentes : Sénégalais, Burkina-bés, Guinéens, Nigériens, Maliens, Ivoiriens, Ghanéens, Gambiens, etc. Ces arrivées massives de population ont participé à l'augmentation de l'occupation des espaces du quai. Elles apportent ainsi un savoir-faire et une main d'œuvre professionnelle et abondante. Depuis lors, l'activité de la transformation par fumage a favorisé un boom démographique dans la commune et une hausse du chiffre d'affaires pour certains ménages même si les fumoirs polluent beaucoup. Sur ce site, on retrouve des tas de bois sur la route ou derrière les fumoirs (planche de photos 1). Ces fumoirs de type artisanal consomment beaucoup de bois et dégagent énormément de fumée.

Nous avons également une importante zone de chargement qui accueille quotidiennement plusieurs dizaines de camions (planche de photos 2). Cette zone représente le noyau de la filière transformation car elle permet aux transporteurs de relier les zones de production, les lieux de commercialisation et de consommation.

Il y a deux zones de chargement, l'une pour les produits frais et l'autre, pour les produits transformés. Beaucoup de jeunes s'activent dans le chargement de ces gros porteurs. De plus, le quai abrite une importante zone commerciale qui concentre des boutiques, des magasins, des stations de carburants, des services et de petites tables de commerces.

Au-delà du quai de pêche de Kafountine qui occupe un espace vaste, nous avons des aménagements touristiques le long du littoral (zone rouge, figure 2). Il s'agit de campements, d'auberges, de cabanes, de résidences et de restaurants-bars. Kafountine compte une importante concentration d'infrastructures sur le littoral. Ces dernières cohabitent avec les activités pratiquées au Quai

Figure 2 – Occupation du littoral de la localité de Kafountine.

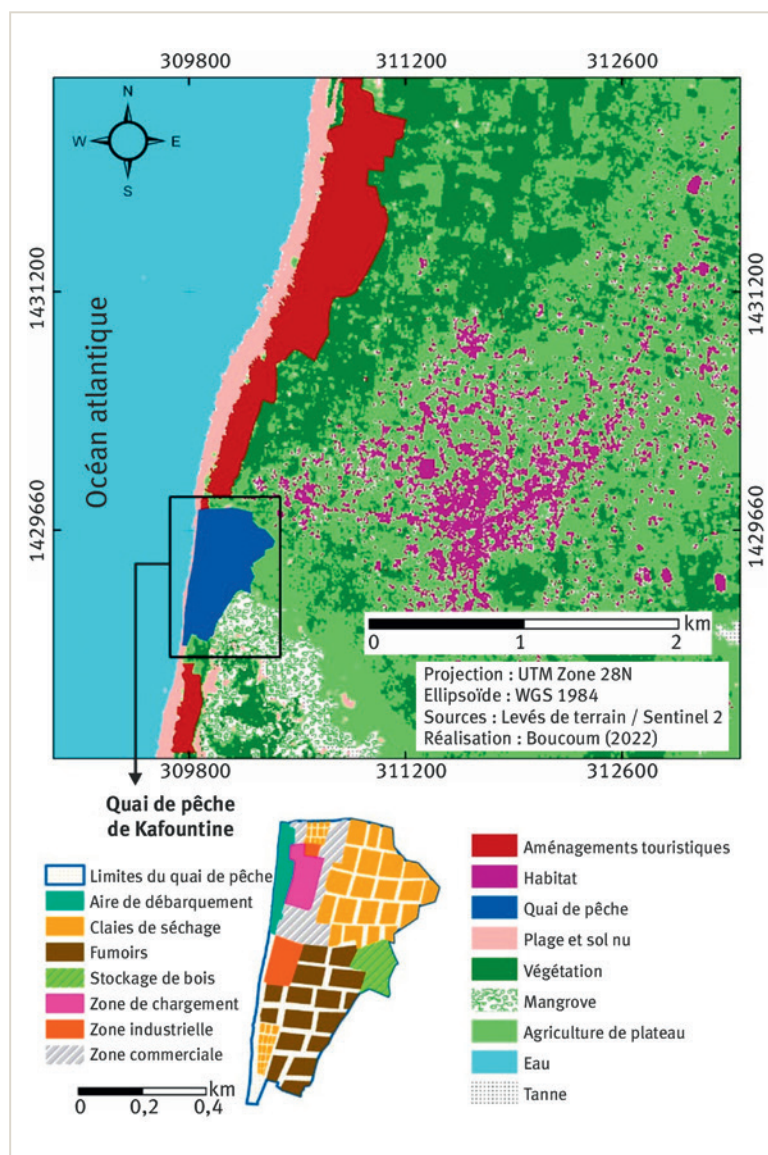


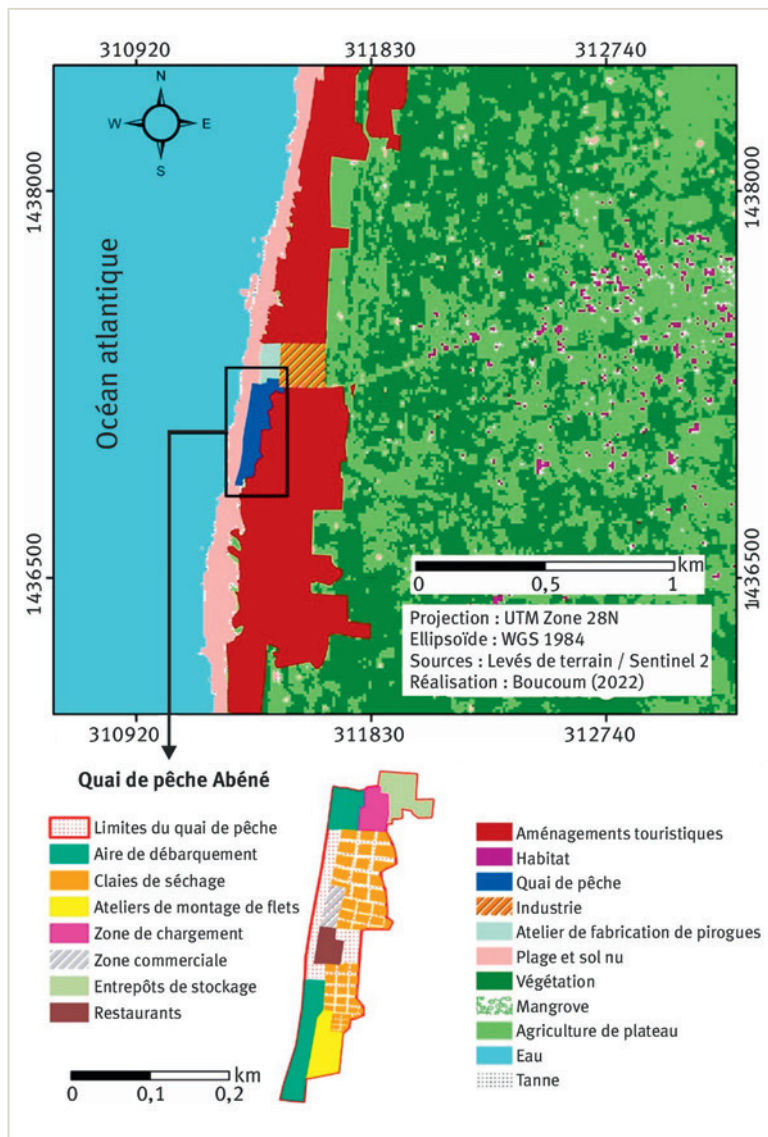
Photo 1 – Tas de bois devant les fumoirs de poissons au Quai de Pêche de Kafountine (Bocoum, Février 2022).



Photo 2 – Zone de chargement (A : Bocoum, Janvier, 2021) de produits transformés au Quai de Kafountine (B : Bocoum, Février 2022).



Figure 3 – Occupation du littoral de la localité d'Abéné.



de Pêche de Kafountine. Après ces aménagements touristiques, nous avons l'habitat et la forêt (zone violette et zone vert sapin, figure 2). Le phénomène d'urbanisation a fait reculer la végétation, même si elle reste, toutefois, toujours importante dans cette localité. Entre les aménagements touristiques et les maisons, nous avons de petites forêts avec une absence totale d'éclairage public. Sur cette carte réalisée sur la zone du littoral, l'habitat occupe 346,18 ha (figure 2).

#### Occupation du sol du littoral de la localité d'Abéné

Comme le littoral de la localité de Kafountine, celui d'Abéné est devenu une base pour différentes activités économiques qui partagent l'occupation du littoral. L'occupation du littoral concerne en grande partie des structures d'hébergement et de restauration, surtout sur l'axe allant du campement le Kossey au campement Atlantic (figure 3). Abéné dispose également d'un quai de pêche qui est le deuxième au niveau de la région après celui de Kafountine (figure 3). En outre, son tourisme balnéaire, mais aussi culturel, joue un rôle important dans le développement local. Son littoral est fréquenté par des acteurs qui s'investissent dans divers secteurs économiques.

La figure 3 montre une occupation diverse de l'occupation de l'espace du littoral. Le quai de pêche d'Abéné et les aménagements touristiques occupent la partie qui se situe vers l'océan. Le quai de pêche d'Abéné comme celui de Kafountine se trouve au milieu et partage les aménagements touristiques en deux. Il est moins important en termes d'espace et d'acteurs que celui cité précédemment, mais il constitue un élément essentiel du développement local.

Le quai de pêche d'Abéné couvre une superficie de 3,02 ha. Il est composé d'aires de débarquement. Il enregistre une cinquantaine de pirogues stationnées sur la plage et sur l'eau. Avec l'encombrement du quai de pêche de Kafountine, beaucoup de pêcheurs commencent à s'orienter vers le quai de pêche d'Abéné. Derrière ces pirogues se trouvent les ateliers de fabrication et de réparation de filets de pêche. Le développement

de la pêche a permis simultanément le développement de l'activité de transformation de produits halieutiques. Cette transformation concerne essentiellement le séchage et le salage de poisson. En revanche, le fumage de poisson n'est pas pratiqué dans ce quai. Sur ce site, une bonne partie est occupée par des claies de séchage de poissons.

Nous rencontrons aussi une zone commerciale et une zone occupée par des cabanes de restaurants qui permettent de répondre aux besoins des visiteurs de la station balnéaire. Nous avons également quelques entrepôts de stockage et une usine chinoise.

Cette station balnéaire d'Abéné concentre beaucoup de campements touristiques qui se situent à quelques mètres de l'océan. Nous avons également quelques résidences secondaires. La petite zone forestière, qui sépare la zone côtière et le village, se dégrade petit à petit face à la pression foncière. La distance qui sépare la zone côtière du village est importante et le déplacement est assuré par des taxis motos. Il y a donc une séparation entre la zone d'habitation et la zone résidentielle ou d'hébergement même si on rencontre quelques campements dans le village.

Le tourisme balnéaire repose également sur l'Aire Marine Protégée d'Abéné, située à cheval entre les communes de Kafountine et de Kataba, sur une façade littorale de près de 20 km. Cette zone d'une superficie de 119 km<sup>2</sup> se répartit en deux territoires distincts : une partie marine et une partie terrestre qui englobe la mangrove littorale des petits estuaires.

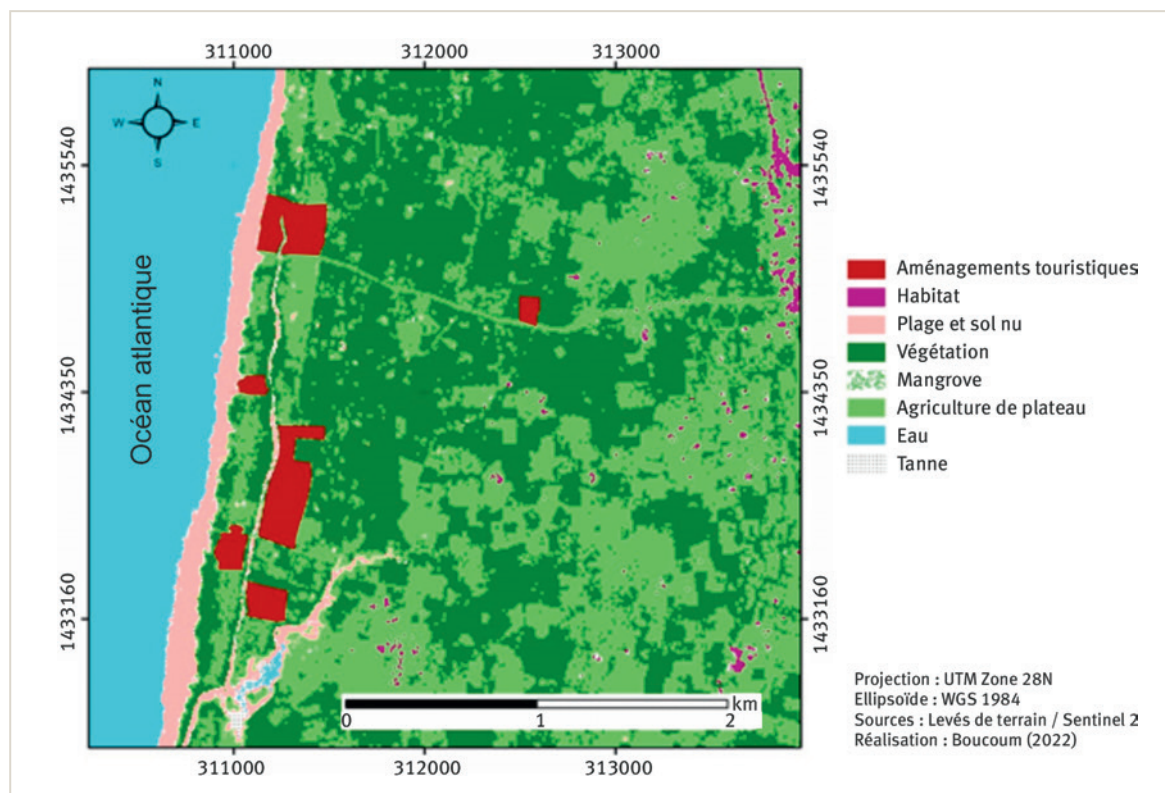
### Occupation du sol du littoral de la localité de Diannah

Nous avons réalisé la carte d'occupation du sol du littoral de la localité de Diannah afin de la comparer à celle d'Abéné et Kafountine (figure 4). La plage de Diannah attire de plus en plus de touristes du fait qu'elle n'est pas encombrée et qu'elle offre un environnement calme pour la baignade. À quelques mètres de l'eau, nous retrouvons quelques installations touristiques dans la verdure. Nous constatons une quasi-absence de conflits d'usage sur cette plage car elle n'accueille pas d'autres types d'activités économiques.

L'observation de la figure 4 montre que la zone côtière de Diannah est moins affectée par l'artificialisation. Quelques campements longent la côte, mais la zone reste clairement dominée par la végétation et l'activité agricole (zones verte et rouge, figure 4). La végétation que nous avons digitalisée sur cette carte couvre 446,43 ha et la zone agricole 248,14 ha. Cette zone est devenue la nouvelle orientation pour la baignade du fait de la tranquillité et de la qualité de la plage. Elle est très éloignée du village ; on ne note quasiment pas d'habitation (zone violette, figure 4). La plage, vaste et propre, est moins affectée par l'érosion côtière comparée à Kafountine et à Abéné. On note également la présence de mangrove vers Diannah bolong.

Le morcellement et l'imbrication des différentes activités socio-économiques, décrits par l'analyse cartographique des différentes zones étudiées nous permet de mieux comprendre, les répercussions des conflits d'usage sur le tourisme littoral.

Figure 4 – Occupation du littoral de la localité de Diannah.



### Le littoral, espace de cohabitation difficile pour le tourisme balnéaire

Dans des zones denses en activités comme la localité de Kafountine, et dans une moindre mesure la localité d'Abéné, l'insalubrité de la plage est clairement perceptible contrairement aux zones moins denses comme la localité de Diannah qui bénéficie d'une plage salubre. Cette insalubrité se justifie par plusieurs facteurs conjugués, en l'occurrence la présence de deux quais de pêche et des activités qu'ils génèrent.

#### Prolifération de déchets sur la plage

L'impact de l'insalubrité de la plage dans l'axe Abéné-Kafountine est une question cruciale pour le développement du tourisme. Cette situation est encouragée par l'absence de points de dépôts d'ordures ou de collectes régulières de poubelles. De ce fait, certains se rassemblent et brûlent les déchets (ce qui dégage beaucoup de fumée) et d'autres laissent tout derrière eux, sachant que la plupart des déchets qui sont produits ne peuvent pas être brûlés. Ces éléments cumulés génèrent par endroit beaucoup de mouches et d'odeurs désagréables. D'après le chef d'antenne touristique de Kafountine : « On sent les odeurs par endroit, mais dans les zones où il y a beaucoup d'activités indépendantes, la situation est plus récurrente et cela s'explique par un problème d'organisation et de savoir-vivre de certains travailleurs » (Entretien acteurs touristiques ; Bocoum, 2021).

**Photo 3** – Dégagement d'importante fumée dans les zones de fumage de poisson au quai de pêche de Kafountine (Bocoum, Février 2022).



Un autre problème concerne les canaux d'évacuation des eaux usées à ciel ouvert, qui relient les zones de chargement des camions ou les zones de transformation des produits halieutiques à l'océan. Ces canaux sont souvent utilisés comme dépotoir d'ordures. On y observe beaucoup de déchets plastiques et de déchets halieutiques. En outre, plusieurs canaux de ce genre évacuent des eaux très sales et nauséabondes vers l'océan. D'après le gérant du campement La Nature qui jouxte le quai de pêche de Kafountine : « Quelquefois on se baigne et quand on sort de l'eau on sent des odeurs sur nous. C'est une situation que beaucoup de touristes ont décrit et voilà maintenant on ne voit plus de touristes qui se baignent dans cette zone. Cette situation fait mal aux propriétaires qui sont sur cette zone car ils ont leurs structures ouvertes avec des employés et des taxes à payer mais ils ne reçoivent plus de clients. Nous avons rencontré les autorités locales à plusieurs reprises mais rien n'a changé, maintenant on fait qu'observer désespérément la situation ». (Entretien personnes ressources ; Bocoum, 2021).

Par endroit, il y a beaucoup de poissons ou de déchets versés sur la côte : intestins de poissons, écailles ou eaux usées liés aux intenses activités sur cette zone. Cette situation joue négativement sur la promotion touristique et n'encourage pas les touristes à camper sur la plage.

#### Problème lié à la fumée et à l'encombrement du littoral

La transformation de produits halieutiques par le fumage est une activité très pratiquée à Kafountine et Abéné avec le développement de l'activité de pêche. Ils sont construits de manière traditionnelle et consomment beaucoup de bois. Cette activité de fumage artisanal dégage beaucoup de chaleur et de fumée. Il est facile de voir de loin la fumée qui se dégage chaque jour sur ce site. D'après la responsable du Campement Bendoula : « Cette source de pollution perturbe les touristes surtout ceux qui ne sont pas habitués par cette situation et est très dangereuse. De plus, la route principale qui passe près de ce site est en permanence occupée par des charrettes, motos, camions qui approvisionnent les acteurs en bois. Il n'y a pas de contrôle strict, le bois est déversé sur la route et les touristes perdent beaucoup de temps avant d'accéder aux campements ou aux résidences ». (Entretien responsable d'hébergement ; Bocoum, 2021).

Cette situation a entraîné la fermeture de certains campements touristiques, comme ce fut le cas d'un campement situé au sud du quai de pêche de Kafountine. Après plusieurs années d'accueil de touristes, le campement a du changé de vocation à cause des nuisances et abrite dorénavant des fumoirs de poissons.

La planche de photo 3, prise au quai de pêche de Kafountine, montre l'importance de la fumée qui se propage chaque soir sur la zone. À côté de cette situation, nous pouvons également mentionner les tas de bois sur les routes, les pirogues devant les campements qui gênent l'accessibilité et créent des encombrements. Au quai de pêche de Kafountine, ces bois sont déchargés et empilés sur la seule voie qui traverse le site et le sépare en deux afin de rallier les campements.

L'observation de la planche de photos 4 montre une quantité importante de bois qui est déchargée sur cette route destinée à alimenter les fumoirs de poissons.

**Photo 4** – Tas de bois et encombrement de la route qui mène vers les campements et résidences (Bocoum, février 2022).



D'après la responsable du campement Kassoumay Ressort, « Cette voie qui nous rallie au village est toujours encombrée à cause d'un problème d'organisation. Les gens se garent n'importe où et déchargent d'importantes quantités de bois sur la route. Personne n'essaye de penser à l'autre et chacun fait son activité comme s'il était seul sur la zone. Il y a beaucoup de touristes qui ont déploré cette situation et nous également acteurs on s'est mobilisé et rencontré les élus pour qu'ils essayent de régler cette occupation illégale sur cette route. Il nous arrive avec les touristes de faire en voiture plus d'une heure juste dans le quai de pêche à cause des camions qui stationnent où des bois sur la route. Imaginez un touriste qui fait des kilomètres pour venir se reposer et arriver à ce niveau à être coincé pendant plusieurs dizaines de minutes dans un espace où il y a beaucoup de fumée et d'odeur, vous pensez que ce dernier reviendra ici ou recommandera ces lieux touristiques? ». (Entretien responsable d'hébergement ; Bocoum, 2021).

Ces bois empilés et coupés sur place laissent de petits morceaux que les acteurs ne prennent pas le soin de ramasser, ce qui peut également causer des soucis d'insécurité pour ceux qui se déplacent à pied mais aussi en voiture, moto ou vélo (risque de crevaison).

Au-delà des encombrements causés par l'accumulation de bois sur la route, l'encombrement des pirogues sur le littoral gêne également l'accessibilité de la plage. Ce cas est noté à Kafountine devant les campements : La Nature, Sonkobantang, Mama Maria) à Abéné (Campement Baobab, Campement Le Kossey). Il est également important de préciser que ces zones sont sévèrement frappées par l'érosion côtière ce qui fait qu'on note la présence de beaucoup de pirogues dans l'océan. De même, d'autres occupent la devanture des campements empêchant une vue vers l'océan et l'accessibilité à la plage. Cette situation entraîne de vives tensions entre les pêcheurs et les responsables d'hébergement. Le responsable du campement Sonkobantang s'est prononcé sur cette question : « Comme vous pouvez le constater on n'a plus une facilité d'accès à la plage même si nous sommes à quelques mètres de celle-ci. Les pêcheurs ont occupé progressivement la devanture de nos campements, nos clients ne peuvent plus se baigner devant

les campements, ils sont obligés de se déplacer vers le campement Sitokoto. Le fait que nos propres clients se déplacent pour aller se baigner ou trouver une tranquillité ailleurs n'est pas bien pour nos activités car notre restaurant et bar ne fonctionnera plus comme avant et c'est le cas déjà car le touriste ne va pas aller se baigner ailleurs pour une journée et opter de revenir à midi pour manger où chercher à boire. Le touriste préfère tout avoir à ses côtés. Je ne sais pas comment t'expliquer combien nous avons souffert de cette cohabitation et nous avons dénoncé partout mais rien à changer et je pense que tu n'as pas besoin qu'on t'explique les dégâts tu as tout en face de toi » (Entretien responsable d'hébergement ; Bocoum, 2021).

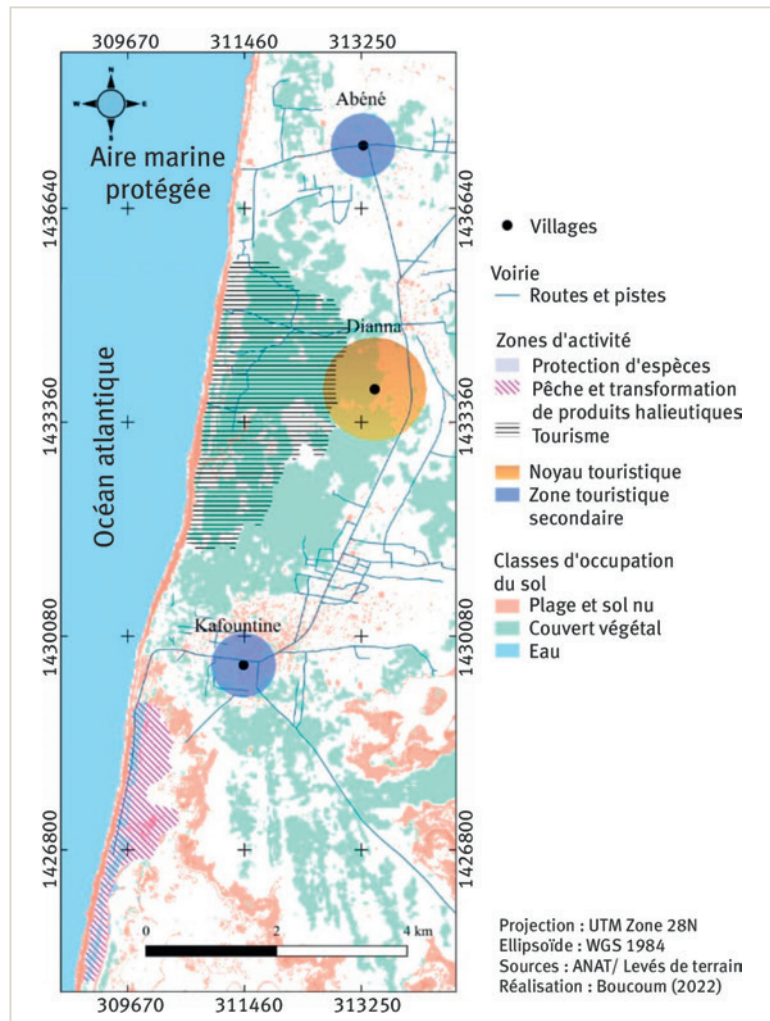
L'occupation de la devanture des campements sur la plage par des pirogues engendre non seulement une insalubrité avec des poissons et des filets de pêche sur la plage mais un problème de sécurité pour les touristes.

### **Vers l'adoption d'un zonage pour la gestion durable du littoral**

La concentration de différentes activités sur le littoral mériterait d'être accompagnée d'un bon aménagement à travers un zonage réglementaire afin de permettre à chaque secteur de se développer convenablement sans compromettre l'épanouissement des autres. Autrement dit, il s'agirait dans ce cadre d'organiser le littoral en corrigeant les erreurs d'aménagement du territoire qui existent depuis longtemps. Cette solution pourrait régler le problème d'insalubrité car chaque zone serait responsable de la propreté de son espace. Le tourisme balnéaire est un pilier important du secteur touristique des deux communes, offrant une plage propice à la détente des touristes. Par conséquent, maintenir la propreté de cette zone est essentiel pour favoriser le développement du secteur. Pour réaliser l'assainissement de cette zone, il est impératif de promouvoir une gestion collective. D'après nos constats, les gestions sur la zone sont typiquement sectorielles et celles-ci ont des limites du fait que chacun met en avant son activité.

Le littoral de Kafountine et celui d'Abéné sont tous deux confrontés à une densité d'activités et de populations, tandis que la localité de Diannah est moins développée en termes d'infrastructures et dispose de nombreux

Figure 4 – Vers un zonage du littoral de la commune de Kafountine (axe Abéné-Kafountine).



espaces vacants. De plus, cette zone est moins touchée par l'érosion côtière en raison de la faible densité d'installations sur la côte. Dans cette optique, il serait judicieux de rediriger les activités balnéaires vers cette zone qui offre une côte vierge et préservée. Des aménagements souples comme la construction de cabanes en rôniers de palmiers pourrait être envisagées. Cette solution aiderait à atténuer les conflits d'usage et à faire de Kafountine la principale zone d'activités (pêche et transformation des produits halieutiques), tandis qu'Abéné deviendrait une zone de protection partielle d'espace (AMP). Par ailleurs, Abéné et Kafountine pourraient également être des destinations touristiques secondaires (figure 5).

Cette cartographie sert de repère pour lutter contre l'occupation anarchique du littoral mais aussi pour promouvoir une gestion durable de cette zone. Elle pourrait être une bonne méthode pour une efficience du développement local en permettant à chaque activité de s'implanter dans une zone spécifique. Bien que les conséquences à court terme puissent être importantes, il est impératif de repenser l'aménagement du littoral pour faire face aux conflits d'usage et à l'érosion côtière, surtout dans les communes qui manquent de ressources pour des projets de gestion d'envergure.

Aujourd'hui, la gestion de la zone côtière se trouve confrontée à des défis majeurs tels que le phénomène de l'érosion côtière entre autres qui, par 2018 les modifications lentes ou brutales qu'il occasionne, constitue une grande contrainte pour son aménagement (Sagne *et al.*, 2020). Ainsi, toutes propositions d'aménagement devraient donc s'appuyer sur une connaissance solide des mécanismes qui règlent cette dynamique en tenant compte des potentiels risques et dommages aux grands enjeux de développement actuel sur ces littoraux. Le préalable pour la gestion efficace de cet environnement complexe implique une connaissance approfondie de son système de fonctionnement (Ndour, 2013). ■

## RÉFÉRENCES

- Bocoum, S. (2018). *Tourisme et contraintes dans la commune de Kafountine (Basse Casamance)*. Mémoire de master 2 en géographie UASZ, 142 p.
- Diallo, A. (2019). *Développement du tourisme et Croissance urbaine. Cas de la station balnéaire du Cap Skirring (Basse Casamance)*. Mémoire de Master II en Géographie, UASZ, 98 p.
- Diatta, S. S. (2018). *Potentialités et impacts du développement touristique en basse Casamance : cas de la commune de Diembéring*. Mémoire de master en Géographie, UASZ, 142 p.
- Ndour, A. (2013). *Efficacité énergétique et développement de l'entrepreneuriat en bioénergie : cas des fours améliorés de fumage au Sénégal*. Fiche de synthèse, 28 p. <http://www.endaenergie.org>
- Sagne, P., Fall, B., Ba, K., Faye, G., Sow, E. H., & Niang, I. (2020). Impacts of the storm surges on sandy beaches: example of northern coast of Dakar (Senegal). *EWASH & TI Journal* (4)1, 325-335
- Sène, A. M., & Diémé, I. (2018). Entre développement touristique et recul des espaces rizicoles dans la commune de Diembéring (région de Ziguinchor) : quelle alternative pour un développement local durable ?, *Belgeo*, <http://journals.openedition.org/belgeo/23362>
- Thior, M., Sane, T., Wade, C. T., Sy, O., & Descroix, L. (2021). L'aménagement du littoral de la Casamance : quels enjeux au regard de sa dynamique actuelle ? *Études caribéennes*, 48, 19 p.



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI.

## Évolution des trajectoires paysagères et des connectivités hydrologiques dans deux bassins versants bocagers normands depuis deux siècles

Mathilde GUILLEMOIS<sup>1</sup>, Daniel DELAHAYE<sup>1</sup>, Romain REULIER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire IDEES-Geophen, UMR 6554, Université de Caen Normandie, 14032 Caen Cedex, France.

Correspondance : Mathilde GUILLEMOIS, [mathilde.guillemois@unicaen.fr](mailto:mathilde.guillemois@unicaen.fr)

*Pour limiter l'augmentation fulgurante des connectivités hydrologiques, dans un contexte futur d'intensification des événements hydrologiques, les trajectoires paysagères des bassins versants bocagers sont à repenser. Se pose alors la question de savoir comment dans les paysages passés, la structure bocagère régulait les connectivités hydrologiques ? Ce regard géohistorique permet d'apporter un éclairage nouveau sur les perspectives d'aménagement durable dans les territoires bocagers.*

### De la trajectoire paysagère à la modélisation des ruissellements

#### Du ruissellement dans des paysages bocagers

Le bocage est un paysage agricole composé de parcelles en culture ou en herbe, aux formes étroites et irrégulières, closes par des haies sur talus. Dans ce paysage, l'habitat humain se disperse sous la forme de hameaux, reliés les uns aux autres par un réseau de chemins creux bordés de talus. Le bocage constitue un paysage hérité de la fin du Moyen-Âge, et modelé par les sociétés rurales au cours de siècles de mutations paysagères. Il s'est particulièrement développé dans les régions de l'Ouest de la France à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, en lien avec l'essor et la spécialisation de ces régions dans l'élevage. L'exode rural, la crise agricole et la chute du prix de vente des céréales dans les années 1880 (Lhomme, 1970 ; Moulin, 1992), ont renforcé l'avancée de la vague herbagère dans l'Ouest (Frémont, 1968), convertissant la majorité des anciens labours en herbages clos par des haies sur talus. La Normandie est rapidement devenue un pôle d'exportation pour les produits issus de l'élevage : en 1875, le département de la Manche exportait 4 276 tonnes de beurre par an à destination de l'Angleterre (Association normande, 1875). Le début du XX<sup>e</sup> siècle a ainsi marqué l'apogée du bocage, avec plus de deux millions de kilomètres de haies recensées en France (Pointereau, 2006). Dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, le départ en 1914 de plus de 60% de la population agricole masculine au front (Pouch, 2021) a favorisé l'extension du système d'élevage et des haies.

À partir des années 1950, la mécanisation des pratiques agricoles s'est accélérée, simplifiant la structure des paysages bocagers pour l'adapter à une agriculture mécanisée et productiviste. L'agrandissement et la fragmentation de la maille bocagère, la rationalisation des parcelles et le remembrement ont été les principales mutations qui ont affecté le bocage. En conséquence, 70% des deux millions de kilomètres de haies présents en France jusque dans les années 1930, ont été détruits. Dans le Calvados, 650 km de haies disparaissent chaque année entre 1972 et 2016, un chiffre encore plus élevé pour la Manche, où sur la même période, 1 200 km de haies sont supprimés annuellement (ANBDD, 2021)<sup>1</sup>. Aujourd'hui le linéaire de haies est estimé à 750 000 km en France, tandis que celui de la Normandie est évalué à 170 900 km. Ce qui en fait la troisième région ayant la plus forte densité de haies (57 mètres de haies par hectare), derrière la Bretagne et les Pays de la Loire. Néanmoins, le département de la Manche demeure en tête avec la plus forte densité de haies à l'échelle du pays (103 mètres par hectare).

Ces mutations paysagères entraînent, comme le montrent de nombreuses études scientifiques, des répercussions sur le fonctionnement hydrologique des bassins versants. En effet, l'importance des transferts hydro-sédimentaires entre les parcelles agricoles situées sur les versants et le cours d'eau a déjà été mise en évidence lors des épisodes de pluies (Delahaye, 1992 ; Papy, 1992 ; Souchere *et al.*, 1998 ; Reulier *et al.*, 2017 ; Patault, 2018). Dans le bocage, la structure du paysage, caractérisée par une juxtaposition de champs bordés

<sup>1</sup> Agence normande de la biodiversité et du développement durable.

de haies, de fossés et de routes, plus ou moins interconnectés, complexifie la circulation des écoulements de surface. Certaines entités linéaires et surfaciques, telles que les réseaux de fossés et de routes, ainsi que certaines pratiques culturales (comme la faible couverture des sols en hiver, les sillons de culture parallèles à la pente et les entrées de champs en bas de pente), favorisent la connectivité hydrologique des écoulements de surface vers le cours d'eau (Merot *et al.*, 1999; Ali et Roy, 2009; Gascuel-Oudoux *et al.*, 2009; Reulier *et al.*, 2016; Viel *et al.*, 2014). À l'inverse, d'autres facteurs favorisent la déconnectivité hydrologique, comme la densité des réseaux de haies qui selon leur orientation à la pente, permettent de dévier et de bloquer les ruissellements (Merot *et al.*, 1999). Analyser la connectivité hydrologique revient alors à différencier trois types de connexions à l'échelle de la parcelle agricole (Viel, 2012) (figure 1) :

- les parcelles directement connectées au cours d'eau, ce sont celles situées à proximité du réseau de drainage;
- les parcelles indirectement connectées, il s'agit généralement des parcelles éloignées du cours d'eau et connectées indirectement par le biais des réseaux de routes et de fossés, facilitant ainsi le transfert des ruissellements vers le cours d'eau;
- les parcelles exclues de la dynamique des connectivités sont considérées comme étant non connectées, il peut s'agir de parcelles encloses par des haies.

Néanmoins, la connectivité hydrologique des parcelles agricoles évolue au cours du temps, à mesure que la structure bocagère se transforme. De fait, l'agrandissement des parcelles et la réduction des linéaires de haies, induits par la mécanisation agricole depuis les années 1970, ont contribué à accroître la contribution des parcelles à la charge solide des cours d'eau. En d'autres termes, l'ouverture des paysages a entraîné une augmentation des parcelles indirectement connectées (figure 1), engendrant par conséquent de nombreux enjeux environnementaux tels que les pertes en sol, la pollution des milieux aquatiques, l'augmentation de l'aléa d'inondation, etc.

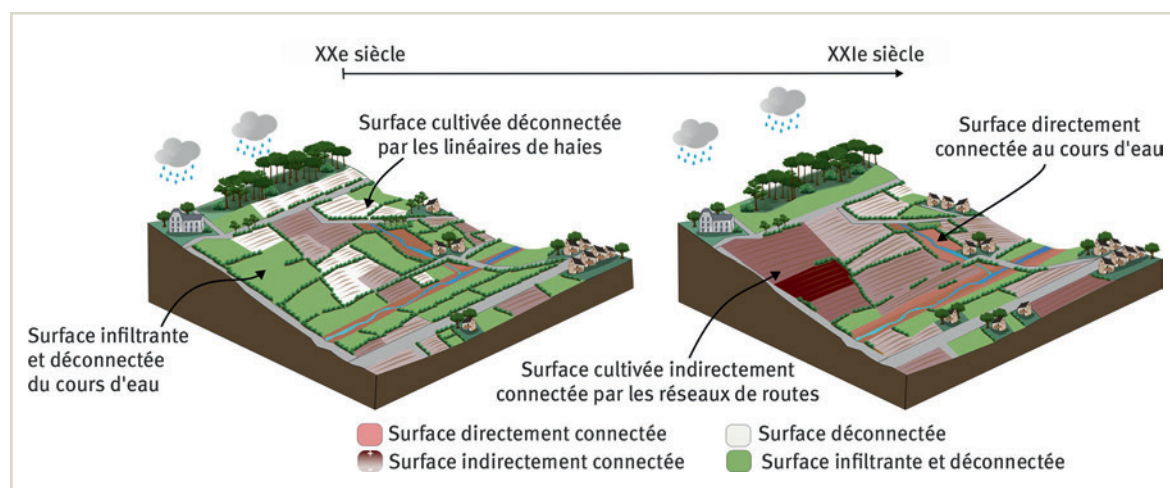
### Croisement de la géohistoire et de la modélisation multi-agents

L'intérêt de l'étude présentée ici est de comprendre le lien complexe entre les mutations paysagères et les connectivités hydrologiques, sur le temps long (deux siècles). En mettant en avant à travers le temps les combinaisons spatiales limitant ces connectivités, l'objectif est de proposer des pistes de réflexion sur les aménagements futurs à mener dans les bassins versants. Le concept de paysage est abordé ici dans sa dimension matérielle et temporelle. Il est considéré comme un support de processus physique évoluant au cours du temps, où les différentes entités (haies, routes, parcelles) qui le composent interagissent entre elles.

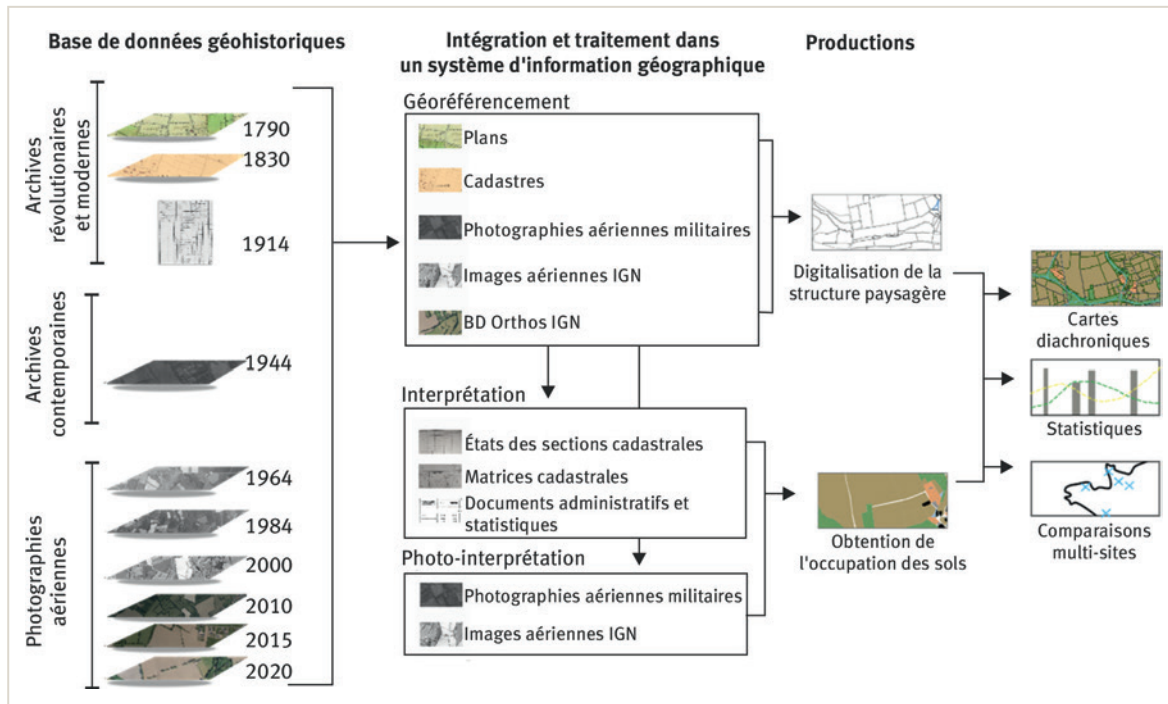
Cette étude compare les trajectoires d'évolution paysagères et hydrologiques de deux petits bassins versants agricoles et bocagers normands. Le premier est celui du Tortillon (10 km<sup>2</sup>), situé dans le sud du Calvados dans la commune de la Valdallière. L'activité agricole y est dominante et le linéaire de haies encore dense (65 mètres linéaires par hectare) malgré sa forte altération depuis les années 1970. Le second est le bassin versant de la Divette amont (12 km<sup>2</sup>), situé dans le nord de la Manche principalement sur la commune de Vasteville. Le paysage de la Divette est également essentiellement agricole, mais contrairement au premier bassin, son linéaire de haies a été davantage préservé et représente une densité bocagère de 150 mètres linéaires par hectare.

La méthode combine une approche géohistorique pour reconstruire l'évolution des paysages depuis 1830, et une modélisation multi-agents pour simuler les connectivités hydrologiques dans ces paysages reconstruits. Pour chaque zone d'étude, les reconstructions (figure 2) s'étendent de 1830 à 2020 et s'appuient sur l'utilisation des plans cadastraux et leurs états de sections associés ainsi que des images aériennes (militaires américaines et britanniques, et modernes françaises). L'intégralité de ce corpus est géoréférencée et numérisée dans un système d'information géographique (SIG). Chaque reconstruction vise à restituer la structure paysagère et l'occupation du sol. Pour les documents cadastraux, l'exploitation

Figure 1 – Évolution des types de connexions hydrologiques (connectivités et des déconnectivités).  
Source : Guillemois (2024).



**Figure 2** – Démarche méthodologique des reconstructions géohistorique. Sources : Guillemois (2024); Archives départementales du Calvados et de la Manche, Enquêtes agricoles disponibles sur Gallica, NARA and NCAP (images aériennes militaires), IGN (images aériennes modernes), et BD Topo IGN.



des états de sections renseigne sur l'occupation du sol de chacune des parcelles cadastrales. Les linéaires de haies, sont reconstitués à l'aide d'autres plans conservés aux archives (plans terriers, plans routiers, etc.). Pour les images aériennes, la reconnaissance des différentes occupations du sol et des linéaires de haies, se fait par photo-interprétation.

La seconde étape consiste à modéliser la dynamique des écoulements à l'aide du modèle multi-agents LASCAR, *Landscape StruCture And Runoff* dont le fonctionnement et l'efficacité ont déjà été démontrés dans plusieurs travaux (Reulier et Delahaye, 2019). À l'issue des simulations, les différents éléments de la structure paysagère agissant sur les connectivités hydrologiques pourront être identifiés. De même, la connectivité des parcelles, dont le ruissellement potentiel a rejoint le cours d'eau, sera caractérisée sous la forme d'un gradient de connectivité. Plus le gradient est élevé, plus la part de la parcelle connectée hydrologiquement au cours d'eau est importante (figure 1). Certaines parcelles en fonction de leur localisation et de leur proximité aux réseaux de routes, peuvent être facilement connectées au cours d'eau. À l'inverse, d'autres encloses par des haies sur talus ou à proximité de prairies infiltrantes, vont être déconnectées totalement ou partiellement des dynamiques d'écoulement.

## Comparaison des trajectoires paysagères et hydrologiques

### Évolution des structures bocagères et des connectivités

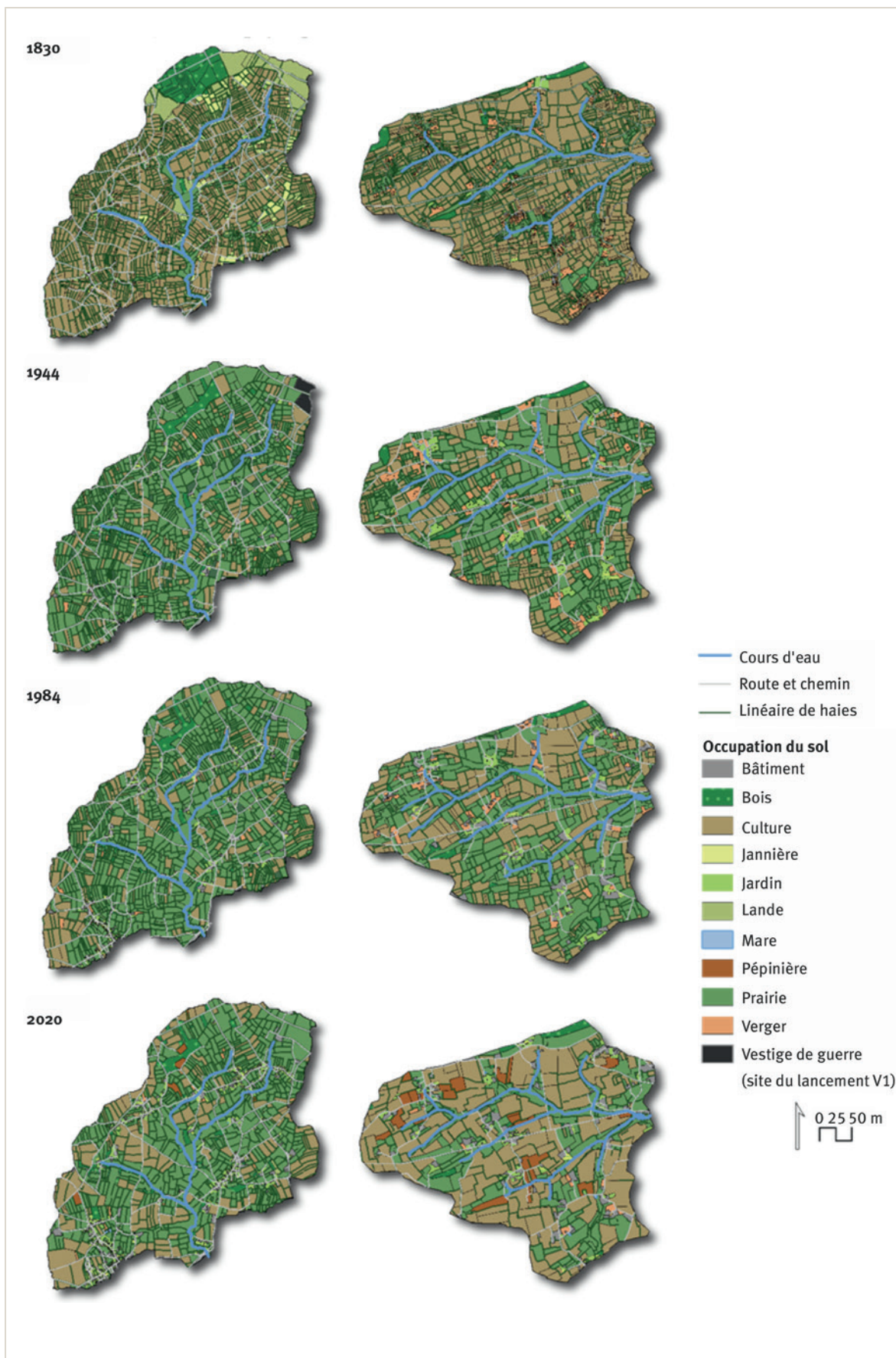
#### Les différents temps de l'évolution des paysages

Depuis deux siècles, l'activité agricole a profondément transformé les deux bassins versants (figure 3). Au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, les paysages semble partager de nom-

breuses similitudes et illustrent un système agricole de subsistance où les cultures prédominent. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, la vague herbagère liée à l'essor de l'élevage laitier va transformer les paysages. Les prairies se développent sur les anciens labours et occupent ainsi entre 50 et 75 % de la surface agricole utile (SAU) des bassins. Dès les années 1970, l'intensification de l'agriculture marque un tournant dans les trajectoires paysagères des deux bassins versants. Pour le bassin du Tortillon (côté droit), les cultures redeviennent majoritaires dès les années 1980 et se développent jusqu'à occuper en 2020, 59 % de la SAU du bassin. Dans cette logique productiviste, la rationalisation et l'agrandissement des exploitations vont nettement augmenter la surface moyenne des parcelles agricoles (à 3 ha contre 0,5 ha en 1944). Cela a un impact sur les linéaires de haies qui se réduisent de 187 km en 1944 à 73 km en 2020. En revanche dans la Divette (côté gauche), la dynamique est tout autre. En effet, la structure paysagère semble stable entre les années 1940 et 1984, l'occupation du sol est toujours dominée à plus de 75 % par les prairies. Quelques parcelles de cultures et de prairies s'agrandissent, impactant légèrement le linéaire de haies qui diminue de 16 km.

Entre les deux bassins, les trajectoires paysagères sont marquées par une transformation foncière contrastée des exploitations. Dans le bassin du Tortillon, la division par deux du nombre d'actifs agricoles entre les années 1970 et 1990, va favoriser la redistribution des terres et participer à l'agrandissement et à la restructuration des exploitations agricoles. L'économie laitière va peiner à s'installer durablement, symbolisée par la fermeture en 1980 de la laiterie la plus proche du bassin « La beurrerie Préval de Vire », ouverte en 1936, encourageant en partie le retournement des prairies en cultures, notamment céréalières et fourragères. Dans le bassin de la Divette,

**Figure 3** – Trajectoires paysagères des bassins versants de la Divette et du Tortillon.  
Sources : Guillemois (2023) ; Archives départementales de la Manche et du Calvados (cadastres et états des sections 1830) ; images aériennes militaires août 1944 (NCAP, NARA) et françaises post 1950 (IGN).



**Figure 4** – Évolution des connectivités hydrologiques des bassins versants de la Divette et du Tortillon.  
Sources : Guillemois (2023) ; Archives départementales de la Manche et du Calvados (cadastres et états des sections 1830) ; images aériennes militaires août 1944 (NCAP, NARA) et françaises post 1950 (IGN).



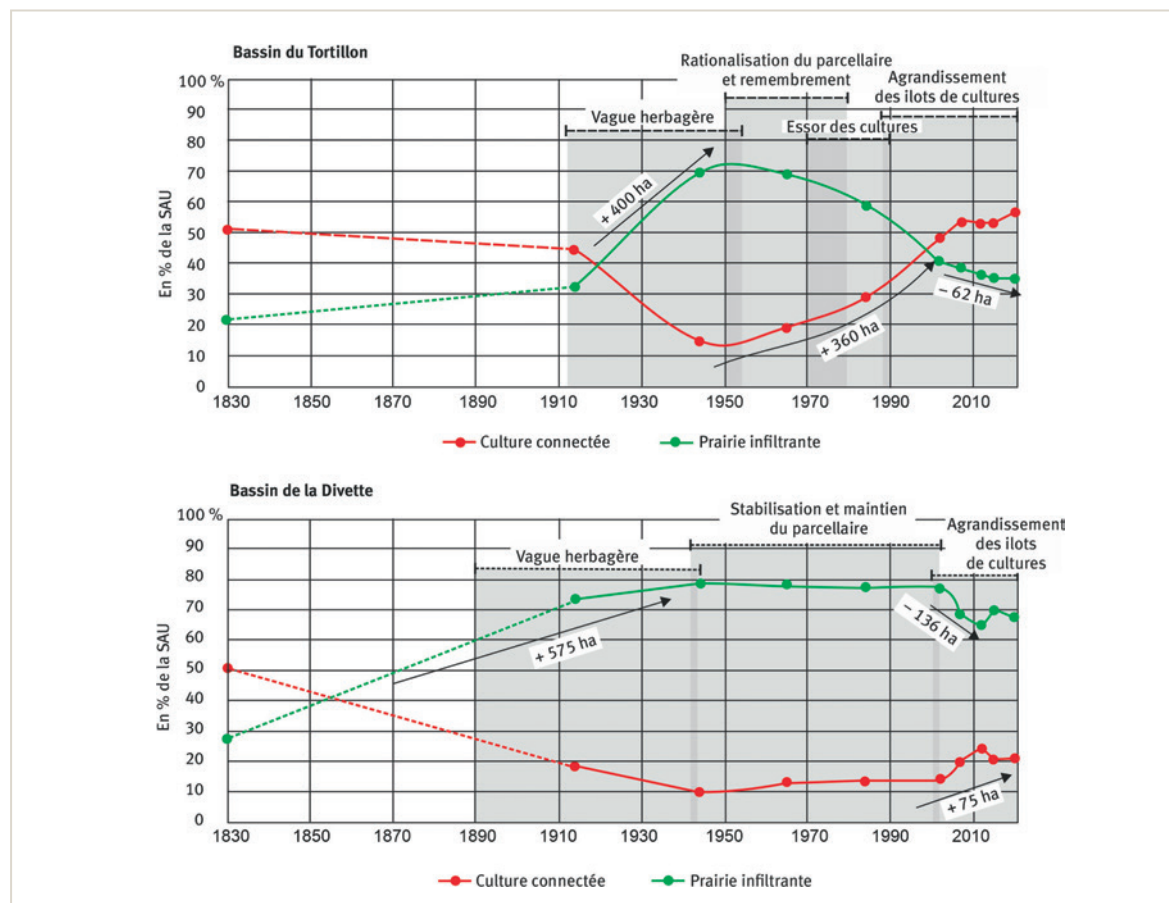
les dynamiques sont différentes. En effet les structures agricoles sont en place depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle et orientées vers une économie laitière aux nombreux débouchés : en 1957, la Manche comptait dix-sept coopératives laitières. Dans les années 1960, l'arrivée de nouveaux emplois industriels dans le secteur de La Hague a permis à une majorité d'agriculteurs d'améliorer leur niveau de vie en travaillant à l'usine tout en maintenant leur exploitation agricole. Ces différents facteurs ont donc eu comme effet pour le bassin de la Divette de conserver la structure bocagère, contrairement à celle en mouvement du Tortillon (Brunet, 1984). Si bien qu'aujourd'hui, la structure parcellaire de la Divette (surface des parcelles et SAU), a davantage de ressemblance avec la structure parcellaire du Tortillon dans les années 1984. La trajectoire paysagère de la Divette est donc sur un point de bascule, va-t-elle se poursuivre à l'image de celle du Tortillon ? C'est ce que semble montrer les reconstructions menées sur ces vingt dernières années, puisque depuis la fin des années 1990, la SAU occupée par les cultures sont en croissance passant de 21 % à 30%. Les haies quant à elles, ont diminué de 19 % depuis 1984, ce qui représente un linéaire de 44 km. Le nombre d'actifs agricoles, quant à lui, diminue drastiquement dans les deux bassins : passant de 403 en 1970 à 89 en 2010 dans le bassin du Tortillon, et de 147 à 24 entre 1970 et 2010 dans le bassin de la Divette<sup>2</sup>.

2. Source : Agreste – Recensements agricoles (RA), pour les communes de Vassy et de Vasteville.

### Entre les mutations paysagères et les connectivités hydrologiques : un lien complexe

Les changements paysagers au cours de ces deux derniers siècles ont eu des impacts plus ou moins significatifs sur l'évolution des connectivités hydrologiques (figure 5). En 1830, la proportion des parcelles traversées par des écoulements rejoignant le cours d'eau paraît très élevée sur les deux bassins. En effet, 50 % de la SAU des bassins, est connectée au cours d'eau. Même si ces proportions sont importantes, elles restent à nuancer. En 1830, la SAU est principalement consacrée aux cultures céréalières, lesquelles sont naturellement favorables au ruissellement. Néanmoins, le travail des champs reste peu intensif limitant l'impact sur la sensibilité du sol. De fait, le labour se pratique majoritairement en planches à l'aide d'une charrue à versoir unique, permettant de séparer deux bandes de terre sur une faible épaisseur de part et d'autre d'une rigole (Boüard, 1965 ; Ministère de l'instruction publique, 1914). Les apports d'engrais lorsqu'ils sont possible proviennent du fumier de la ferme, amendé de chaux ou de tangué, notamment dans le bassin de la Divette plus proche du littoral. Dans l'arrondissement de Vire, où se situe le bassin du Tortillon, il est de coutume de semer du trèfle dans l'avoine, après la fauche la parcelle est laissée pendant deux ans en repos (Hédin, 1951 ; Ministère de l'instruction publique, 1914).

Figure 5 – Évolution des connectivités hydrologiques et des surfaces infiltrantes depuis 1830 dans les bassins versants du Tortillon et de la Divette amont (en % de la surface agricole utile). Sources : Modélisations des bassins versants (1944-2020) LASCAR ; IGN et NARA/ NCAP.

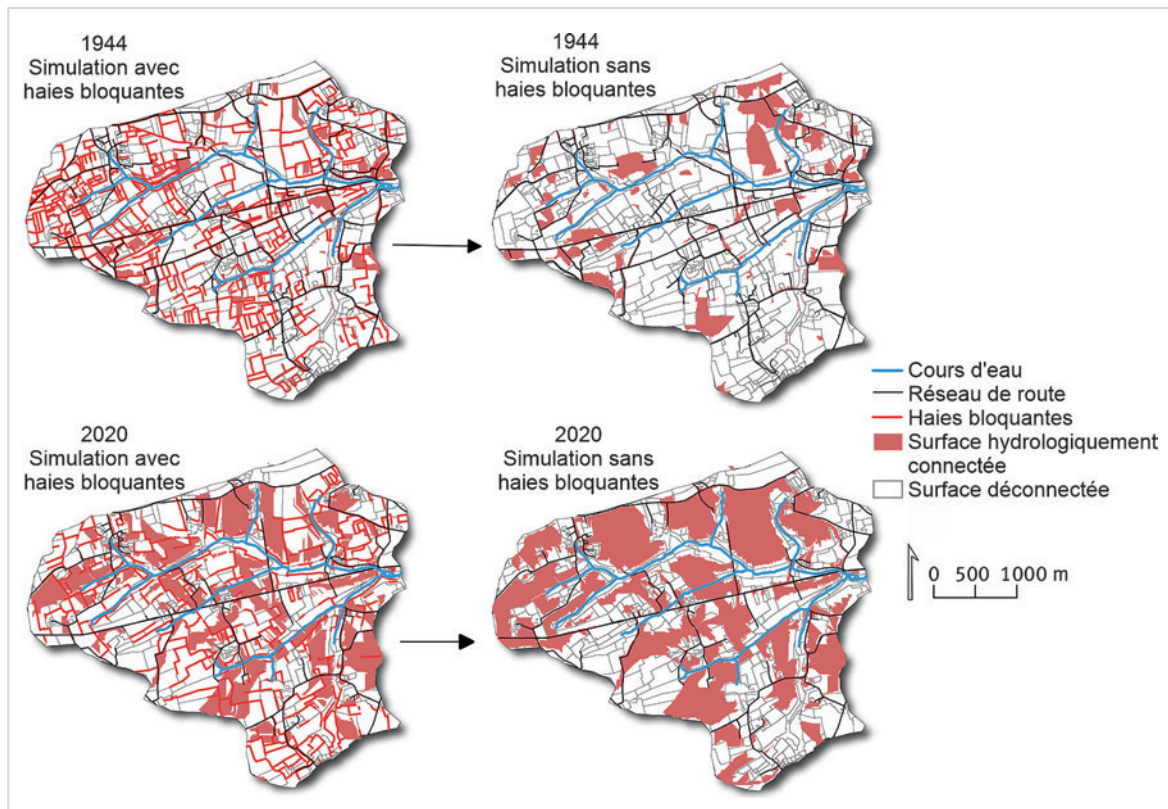


Une pratique qui permet ainsi de reposer le sol et de renouveler sa fertilité, contribuant ainsi à réduire sa vulnérabilité face aux phénomènes d'érosion hydrique. Par conséquent, il est peu probable que ces surfaces soient sujettes aux transferts hydro-sédimentaires. De surcroît, la forte densité des haies plantées sur talus autour des terres (Ministère de l'instruction publique, 1914) et la présence des prairies en fond de vallée ont permis de déconnecter les écoulements avant qu'ils n'arrivent jusqu'au cours d'eau. À la fin de la vague herbagère dans les années 1940, sur les deux bassins un peu moins de 15 % de la SAU est connectée hydrologiquement au cours d'eau. Il est clair que la forte proportion de surfaces infiltrantes et de haies bloquant les écoulements contribue à limiter les connectivités hydrologiques. À partir des années 1980, alors que le nombre et la surface des cultures augmentent de 180 ha et que les haies régressent de 23 km, les connectivités dans le Tortillon augmentent et connectent 28 % de la SAU du bassin. Soit une surface de 313 ha traversée par des écoulements qui rejoignent les cours d'eau. Contrairement au bassin du Tortillon, dans celui de la Divette, le maintien de la structure bocagère participe à stabiliser les connectivités hydrologiques (figure 6). En effet entre les années 1940 et 1980, les surfaces connectées augmentent très légèrement, de seulement 20 ha, en lien avec l'agrandissement de quelques parcelles cultivées. Toutefois, les récentes mutations paysagères depuis les années 1990 impactent directement les connectivités, connectant désormais 21 % de la SAU du bassin au cours d'eau, soit 347 ha. Dans le bassin du Tortillon, où les mutations

ont été les plus précoces et importantes, les connectivités hydrologiques ont été multipliées par quatre entre 1944 et 2020. En revanche, dans le bassin de la Divette où les surfaces infiltrantes ont été les plus préservées, on note une accélération du processus de connectivité sur la période récente sous l'effet des récentes mutations paysagères avec une multiplication par deux des connectivités entre 2002 et 2020. Les connectivités sont désormais plus nombreuses et également plus fortes ; en 2020, la part de la surface d'une parcelle connectée qui contribue au ruissellement est en moyenne de 63 % pour la Divette ; contre 47 % pour le Tortillon.

Pour les deux bassins, l'augmentation des connectivités au cours du temps est principalement liée à l'extension des surfaces cultivées aux dépens des surfaces infiltrantes. Toutefois, l'augmentation des cultures n'est pas toujours synonyme d'augmentation des connectivités. Par exemple sur la Divette, la hausse des surfaces de cultures de 80 ha entre 1984 et 2020 ne peut pas expliquer à elle seule la progression de 38 % des connectivités. L'agencement des parcelles dans le bassin sous forme d'îlots, le sens du travail du sol parallèle à la pente, leur proximité aux réseaux routiers, et la présence ou l'absence de haies, sont d'autres facteurs influant la connectivité (Reulier et Delahaye, 2019). Les différents scénarios menés avec le modèle LASCAR ont permis d'estimer que les linéaires de haies bloquantes réduisent la connectivité sur les deux bassins de 10 à 15 % en 2020, et de 30 à 35 % en 1944 (figure 6). Cela met en évidence l'incidence significative des haies dans la régulation et la limitation des connectivités hydro-

**Figure 6** – Simulations sur le bassin du Tortillon en 1944 et en 2020 avec et sans linéaires de haies bloquantes les ruissellements. Sources : Modélisations des bassins versants (1944-2020) LASCAR ; IGN et NARA/ NCAP.



giques entre les parcelles agricoles et le cours d'eau. Leur préservation est donc un élément important, notamment dans un contexte actuel où 23 500 km de haies ont été arasées chaque année sur la période 2017-2021 en France (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023).

### L'intérêt de comparer les trajectoires bocagères pour mettre en évidence les nouveaux enjeux des territoires

Le croisement des reconstructions paysagères et des modélisations met en lumière le rôle important et complexe de la structure bocagère dans la régulation des connectivités hydrologiques au cours de ces deux derniers siècles. En fonction des spécificités locales et historiques des territoires, ces dynamiques sont contrastées. Le maintien ou la modification de la structure bocagère est de fait un facteur contribuant à la régulation des connectivités et des enjeux associés. Dans une perspective historique, la modélisation des trajectoires hydrologiques met en avant les combinaisons spatiales vertueuses restreignant les connectivités. Les paysages hérités de la vague herbagère sont parmi ceux qui réduisent le plus les transferts hydro-sédimentaires ; la forte densité des haies et le maintien des prairies sur des zones stratégiques permettent de déconnecter une grande part des surfaces. L'évolution des pratiques agricoles, notamment au travers de la mécanisation agricole et du remembrement, est l'un des facteurs qui a contribué à accroître les connectivités hydrologiques depuis les années 1970.

Aujourd'hui, les connectivités hydrologiques dans les deux bassins, comme à l'échelle des régions bocagères, sont en constante augmentation et induisent des impacts sur la qualité des sols et des cours d'eau. Autrefois au cœur du système agricole, la haie se retrouve désormais externalisée et constitue une contrainte à l'agriculture moderne (Kalaora, 2016). Pourtant, face aux conséquences du changement climatique et aux enjeux environnementaux associés, la haie apparaît comme un réel levier d'action (CGAAER, 2023)<sup>3</sup> sur lequel il faut agir. De fait, comme les modélisations ont pu le démontrer précédemment, un linéaire de haie implanté sur une parcelle contributrice permet de limiter de manière considérable les transferts-hydro sédimentaires. Cette approche permet de se saisir des logiques associées à l'agencement des entités bocagères dans les bassins versants et des enjeux d'aménagement qui en résultent. L'utilisation du modèle multi-agents LASCAR permet d'élaborer des scénarios d'aménagement. Il est ainsi possible de simuler le paysage d'un bassin versant avec de nouveaux linéaires de haies, de nouvelles occupations du sol, d'ajouter des réseaux de fossés, etc. dans le but de réduire les connectivités hydrologiques à l'échelle du bassin versant. D'autres aménagements sont à penser et peuvent enrichir les simulations, tels que la localisation des entrées de champs, qui situées en bas de parcelles représentent une porte de sortie aux écoulements. Étudier l'organisation de la structure bocagère dans les paysages d'hier, au regard des transferts hydro-sédimentaires, offre une nouvelle clef de lecture et peut guider vers une gestion future et durable de ces espaces. ■

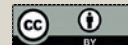
3. Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux.

## RÉFÉRENCES

- Ali, G., & Roy, A. (2009). Revisiting Hydrologic Sampling Strategies for an Accurate Assessment of Hydrologic Connectivity in Humid Temperate Systems. *Geography Compass*, 3, 350-374. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2008.00180.x> ISTE
- ANBDD (2021). *État et évolution de la densité et de la connectivité des haies en Normandie*. Agence normande de la biodiversité et du développement durable. <https://www.anbdd.fr/publication/fiche-ressources-etat-et-evolution-de-la-densite-et-de-la-connectivite-des-haies-en-normandie/>
- Association normande (1875). *Annuaire des cinq départements de la Normandie*. Association normande. Gallica. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k54529714>
- Boüard, M. de. (1965). Points de départ d'une enquête historique sur la charrue en Normandie. *Annales de Normandie*, 15(1), 53-76. <https://doi.org/10.3406/annor.1965.4581>
- Brunet, P. (1984). *Carte des mutations de l'espace rural français: 1950-1980*. Comité national français de géographie. Commission de géographie politique et Centre de recherches sur la vie rurale. Université de Caen : Centre de recherches sur la vie rurale.
- CGAAER (2023). *La haie, levier de la planification écologique* (n° 22114). Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. <https://agriculture.gouv.fr/la-haie-levier-de-la-planification-ecologique>
- Delahaye, D. (1992). *Approches spatialisées et analyses expérimentales des phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols : Application aux systèmes de production agricole du Calvados* [these de doctorat, Caen]. <https://www.theses.fr/1992CAEN1099>
- Frémont, A. (1968). *Conclusion générale. Dans L'élevage en Normandie, étude géographique*. Volume II, p. 207-215. Presses universitaires de Caen. <https://doi.org/10.4000/books.puc.156>
- Gascuel-Oudou, C., Arousseau, P., Cordier, M.-O., Durand, P., Garcia, F., Masson, V., Salmon-Monviola, J., Tortrat, F. & Trepos, R. (2009). A decision-oriented model to evaluate the effect of land use and agricultural management on herbicide contamination in stream water. *Environmental Modelling & Software*, 24(12), 1433-1446. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2009.06.002>
- Hédin, L. (1951). Les conditions d'exploitation de la prairie en Normandie, depuis le XIXe siècle. *Annales de Normandie*, 1(1), 45-69. <https://doi.org/10.3406/annor.1951.4198>
- Kalaora, B. (2016). Le sociologue et l'homme des haies. *Les Études Sociales*, 164(2), 261-270. <https://doi.org/10.3917/etsoc.164.0261>
- Lhomme, J. (1970). La crise agricole à la fin du XIXe siècle en France. Essai d'interprétation économique et sociale. *Revue économique*, 21(4), 521-553. <https://doi.org/10.3406/reco.1970.407929>
- Merot, P., Gascuel-Oudou, C., Walter, C., Zhang, X. & Molenat, J. (1999). Influence du réseau de haies des paysages bocagers sur le cheminement de l'eau de surface. *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, 12(1), 23-44. <https://doi.org/10.7202/705342ar>
- Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire (2023). *La haie, levier de la planification écologique*. Rapport du CGAAER n° 22114. <https://agriculture.gouv.fr/rapport-du-cgaaer-ndeg-22114-la-haie-levier-de-la-planification-ecologique>
- Ministère de l'instruction publique (1914). La statistique agricole de 1814 ([Reprod.]). Ministère de l'instruction publique et des beaux-arts, Comité des travaux historiques & scientifiques, Section d'histoire moderne (depuis 1715) & d'histoire contemporaine (F. Rieder). <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k43701s>
- Moulin, A. (1992). *Les paysans dans la société française: de la Révolution à nos jours*. Éditions du Seuil.
- Papy, F. (1992). Effets des structures agraires sur le ruissellement et l'érosion hydrique (Relationships between rural environment, runoff and erosion). *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 69(2), 115-125. <https://doi.org/10.3406/bagf.1992.1619>
- Patault, E. (2018). *Analyse multi-échelle des processus d'érosion hydrique et de transferts sédimentaires en territoire agricole : exemple du bassin versant de la Canche (France)* [these de doctorat, École nationale supérieure Mines-Télécom Lille Douai]. <https://www.theses.fr/2018MTLD0003>
- Pointereau, P. (2006). *La haie en France et en Europe : évolution ou régression, au travers des politiques agricoles*. Premières rencontres nationales de la haie champêtre, Auch. <https://www.agroforesterie.fr/base/presse/upload/2006/Rencontres-nationales-haie-champetre-Auch-octobre-2006.pdf>
- Pouch, T. (2021). Le tournant mal négocié de la reconstruction agricole en France après la Première Guerre mondiale (1920-1939). *Revue de l'OFCE*, 171(1), 175-198.
- Reulier, R. & Delahaye, D. (2019). Les paysages bocagers et le ruissellement appréhendés par la modélisation multi-agents. *Sciences Eaux & Territoires*, 30, 41-47. <https://revue-set.fr/article/view/6866>
- Reulier, R., Delahaye, D., Caillault, S., Viel, V., Douvinet, J. & Bensaid, A. (2016). Mesurer l'impact des entités linéaires paysagères sur les dynamiques spatiales du ruissellement : une approche par simulation multi-agents. *Cybergeo : European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.27768>
- Reulier, R., Delahaye, D., Viel, V. & Davidson, R. (2017). Connectivité hydro-sédimentaire dans un petit bassin versant agricole du nord-ouest de la France : de l'expertise de terrain à la modélisation par Système Multi-Agent. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 23(4), 327-340. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie>
- Souchere, V., King, D., Daroussin, J., Papy, F. & Capillon, A. (1998). Effects of tillage on runoff directions: consequences on runoff contributing area within agricultural catchments. *Journal of Hydrology*, 206(3), 256-267. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(98\)00103-6](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(98)00103-6)
- Viel, V. (2012). *Analyse spatiale et temporelle des transferts sédimentaires dans les hydrosystèmes normands. Exemple du bassin versant de la Seulles* [phdthesis, Université de Caen]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00803223>
- Viel, V., Delahaye, D. & Reulier, R. (2014). Impact de l'organisation des structures paysagères sur les dynamiques de ruissellement de surface en domaine bocager. Étude comparée de 3 petits bassins versants bas-normands. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 20(2), 175-188. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.10619>



Vue aérienne du lac Léman depuis les rochers de Naye en Suisse.



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI.

## Proposition d'une approche territorialisée de la frontière lacustre : l'exemple des cartographies mentales du Léman (France/Suisse)

Julien GAUTIER<sup>1</sup>, Pascal BARTOUT<sup>1</sup>, Laurent TOUCHART<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université d'Orléans, Laboratoire Centre d'études pour le développement des territoires et l'Environnement (CEDETE), 45065 Orléans Cedex 2, France.

Correspondance : Julien GAUTIER, [julien.gautier@univ-orleans.fr](mailto:julien.gautier@univ-orleans.fr)

*L'article propose de dépasser l'apparente contradiction pour les lacs naturels entre la limnologie, science naturaliste des lacs qui ne s'intéresse habituellement pas aux impacts de la frontière, et les border studies, que l'on peut définir comme une approche complexe des réalités frontalières, qui ne font généralement pas ressortir la spécificité des lacs parmi les multiples objets naturels étudiés. Le renouveau apporté par la géographie dans l'étude des plans d'eau permet une approche plus globalisante et complexe par le limnosystème. La réalisation de cartes mentales, ici avec des jeunes enfants, permet ainsi de proposer une analyse du rapport au Léman, en tant que plan d'eau commun ou marqué par une frontière.*

### Lac et frontière, d'une dissociation du juridique et du limnologique vers une démarche transdisciplinaire et géographique

« Dessine-moi un Léman ». C'est par cette injonction inspirée du roman *Le Petit Prince* que démarre notre étude sur le Léman. À l'instar du désert, le lac constitue une entité géographique classique pour les hommes et dont la réalité de l'existence d'une frontière à l'intérieur paraît questionnable. Dans un contexte frontalier, comment délimiter le mouvant face aux injonctions des sociétés à le fixer ? Du lac au bassin lacustre, les réalités et les représentations varient comme les échelles, au sein de la sphère scientifique, mais également auprès des acteurs de ces territoires.

#### La frontière lacustre comme objet d'étude du droit

L'étude du lien lac/frontière n'a pas connu un développement scientifique très important. La logique d'un monde qui s'internationalise et où « franchir une frontière internationale : rien de plus banal, de plus courant » (Meier, 2020), laisse penser qu'entre terre et mer, le lac paraît aisé à partager. Pourtant, sa caractéristique de « cuvette » n'est pas prise en compte dans la logique politique, quand bien même la bathymétrie constitue une dimension fondamentale de la compréhension des lacs. C'est ainsi que l'étude des frontières lacustres constitue une approche plutôt menée par les juristes, dans une compréhension des logiques de délimitation des différents

États (Pondaven, 1971 ; Schröter, 1994 ; Schröter, 2007 ; Touchart, 2008 ; Gautier, 2022), posant même la difficulté à « distinguer aisément de visu » l'approche frontière lacustre et fluviale (Schröter, 1994).

#### Un ouvrage fondateur :

##### *Les lacs-frontières* de Philippe Pondaven

Il existe peu d'ouvrages et d'études qui constituent des références dans l'étude des frontières lacustres, la question fluviale constituant une recherche bien plus prolifique. Philippe Pondaven fait partie des références avec *Les lacs-frontières* en 1971. Il rédige cet ouvrage pour sa thèse en droit afin de comprendre la logique qui soutient la création des frontières lacustres, notamment européennes. L'ouvrage prend en compte la présence de l'Union des républiques socialistes soviétiques, créatrice et destructrice de séparations politiques après 1945. Le regard prend peu en compte la dynamique territoriale des sociétés lacustres transfrontalières.

#### Une approche par les traités frontaliers

La contribution de Pondaven part d'une source fondamentale pour l'approche frontalière, les traités. À l'instar des frontières terrestres, les frontières lacustres sont déterminées par des accords, œuvre de la négociation conjointe des gouvernants concernés. Certains n'ont été signés que récemment. Dans le cas du Léman, le traité de Lausanne a déterminé dès 1564 la frontière centrale du Léman mais les dernières modifications n'ont été ratifiées qu'en 1953 par la Convention sur la détermination

de la frontière du lac Léman<sup>1</sup> (Schröter, 2007). Un courant scientifique, l'hydrodiplomatie, est d'ailleurs né de l'étude de ces traités comme à partir des travaux sur les Grands Lacs en Amérique du Nord pour tout ce qui a trait à la gestion transfrontalière de la ressource en eau (Pebbles, 2014).

### La géographie s'approprie les lacs-frontières

L'approche associant lac et frontière peut être beaucoup plus géographique. Que ce soit par l'objet lacustre, le concept de la frontière ou l'intérêt porté à ce type de territoires, la géographie limnologique dénote d'un regard pertinent, né de l'approche classique de la limnologie, proposée par François-Alphonse Forel (Forel, 1892).

### La limnologie, science des lacs et non des frontières

La limnologie se pense ainsi au début du vingtième siècle comme une science géographique, une « géographie des lacs » (Touchart, 1995) et propose même par la toponymie du « Léman » (dont la racine indo-européenne signifie « lac ») et les études statistiques sur la pêche, une approche frontalière comparée mais où le lac constitue un tout (à l'opposé de la dénomination « Lac de Genève »).

Cependant, ses évolutions épistémologiques ont induit un renforcement des sciences naturelles au détriment de la limnologie dite sociale. Les années 1920 marquent le tournant vers des recherches qui s'intéressent plus au fonctionnement propre des lacs qu'à leur rapport avec leur environnement humain à l'image des travaux de Thienemann (1925)<sup>2</sup> sur l'hydrobiologie lacustre. Ce sont des études nombreuses, avant tout sur les espèces vivantes, secondairement sur la granulométrie, l'hydrologie, la physique des fluides, qui constituent le corpus scientifique principal de la limnologie.

### Le renouveau de la géographie limnologique : une place minoritaire des lacs-frontières

À partir des années 1980, des géographes ont réintroduit les lacs dans leurs recherches dans différents pays. En Suisse, J.-C. Vernex (1998) a lancé une géographie culturelle des lacs. L'école roumaine de géographie a créé une « limnogéographie » (Gastescu, 2010) et l'école limougeaude puis orléanaise une « géographie limnologique » centrée sur les changements d'échelles et les interrelations (Touchart *et al.*, 2014). L'école de Chambéry a, plus récemment, voulu rehausser l'approche sociale, notamment sur la question de l'accès aux rives des lacs alpins (Nikolli, 2019; Baulaz *et al.*, 2020). Mais, dans aucune des évolutions précitées, la frontière lacustre n'était à proprement parler un sujet d'étude.

## Le renouvellement théorique par les sciences humaines et sociales et les *border studies*

### La frontière vue par les *border studies* : la zone au détriment de la ligne

Le concept de « frontière » a connu de profonds bouleversements épistémologiques au cours des dernières années (Medina-Nicolas, 2004; Amilhat-Szary, 2020). L'approche ancienne de la ligne frontalière politique, vue comme un linéaire, a vite laissé place à une vision zonale, multiscalaire. C'est d'autant plus vrai dans un monde marqué par la mondialisation des espaces et des sociétés, à la recherche constante de compromis non belliqueux par les acteurs internationaux.

Dans ce contexte, de nouveaux courants scientifiques se sont constitués pour proposer une approche renouvelée de l'étude frontalière. Les « *border studies* », courant d'origine anglo-saxonne, repense la frontière par une étude aux « différentes échelles socio-spatiales et géographiques, allant du local et municipal au global, régional et supranational » (Kolossoff et Scott, 2013<sup>3</sup>) et intégrant « un grand nombre de disciplines : sciences politiques, sociologie, anthropologie, histoire, droit international et plus récemment les sciences humaines comme l'art, les médias, la philosophie ou l'éthique » (Kolossoff et Scott, 2013<sup>4</sup>).

L'approche territoriale y prend donc une large place et nous amène à repenser les discours sur les limites, principalement des acteurs institutionnels, et permet de recentrer le point de vue vers les sociétés frontalières. Des concepts propres comme « l'habiter », « le paysage », « la mobilité » ouvrent des perspectives pour repenser la complexité des lacs-frontières.

### Une approche renouvelée multiscalaire des plans d'eaux lacustres par les territoires limniques

La formalisation du concept de « territoire limnique » (Bartout, 2015; Bartout et Touchart, 2017) s'inscrit dans cette évolution scientifique de prise en compte des sociétés et d'adaptation aux échelles spatio-temporelles, éléments au cœur des politiques de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) afin de rendre opératoires les modalités de gestion. Ces territoires limniques, qui comportent trois dimensions (limnosystème, limnorégion, limnosphère) permettent alors d'étudier au plus près le système limnique en se débarrassant d'un double carcan, thématique avec le fonctionnement naturel et spatial avec le bassin-versant, pour envisager une multiplicité d'approches, de regard, tant éthiques qu'économiques<sup>5</sup>, et dont les contours sont issus des études réalisées et non d'un déterminisme originel. En mettant au cœur de sa réflexion l'objet plan(s) d'eau, l'approche par « territoire limnique » nécessite alors une adaptation de concepts pensés et réalisés pour les cours d'eau, passant d'une logique linéaire à une logique en 3D.

### Un nouveau concept issu d'une réflexion « géographisante » pour les lacs naturels : la « frontière limnique »

L'amorce enclenchée par la géographie limnologique et le concept-clé de « territoire limnique » peut ainsi ouvrir une nouvelle représentation des territoires lacustres transfrontaliers via la « frontière limnique ». C'est par l'approche limnosystémique des « territoires limniques » (Bartout et Touchart, 2017) que s'est envisagée la volonté d'intégrer la frontière pour les territoires de l'eau lacustres.

1. Le texte du traité peut être consultable à cette adresse :

[https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1957/874\\_884\\_908/fr](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1957/874_884_908/fr)

2. Naumann et Thienemann écrivent en 1922 : « *Limnology is the science of fresh water as a whole, and includes everything that affects fresh water. It falls therefore into two parts, hydrography and biology* » (Elster, 1974).

3. Traduit de l'anglais dans l'article : « *The study of borders at diverse socio-spatial and geographical scales, ranging from the local and the municipal, to the global, regional and supra-state level* ».

4. Idem que pour la note 3 : « *Border studies have also become a research field that encompasses a wide range of disciplines: political science, sociology, anthropology, history, international law and, more recently, the humanities – notably art, media studies, philosophy and ethics* ».

5. L'approche émique se concentre sur les significations, les valeurs et les catégories qui sont pertinentes et significatives pour les membres internes d'une culture ou d'une communauté.

La limnologie étudie la « machine lacustre » (Touchart, 1993). Par son étude, le lac se pense au sein d'un « limnosystème » (Touchart et Bartout, 2018) par l'intermédiaire d'une géographie limnologique qui porte son intérêt sur les interactions entre les plans d'eau et les sociétés, et non l'un séparé de l'autre. Ainsi, penser la frontière lacustre induit d'étudier la séparation d'une entité qui fonctionne par elle-même : les poissons, les courants lacustres, la pollution...

Pour tenter de pallier ce manque épistémologique, il est proposé de replacer la frontière comme composant du sociosystème (Touchart et Bartout, 2018) et de territorialiser le lien entre frontière et plans d'eau lacustre par la « frontière limnique » (Gautier, 2023) qui tente de montrer l'impact d'une limite humaine sur l'organisation lacustre tout en jugeant sa place dans le fonctionnement biophysique. Sa vocation est aussi de se penser comme un outil hydropolitique d'une meilleure compréhension et coopération des acteurs des lacs transfrontaliers (Gautier, 2022 ; Gautier, 2023).

### Une proposition pour repenser le regard des lacs frontières : les cartes mentales du Léman

Dans la logique d'une approche géographisante de la géopolitique lacustre, à l'image de ce que propose l'hydropolitique dans le domaine des cours d'eau, une proposition de caractérisation des représentations des lacs frontaliers est proposée dans le cadre de la recherche doctorale de Julien Gautier. En effet, pour déterminer la place de la frontière lacustre dans les représentations géographiques, une opération visant à représenter, par la cartographie mentale, la réalité de la frontière lacustre, a été réalisée à l'été 2022 auprès d'enfants participant à une croisière nautique sur le Léman avec l'ASL (Association de sauvegarde du Léman). Nous allons vous présenter le choix, les intérêts et les résultats de cette démarche méthodologique.

#### L'intérêt des méthodes qualitatives pour la compréhension des territoires lacustres transfrontaliers

##### La carte mentale en géographie, un outil expérimental et expérimentée

La cartographie mentale constitue un outil très intéressant pour comprendre « la fixation des lieux » (Paulet, 2009) par les individus, notamment les plus jeunes. Elle permet de faire ressortir l'essentiel et les non-dits par l'« expression cartographique d'une représentation subjective de l'espace » (Staszak, 2003). Elle reste un outil contemporain de la géographie malgré une utilisation datant des années 1970.

Par son procédé, elle laisse la subjectivité de l'individu s'inscrire dans la supposée objectivité du support cartographique. Elle incite donc à la prudence dans son utilisation mais peut révéler des implicites que les discours illustrent plus difficilement.

##### La carte mentale d'un lac-frontière, plus proche des sociétés

Cartographier un lac-frontière induit la mémorisation de deux objets géographiques diversifiés. D'un côté, la forme plus ou moins familière du lac permet de se faire une première idée de la proximité mentale de la

personne, par sa capacité à s'en représenter ses délimitations. Cela va également dépendre de la capacité de mobilisation d'une mémoire spatiale, plus ou moins grande en fonction des individus.

La représentation d'autres informations va permettre d'informer sur les connaissances inhérentes à ce que l'on va demander et ce que savent les personnes interrogées. Dans le cadre de la frontière, sa présence ou non va permettre de saisir son importance dans l'esprit des interrogés.

#### Présentation de la méthodologie et des cartes mentales produites dans le cadre du lac Léman

##### « Dessine-moi un Léman » : dessiner pour comprendre et rendre-compte de réalités lémaniques

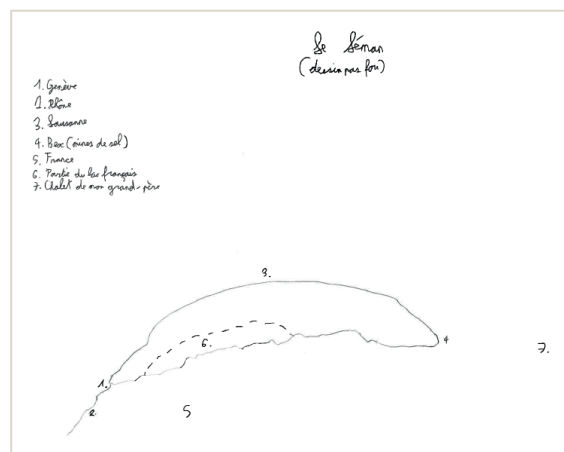
La méthodologie mise en place, nommée « Dessine-moi un Léman » a été réalisée en parallèle de la croisière réalisée par l'ASL en juillet et août 2022, nommée « EAU'tour du Léman »<sup>6</sup>.

Avec comme objectif la « réalisation d'un camp résidentiel de six jours sur le Léman à bord d'une barque latine » pour « découvrir les richesses du lac et appréhender l'importance de préserver la ressource en eau » (site de l'ASL, 2023), cet événement constitue une manière très pertinente de rentrer dans les représentations lacustres de ces jeunes.

La méthodologie proposée demandait à ce que les enfants, à la suite de leur croisière, soient amenés à réaliser une carte mentale du lac. Cette activité a été proposée en clôture de la croisière avec comme outils une feuille et des crayons de couleurs. Une production a été réalisée par chaque enfant lors des deux camps (juillet et août). Cela constitue un corpus de quarante-trois cartes mentales.

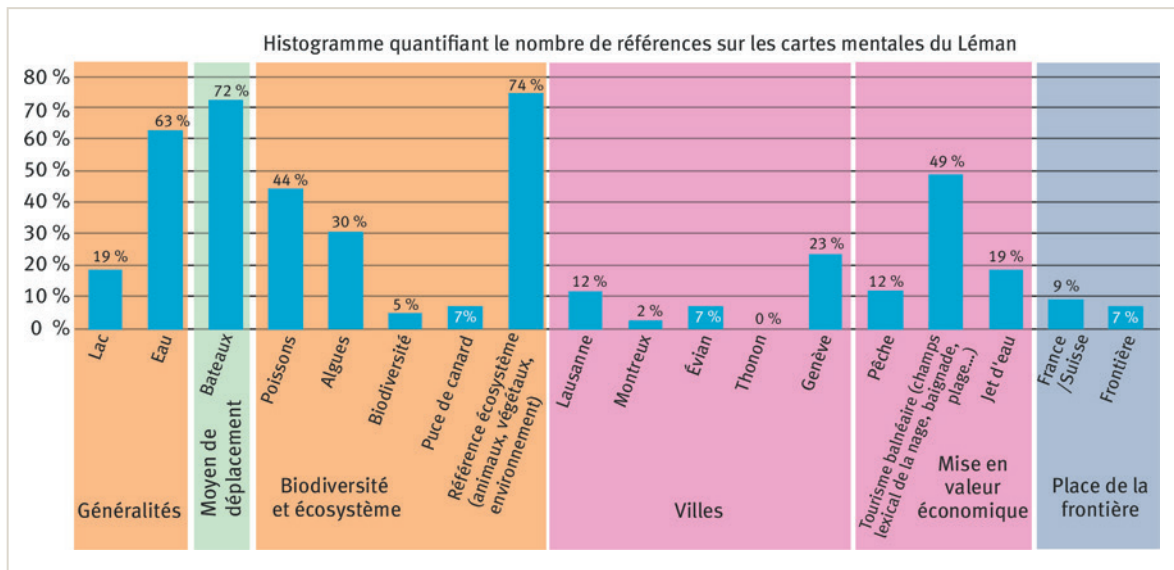
Il leur a été demandé de respecter deux principales consignes : une représentation la plus fidèle possible de la forme du lac (la frontière était à l'appréciation des enfants dans la représentation du lac) et un minimum de cinq mots-clés qui caractérisent le Léman (activités, environnement, vie quotidienne...). Ces deux inscriptions étaient conjointes sur le rendu (figure 1).

Figure 1 – Exemple de carte mentale du Léman, août 2022 (source : ASL).



6. L'action EAU'tour du Léman se trouve dans les actions « Jeunesse » de l'association : <https://asleman.org/sensibilisation/jeunesse/>

Figure 2 – Histogramme des références portant sur les mots-clés et le dessin des cartes mentales sur le Léman (Gautier, 2023).



### Une frontière plus ou moins présente, des enjeux divers pour les enfants

Un des éléments attendus dans l'observation de cette cartographie mentale est la récurrence de certains indicateurs frontaliers et de leur importance par rapport à d'autres thématiques majeures comme celle de l'environnement, des activités économiques ou de repères géographiques fondamentaux. Une analyse statistique a ainsi été réalisée (figure 2).

L'analyse statistique initiale de « la présence d'une frontière ou non » montre une récurrence assez faible (seuls 16 % des cartes représentent une délimitation frontière). Malgré des représentations cartographiques classiques où la frontière est régulièrement dessinée, elle ne s'ancre pas comme une évidence à la demande du dessin du lac. Dans les mots-clés et les représentations cartographiques, peu apportent la référence de l'appartenance française et suisse au lac (9 %, figures 2 et 3).

En revanche, l'analyse textuelle des mots-clés faisant référence à l'environnement (figure 2) et aux écosystèmes sont majoritaires. L'eau est largement citée (63 %), tout comme les poissons (44 %) et parfois même, certains mots-clés verbalisent directement l'enjeu de la nature comme avec la « biodiversité » (5 %). Pour la question urbaine, les grandes villes suisses paraissent plus représentées (37 % des cartes mentales) par rapport aux villes françaises (7 % des cartes mentales). Une des principales villes françaises du pourtour lémanique, Thonon, n'est d'ailleurs pas citée (d'où le 0 % sur l'histogramme). Quelques exemples nous permettent de démontrer ces faits présentés précédemment (figures 4 et 5).

### Des connaissances du territoire pour les acteurs de gestion et de gouvernance

Mieux comprendre les représentations territoriales des habitants, notamment par la représentation en carte mentale, peut constituer une ressource pour l'administration des territoires lacustres transfrontaliers. Face à un objet géographique qui est séparé, c'est l'unité qui semble se démarquer aux yeux des enfants. Les cartes montrent d'ailleurs un attachement aux activités lacustres comme

la navigation (le terme « bateau » a été le plus cité, 72 %), le tourisme balnéaire (49 % de référence) ou la pêche (12 %).

L'un des principaux sujets pour les enfants reste l'environnement. Avec plus de 74 % de référence dans les mots-clés et des dessins caractéristiques (poissons, algues) sur plusieurs cartes, l'écologie interpelle

Figure 3 – Exemple de carte mentale du Léman, juillet 2022 (source : ASL).



Figure 4 – Exemple de carte mentale du Léman, juillet 2022 (source : ASL).

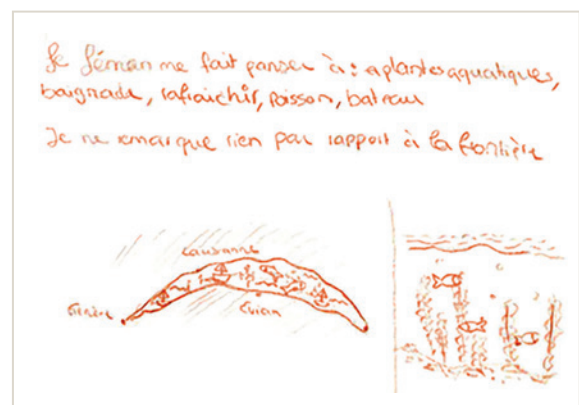
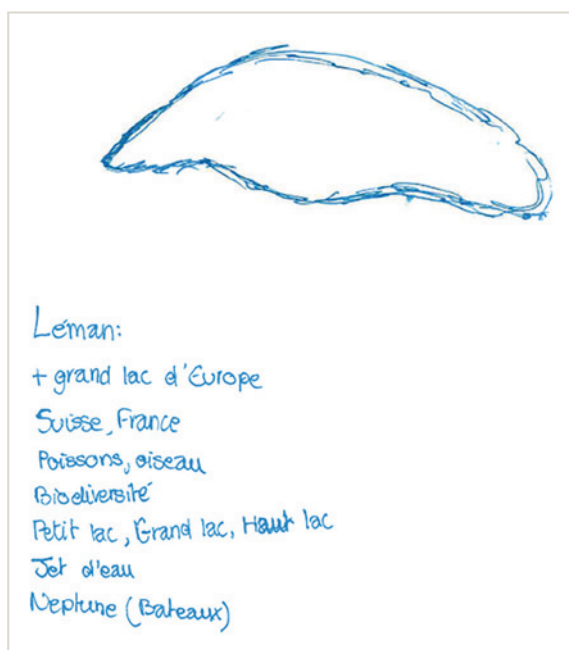


Figure 6 – Exemple de carte mentale du Léman, juillet 2022 (source : ASL).



les jeunes pour la sauvegarde du lac. On peut arguer l'influence de la croisière portée par l'ASL, spécialisée dans le domaine (« puces de canard » cité à hauteur de 7%), mais il n'est pas possible d'exclure l'appétence des enfants pour l'écosystème du lac.

Le lac montre aussi un attachement dépassant le cadre frontalier. Certaines cartes illustrent par des références personnelles le lien à des lieux de vie qu'ils partagent (figure 1). La référence au lieu de villégiature de son grand-père (« chalet de mon grand-père ») montre ainsi la fréquentation et l'attachement, à l'échelle régionale et locale.

#### Les intérêts et pistes d'amélioration de la méthode de la cartographie mentale des lacs frontaliers

Utiliser le cadre de la carte mentale permet de montrer qu'une simple prise en compte de la carte politique classique comme réalité géographique ne suffit pas pour exprimer un savoir géographique propre à chaque participant. Chaque carte constitue finalement un point d'ancrage, de comparaison, afin d'illustrer la variété des images des lacs frontaliers. Cette méthode peut ainsi s'appuyer sur un caractère reproductible, avec des lacs frontaliers différents. L'avantage réside également dans la probabilité moindre de jeunes enfants d'anticiper les attentes, ce qui pourrait constituer des biais cognitifs (Tourelle, 2016; Arnaud, 2020).

La carte mentale induit cependant le questionnement autour de la généralisation des connaissances. De par sa subjectivité (André, 1989), on peut questionner la pertinence des résultats, en lien avec les biais cognitifs (éloignement des lieux, fréquentation régulière, sensibilisation à ces sujets), socio-économiques ou culturels (éducation) de chacun. La présence même à cette croisière peut laisser entendre une connaissance de l'association et des moyens économiques suffisants (640 CHF par enfant).

Elle doit ainsi être complétée par une approche quantitative, via des questionnaires ou d'autres approches qualitatives. Cependant, elle donne à penser pour les décideurs politiques et les résultats d'une approche éducative des enjeux environnementaux en contexte frontalier. Par l'image qu'elle donne, elle permet une compréhension plus aisée et s'ouvre à l'écoute de tous les habitants de ces lacs frontaliers, même les plus jeunes.

#### Conclusion

Le lien lac/frontière doit être repensé à la fois scientifiquement et pour les sociétés qui les côtoient. D'approches épistémologiques éloignées, la limnologie et les border studies peuvent se rejoindre autour d'une étude territoriale et multiscalaire. L'étude des cartes mentales d'« Eau'Tour du Léman » montre que la séparation politique ne constitue pas un problème, contrairement à la question écologique. C'est ainsi la démonstration de l'approche limnosystémique, où la limnologie pensant en volume et la limnologie en plan, se lient pour placer la « frontière limnique » comme outil de la compréhension des sociétés lacustres. Pour les acteurs, ce concept propose ainsi l'utilisation d'outils qui vont, pour le cas du Léman, montrer la prise en compte du lac comme « un tout », un bien commun à protéger, notamment pour les plus jeunes. ■

#### EN SAVOIR PLUS

Gautier, J. (2022). When Geopolitical and Limnology Collide: New Representation of Lake Borders. In : *Air and Water – Components of the Environment*, Cluj-Napoca, mars 2022. [https://doi.org/10.24193/AWC2022\\_08](https://doi.org/10.24193/AWC2022_08)

Gautier, J. (2022). Ma thèse en 180 secondes. Finale locale à Orléans.

<https://www.youtube.com/watch?v=KlYvBbhTx6s>

Site Internet de l'Association de Sauvegarde du Léman : <https://asleman.org/>

Gautier, J. (2023, en attente de publication). Proposal for a new limnological and geopolitical concept to reconsider lake borders: the « limnic border » of Lake Peipsi (Estonia/Russia) and Lake Geneva (France/Switzerland), In : *Border Complexities and Logics of Dis/Order*. Édition Nomos, 280 p.

## RÉFÉRENCES

- Amilhat Szary, A. L. (2020). *Géopolitique des frontières. Découper la terre, imposer une vision du monde*, Paris : Édition Le Cavalier Bleu. 216 p.
- André, Y. (1989). Les cartes mentales. In : André, Y., Bailly, A., Ferras, G., Guérin, J.-P., Gumuchian, H., *Représenter l'espace*. Paris : Éditions Anthropos, 227 p.
- Arnaud, A. (2020). Cartes et cartographie des ressentis et représentations d'individus : état des lieux, questions sémantiques et méthodologiques. *Mappemonde*, 129. <https://doi.org/10.4000/mappemonde.4666>
- Bartout, P. (2015). *Les territoires limniques. Nouveau concept limnologique pour une gestion géographique des milieux lentiques*. Orléans, HDR de Géographie, Université d'Orléans, 444 p.
- Bartout, P., Touchart, L. (2017). Le territoire limnique, une alternative à la gouvernance des plans d'eau par masses d'eau ? *Vertigo* (17-3). <https://doi.org/10.4000/vertigo.18692>
- Baulaz, Y., Dorioz, J. M., Peyrache-Gadeau, V. (2020). Cartographie des systèmes écosystémiques lacustres pour spécifier les aires concernées dans les limnosystèmes des grands lacs alpins. *Dynamiques Environnementales* (45), 131-150. <https://doi.org/10.4000/dynenviron.4258>
- Elster, H. J. (1974). History of limnology. *Internationale Vereinigung Für Theoretische Und Angewandte Limnologie: Mitteilungen*, 20(1), 7-30. <https://doi.org/10.1080/05384680.1974.11923880>
- Forel, F. A. (1892). *Le Léman – Monographie limnologique*. Lausanne : Éditions Rouge. Tome I. 543 p.
- Gatescu, P. (2010). The Lakes in Romania. An actual Synthesis. *Lakes, reservoirs and ponds* (4-1), 15-23. <https://www.limnology.ro/Lakes/2010/201004102.pdf>
- Gautier, J. (2022). When Geopolitical and Limnology Collide: New Representation of Lake Borders. In : *Air and Water – Components of the Environment*, Cluj-Napoca, mars 2022. [https://doi.org/10.24193/AWC2022\\_08](https://doi.org/10.24193/AWC2022_08)
- Gautier, J. (2023). Proposal for a new limnological and geopolitical concept to reconsider lake borders: the « limnic border » of Lake Peipsi (Estonia/Russia) and Lake Geneva (France/Switzerland), In : *Border Complexities and Logics of Dis/Order*. Édition Nomos, 280 p. (en attente de publication).
- Kolossov, V., Scott, J. (2013). Selected conceptual issues in border studies. *Belgeo* (1). <https://doi.org/10.4000/belgeo.10532>
- Medina-Nicolas, L. (2004). L'étude des frontières : un état des lieux à travers la production doctorale française. *Annales de Géographie*, 113(635), 74-86. <https://doi.org/10.3406/geo.2004.21410>
- Meier, D. (2020). *Les frontières au-delà des cartes. Sécurité, migration, mondialisation*. Collection Idées reçues. Éditeur Le Cavalier Bleu. 160 p.
- Nikolli, A. (2019). *Accéder aux rives des lacs périalpins : un droit aux espaces publics au défi de la privatisation (Annecy, Bourget, Léman, Côme)*. Thèse de doctorat en Géographie, Grenoble : Université Grenoble Alpes, 601 p.
- Paulet, J. P. (2009). Chapitre 9 – Du réel au symbolique. In : *Manuel de géographie urbaine*, Collection U, Paris : Édition Armand Colin, 203-226.
- Pebbles, V. (2014). Incorporating climate change adaptation into transboundary ecosystem management in the Great Lakes Basin. In : Sanchez, J. C., Roberts, J., *Transboundary Water Governance : Adaptation to Climate Change*. Gland : IUCN, 197-216
- Pondaven, R. (1971). *Les lacs-frontières*. Paris : Éditions Pédone, 464 p.
- Schröter, F. (1994). La délimitation des lacs internationaux. Essai d'une typologie. *Annuaire français de droit international* 40(1), 910-929. <https://doi.org/10.3406/afdi.1994.3228>
- Schröter, F. (2007). *Les frontières de la Suisse : questions choisies*. Collection Genevoise. Genève : Édition Schulthess. 663 p.
- Staszak, J. F. (2003). Cartes mentales. In : Lévy, J., Lussault, M., *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*, Paris : Édition Belin, 132-133.
- Thienemann, A. (1925). *Die Binnengewässer Mitteleuropas*. Stuttgart : E. Schweizerbart, 255 p.
- Touchart, L. (1993). La machine lacustre : l'exemple du Léman. *Annales de Géographie*, 102(573), 449-471. <https://doi.org/10.3406/geo.1993.21169>
- Touchart, L. (1995). L'histoire de la limnologie, l'exemple de deux lacs, le Baïkal et le Léman. In : *L'Homme et le Lac, usages et représentations de l'espace lacustre*. Come-Italie, 13-15 juin 1994, <https://hal.science/hal-03258998>
- Touchart, L. (2008). Les lacs et les frontières. In : Touchart, L., Dir., *Du Baïkal à l'Aral, eau et développement durable en Russie et CEI*, Conseil général de la Haute-Savoie, Actes du colloque des Dialogues européens d'Évian, 14-15 septembre 2007, p. 232-242. <https://univ-orleans.hal.science/hal-01628906>
- Touchart, L., Bartout, P., Nedjai, R. (2014). La géographie limnologique en France : conjugaison de l'espace et du temps pour la compréhension des relations homme-milieu. *Bulletin de la Société de Géographie de Liège*, 62 (2014/1), Questions et débats en géographie. <https://popups.uliege.be/0770-7576/index.php?id=219>
- Touchart, L., Bartout, P. (2018). Le limnosystème est-il un concept géographique ? *Annales de Géographie*, 719(1), 29-58. <https://doi.org/10.3917/ag.719.0029>
- Toureille, E. (2016). Chapitre 5. Cartes mentales et autres techniques projectives visuelles. In : Morange, M., Schmolli, C., *Les outils qualitatifs en géographie*. Paris : Éditions Armand Colin, 224 p.
- Vernex, J.-C. (1998). Qu'est-ce qu'un lac ? De l'imaginaire lacustre à l'aménagement. *Le Globe. Revue genevoise de géographie*, 138(1), 7-16. <https://doi.org/10.3406/globe.1998.1390>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI.

## De l'invisibilité à la mise à l'agenda : l'émergence du problème des micropolluants dans l'eau, en France

Enzo LANA<sup>1</sup>, Audrey LOUBET<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Université Pau Pays de l'Adour, UMR 6031 TREE, 64012 Pau, France.

Correspondance : Audrey LOUBET, [audrey.loubet@univ-pau.fr](mailto:audrey.loubet@univ-pau.fr)

*Cette étude explore la mobilisation politique des acteurs concernant les micropolluants en France, en examinant comment cette problématique est mise à l'agenda politique. Partant de leurs recherches doctorales, les auteurs proposent d'effectuer un tour de France des programmes de recherche portant ou ayant porté sur les micropolluants afin de présenter la manière dont ce sujet est appréhendé (ou non), selon quelles modalités, spatialités, temporalités, etc. L'objectif est de déterminer et questionner les liens qui existent entre recherche scientifique, réglementation et mise à l'agenda politique en prenant les résidus de médicaments comme exemple.*

### Introduction

La présence de micropolluants dans les milieux aquatiques inquiète de plus en plus. Ces substances en raison de leur toxicité, de leur persistance, de leur bioaccumulation, de leur très faible concentration dans l'eau, de l'ordre du nanogramme ou du microgramme par litre, sont de nature à engendrer des nuisances (Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 2020). Cette définition regroupe de nombreuses catégories de molécules : les résidus de médicaments, de cosmétiques, de détergents ou encore les éléments traces métalliques. À l'échelle mondiale, la sphère scientifique est unanime : la micropollution, de l'eau en particulier, a de forts impacts sanitaires et environnementaux. Un collectif de cent trente-neuf scientifiques a ainsi démontré, qu'à de très rares exceptions près, toutes les rivières du monde contenaient des résidus de médicaments (Wilkinson *et al.*, 2022). La France ne fait pas exception, Aemig, Hélias et Patureau ont révélé que les micropolluants étaient responsables de la disparition d'une espèce aquatique tous les dix ans (Aemig *et al.*, 2021). Situés en fin de bassin versant, les littoraux maritimes, exutoires naturels des fleuves, ne sont pas épargnés par cette pollution (Miramand *et al.*, 2003). À l'échelle européenne et dans la sphère réglementaire, les directives qui encadrent ce sujet ont connu récemment de notables évolutions allant vers l'intégration de substances supplémentaires sur les listes prioritaires et de vigilance, voire un changement de paradigme

avec la mise en avant de la biosurveillance. La Suisse, par exemple, a choisi de faire évoluer sa réglementation afin d'obliger les principales stations d'épuration à traiter 80% de la charge en micropolluants. Les acteurs économiques s'emparent également de cette question. Antoine Frérot, président directeur général de Veolia, groupe spécialisée dans l'assainissement et la dépollution de l'eau, a déclaré lors d'un colloque en juillet 2022 (Agence de l'eau Adour Garonne, 2022), que « les micropolluants constituent un des défis majeurs du monde de l'eau aujourd'hui ».

Et pourtant, toutes les sphères d'acteurs qui, d'ordinaire, concourent à faire émerger un problème public, ceux que Neveu appelle les « entrepreneurs de cause » – les médias, l'État, les mouvements sociaux ou groupes de pression, les intellectuels – (Neveu, 2022) semblent faiblement mobilisés sur la question des micropolluants. Ainsi, notre objectif est de comprendre s'il y a une mise à l'agenda politique de la question des micropolluants en France, et si elle est volontaire ou discrète, silencieuse ou contrainte (Hassenteufel, 2010). En combinant l'approche de Felstiner, Abel et Sarrat, prenant appui sur la distinction de trois phases de mise en problème d'une question, les phases du naming, blaming et claiming (Felstiner *et al.*, 1980) et le concept « d'opérations » (itératives et non chronologiques) emprunté à Neveu (2017) basé sur cinq opérations : percevoir, cadrer, justifier, populariser, mettre en politique publique (Neveu, 2022), nous postulons que les contaminations de la ressource

1. Ensemble des êtres vivants au sein d'un écosystème.

en eau par les micropolluants posent un « problème » de définition, et que dans cette « lutte définitionnelle » (Gilbert et Henry, 2012), les scientifiques sont les plus actifs à ce jour. Partant de travaux effectués dans le cadre de nos recherches doctorales respectives, nous nous proposons d'effectuer un tour de France des programmes de recherche portant ou ayant porté sur les micropolluants afin de présenter la manière dont ce sujet est appréhendé (ou non), selon quelles modalités, spatialités, temporalités, etc. Nous chercherons à déterminer et questionner les liens qui existent entre recherche scientifique, réglementation et mise à l'agenda politique en prenant l'exemple des résidus de médicaments.

### Matériel et Méthode

Les programmes de recherche analysés ont été sélectionnés via une recherche sur Internet avec le moteur de recherche Google à partir des mots-clés : « micropolluants » et « projet de recherche » associés au nom des treize régions françaises. Nous avons ensuite élargi la recherche aux mots-clés : « polluants » + « projet de recherche ». Enfin, nous avons ajouté au fur et à mesure les programmes pertinents non répertoriés lors des deux étapes précédentes. Un premier corpus de cent huit programmes a été réduit selon trois critères : 1) les programmes ne contenant pas de sources d'informations primaires, 2) les programmes portés par une structure de recherche non française et 3) les programmes ne portant pas sur le territoire français. Ainsi, nous avons retenu quatre-vingt-neuf programmes.

Pour chacun, nous avons collecté les informations relatives : 1) aux porteurs de projets, aux partenaires publics et privés et aux financeurs ; 2) aux types de micropolluants recherchés et aux types de compartiments investigués (air, sol, eau et biote<sup>1</sup>) ; 3) aux dates de début et de fin des projets ; 4) aux objectifs de la recherche et, lorsqu'ils existaient, 5) aux enjeux territoriaux des problématiques.

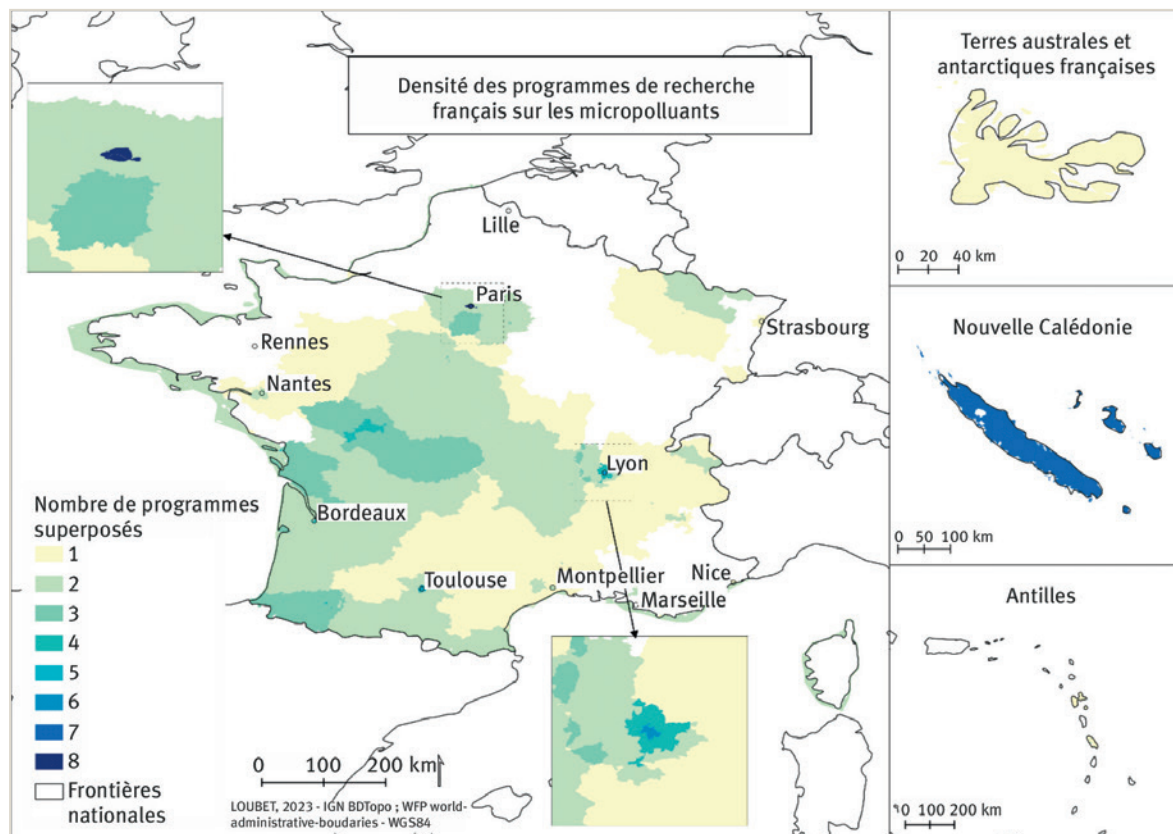
Pour mieux comprendre les caractéristiques du jeu de données, des analyses descriptives ont été réalisées afin de mettre en évidence la répartition des catégories d'une variable donnée ou celles issues d'un croisement entre deux ou plusieurs données. Dans le but d'explorer les relations et les tendances entre les variables, des tableaux de contingences avec test de Fisher exact ont été effectués. L'hypothèse nulle correspond à une indépendance entre les deux variables et une p-value inférieure à 0,05 permet de rejeter l'indépendance entre deux variables.

### Résultats

#### Les micropolluants : un sujet de plus en plus traité mais principalement par les sciences exactes

Tout d'abord, le nombre de programmes de recherche sur les micropolluants a augmenté significativement, passant d'un seul programme avant 2000 à trente-six, en 2020. Cette tendance à la hausse semble se confirmer pour la période 2021-2025. Ensuite, ces programmes de recherche sont portés à 67% par des établissements publics de recherche, alors que les acteurs privés,

Figure 1 – Carte de densité des programmes de recherches sur les micropolluants en France.



comme les associations ou les industriels, sont responsables de seulement 15 % de ces projets. Parmi notre corpus, 82 % des projets font appel à des groupes de chercheurs composés uniquement de laboratoires dits de sciences exactes (chimie, biologie) alors que seuls 18 % des projets incluent des laboratoires de sciences sociales (géographie, sociologie et sciences de gestion). Quand on s'intéresse aux types de micropolluants étudiés, on constate que la majorité des projets ne spécifient pas les molécules ou familles de polluants concernées par leurs recherches. Toutefois, lorsque cette information est disponible, les plus suivis sont les métaux (27 % des projets), les résidus de médicaments (RDM, 18 %), les pesticides (11 %), et les cosmétiques (3 %).

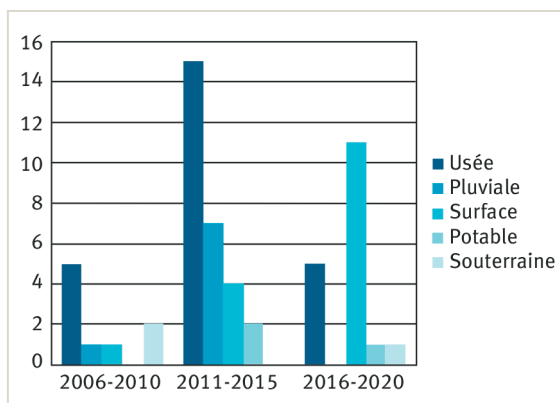
Enfin, en ce qui concerne les objectifs de ces projets de recherche, ils combinent amélioration des connaissances et proposition de solutions. Plus de la moitié des projets de notre corpus s'intéressent aux caractéristiques de la pollution : identifier les micropolluants présents (42 % des projets), déterminer leurs impacts (26 %), leurs devenir dans le milieu (18 %) et leurs sources (17 %). La plupart des projets proposent également des solutions : améliorer les techniques d'identification pour 15 % des projets ou mettre en place des traitements de réduction à la source (13 %) ou en bout de chaîne (29 %). Seulement 6 % des projets testent des solutions fondées sur la sensibilisation des usagers et les changements de pratiques. Dans 10 % des cas, l'acceptabilité des solutions techniques par les usagers est étudiée, en générale par les laboratoires de sciences sociales. Il existe une corrélation significative ( $p$ -value < 0,05) entre les enjeux de recherche et les structures porteuses : les acteurs privés et les collectivités territoriales financent préférentiellement les projets portant sur les solutions techniques.

La répartition spatiale des projets de recherche montre que les zones à enjeux environnementaux, de gestion et/ou de santé sont davantage investiguées (figure 1). Ainsi, en Nouvelle-Calédonie, l'exploitation minière intensive a conduit à des rejets de contaminants qui suscitent des préoccupations et motivent l'évaluation des impacts environnementaux. Les grandes métropoles telles que la région parisienne, Lyon et Toulouse, présentent également des densités élevées de projets. Elles peuvent être attribuées à la densité de population, l'urbanisation et aux nombreuses activités ayant un impact sur les cours d'eau, mais aussi à la présence de laboratoires de recherche sur ces territoires.

Un aspect prédominant mis en évidence par notre étude est la proportion des projets portant sur l'eau : 80 % du corpus. Cependant, on constate une distribution inégale de l'attention des chercheurs en fonction du type d'eau investigué : 41 % des projets se concentrent sur les eaux usées, 21 % sur les eaux de surface, 11 % sur les eaux pluviales, et 4 % sur les eaux souterraines et les eaux potables. De plus, on observe une tendance chronologique dans l'exploration de ces sous-compartiments (figure 2).

Entre 2010 et 2015, les eaux usées et les eaux pluviales ont suscité un fort intérêt, suivi, entre 2015 et 2020, d'une attention plus marquée sur les eaux de surface. Par ailleurs, lorsque le contaminant recherché est précisé, on constate que les résidus de médicaments (RDM) sont les plus étudiés, notamment dans les eaux usées.

**Figure 2 – Répartition chronologique des programmes de recherche sur les micropolluants en France en fonction des masses d'eau.**



### Une faible portée de la réglementation actuelle

En parallèle des programmes scientifiques sur l'eau et les micropolluants, les décennies 2000-2010 et 2010-2020 ont également vu la réglementation fortement évoluer sur ces mêmes sujets. À l'échelle européenne, cette relation entre recherche et réglementation s'exprime d'abord, au travers du continuum des listes de surveillance (watch list) aux listes principales (main list). Sur placées sous surveillance, souvent pour une période de deux ans, les molécules qui « posent problèmes » et pour lesquelles l'Union européenne souhaite approfondir les connaissances afin de les intégrer à la liste principale et de leur attribuer un seuil réglementaire, ou de conclure à un impact assez faible et d'investiguer d'autres substances. Dans ce cas, le lien entre recherche et réglementation est structurel. Bien qu'aucune molécule pharmaceutique n'ait à ce jour intégré les listes principales, ces dernières sont de plus en plus surveillées (figure 3). Par ailleurs, les projets portent davantage sur les eaux usées que sur les eaux potables ou de surface. Une des pistes d'explication touche à l'infrastructure des stations traitement des eaux usées (STEU) en elles-mêmes : concentration plus importante, débits constants, possibilité de comparaison entrées-sorties. Sans établir un lien de causalité direct, nous remarquons que les réglementations sur les RDM et les milieux aquatiques (DCE, 2000)<sup>2</sup> ou les rejets des STEU avec la directive sur le traitement des eaux résiduaires urbaines (DERU, 1991)<sup>3</sup> sont plus développées que celles sur l'eau potable (Directive eau potable, 1998). En effet, dix molécules pharmaceutiques sont suivies dans le cadre de la liste de surveillance de la DCE contre seulement une dans le cadre de la directive eau potable. Dans le cas de la refonte de la DERU (présentée en octobre 2022 par la Commission européenne), dix molécules pharmaceutiques sur douze vont servir de « molécules tests » aux principales STEU pour arriver à 80 % de réduction des micropolluants en sortie de station.

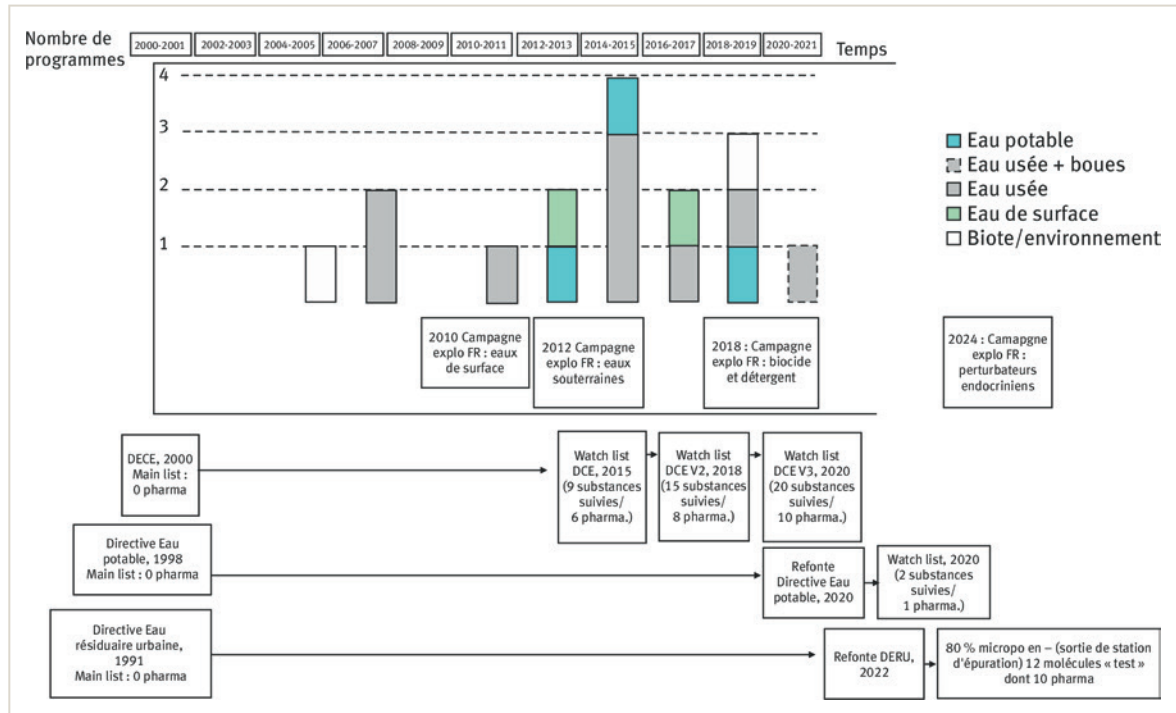
À l'échelle nationale, les premiers plans à prendre en charge cette question sont le Plan national de lutte contre les résidus médicamenteux PNRM (2010-2015) et le plan micropolluant 1 (2010-2013) qui fusionneront pour donner le plan micropolluants 2 (2016-2021) avec comme bilan :

– des avancées sur les capacités épuratoires des stations de traitement des eaux usées ;

2. Directive cadre sur l'eau.

3. Directive eaux résiduaires urbaines.

Figure 3 – Comparaison chronologique entre recherches scientifiques et directives européennes.



- la connaissance des rejets de substances dangereuses (RSDE) tant par les industries que par les STEU ;
- deux campagnes nationales exploratoires sur les polluants émergents et les molécules peu surveillées (Ministère de l'Environnement de l'Énergie et de la Mer, 2020) qui ont porté en 2010 sur les eaux de surfaces, en 2012 sur les eaux souterraines. S'en est suivie, en 2018, une nouvelle campagne sur les biocides et détergents et une quatrième est prévue, en 2024, sur les perturbateurs endocriniens (figure 3) ;
- le lancement de treize projets pilotes sur les micropolluants des eaux urbaines, à l'échelle des collectivités territoriales.

Pour autant, depuis ces treize projets pilotes, la question des RDM, et à plus forte raison celle des micropolluants, peine à s'inscrire réellement et durablement dans les territoires, notamment par manque de relais politiques locaux. Le coordinateur de l'appel à projets « Lutte contre les micropolluants des eaux urbaines », estime que « *le sujet est ingrat pour les politiques* » car, hors des temporalités électorales, il est « *largement passé sous silence* », ce qui les met dans une situation complexe dans la mesure où soulever le sujet signifie « *se retrouver en position de ne pas avoir agi avant* ». Le soulèvement de la problématique revient donc selon lui, pour beaucoup aux scientifiques, qui jouent alors un rôle de « *lanceurs d'alerte externes* ». Les agences publiques (ici l'Office français de la biodiversité et les Agences de l'eau) restent dans leurs rôles de « *développement, mise à disposition et transfert des connaissances* », mais leur positionnement, notamment de financeurs, les place en réalité à l'interface de la recherche et du politique « *en faisant le choix de financer ce type de sujet plutôt qu'un autre* », par exemple. On assiste donc à une mise à l'agenda discrète de la question des micropolluants, principalement entre experts (scientifiques et gestionnaires), mais sans réel portage politique.

## Discussion

À ce stade, trois points de blocage nous semblent pertinents à relever pour comprendre l'invisibilisation dont la question des micropolluants fait l'objet dans les politiques publiques : le manque de volonté politique, la non-transmission des données, et le travail scientifique à peine entamé et de toute façon jamais abouti.

La volonté politique, on vient de le voir, fait souvent défaut sur cette question. Bien que depuis 2010, plusieurs plans nationaux aient vu le jour pour tenter de circonscrire et d'organiser la réduction de la pollution, ils restent néanmoins dépourvus de mesures contraignantes et de financements fléchés. On pense ici aux quatre PNSE (plans nationaux santé environnement) (2004-2025) qui n'ont pas atteint leurs objectifs pour ces raisons (Marano et Squinazi, 2023). La non-transmission des données, d'évaluation environnementale notamment, est un deuxième problème. Les producteurs de ces substances conservent bien souvent ces données, arguant du secret des affaires et de la protection contre la concurrence. Les PNSE 3 et 4 ont pointé ce problème comme un enjeu clé pour harmoniser la surveillance. Enfin, le travail scientifique permet d'ores et déjà de pointer un manque de connaissance sur les sources (le plus souvent diffuses), les molécules présentes, ou encore les solutions à adopter. En effet les projets de notre corpus n'étudient qu'une (infime) partie des molécules composant l'univers chimique dans lequel nous vivons. En cela ces molécules sont soumises à l'effet Matthew (Grandjean *et al.*, 2011) qui veut que, paradoxalement, la connaissance crée de l'ignorance dans le sens où seul un nombre réduit de molécules persistent dans la production scientifique au détriment de substances « *potentiellement dangereuses et qui restent scientifiquement sous-documentées* ». De même, si les caractéristiques chimiques et biologiques des micropolluants sont étudiées dans l'ensemble des projets de notre corpus,

les aspects sociaux, notamment les solutions basées sur la réduction à la source, sont peu représentées. L'eau reste le compartiment majoritairement investigué alors que certaines études commencent à interroger les transferts de micropolluants vers les sédiments via la chaîne trophique (Vallod, 2011 ; Casado-Martinez *et al.*, 2016) ou vers les sols via les pratiques d'irrigation avec des eaux usées traitées (Akhter *et al.*, 2023). D'un point de vue spatial, une inégalité de connaissances demeure entre les espaces urbains et ruraux (notamment du fait de l'orientation urbaine donnée aux treize programmes pilotes).

## Conclusion

La question des micropolluants est un problème pour les scientifiques depuis une vingtaine d'années, pourtant aucune politique contraignante n'a, à ce jour, été établie. Cependant, l'évolution de la réglementation européenne présentée dans cet article laisse supposer qu'on se dirige vers une prise en compte plus importante de la pollution chimique des eaux. De même, à l'échelle nationale, des évolutions sont à noter avec la mise en œuvre des plans micropolluants 1 et 2, du plan national santé environnement 4, largement inspiré de l'approche *One Health* et des treize projets pilotes qui ont contribué à déclencher

des approches territorialisées du problème. Certaines questions restent pour autant en suspens, la principale étant sans doute le fameux problème de l'exposome (effet cocktail). Enfin, le portage politique de cette question reste timide et laisse aux chercheurs et gestionnaires la tâche de faire émerger ces sujets selon leurs propres agendas et stratégies. En somme, les scientifiques ont démontré qu'il s'agissait d'un problème d'ordre environnemental, mais cela ne semble pas suffire à constituer un problème public. Reste des prises de position et des initiatives, comme celle du Président de la Région Nouvelle Aquitaine, Alain Rousset, qui a rappelé lors d'un colloque que « *le monde scientifique nous alerte depuis des années et des années sur ces thèmes de pollution* » et qu'il s'agit à la fois « *d'un enjeu et d'une contradiction que de subventionner des activités polluantes pour devoir ensuite traiter ces pollutions* » (Agence de l'eau Adour Garonne, 2022). Affaire à suivre. ■

## RÉFÉRENCES

- Aemig, Q., Hélias, A., & Patureau, D. (2021). Impact assessment of a large panel of organic and inorganic micropollutants released by wastewater treatment plants at the scale of France. *Water Research*, 188, 116524. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116524>
- Agence de l'Eau Adour Garonne (2022). Micropolluants dans l'eau, un enjeu pour le vivant. Bordeaux. 28 p. <https://eau-grandsudouest.fr/medias/publications/synthese-colloque-micropolluants-072022>
- Siddiqi, W. A., Bhat, M. A., Abd\_Allah, E. F., Abd\_Allah, E. F., Ahmed, S., Siddiqi, W. A., Kulsoom, I., & Nisa, F. U. (2023). Profiling of Antibiotic Residues in Soil and Vegetables Irrigated Using Pharmaceutical-Contaminated Water in the Delhi Stretch of the Yamuna River, India. *Water* 15(23), 4197. <https://doi.org/10.3390/w15234197>
- Casado-Martinez, C., Molano-Leno, L., Grandjean, D., De Alencastro, L., Werner, I., & Ferrari, B. (2016). Impact des sédiments sur la qualité de l'eau. Surveillance écotoxicologique de la qualité de la rivière Venoge. *Aqua & Gas*, 96(4), 56-53. <https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag:10561>
- Felstiner, W. L. F., Abel, R. L., & Sarat, A. (1980). The Emergence and Transformation of Disputes: Naming, Blaming, Claiming... *Law & Society Review*, 15(3/4), 631. <https://doi.org/10.2307/3053505>
- Gilbert, C., & Henry, E. (2012). La définition des problèmes publics : entre publicité et discrétion. *Revue française de sociologie*, Vol. 53(1), 35-59. <https://doi.org/10.3917/rfs.531.0035>
- Grandjean, P., Eriksen, M. L., Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2011). The Matthew effect in environmental science publication: A bibliometric analysis of chemical substances in journal articles. *Environmental Health*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/1476-069X-10-96>
- Hassenteufel, P. (2010). Les processus de mise sur agenda : sélection et construction des problèmes publics. *Informations sociales*, n° 157(1), 50-58. <https://doi.org/10.3917/inso.157.0050>
- Marano, F., & Squinazi, F. (2023). Quinze ans de politiques publiques en santé-environnement : l'évaluation du Haut Conseil de la santé publique. *Environnement, Risques & Santé*, 22(1), 5-9. <https://doi.org/10.1684/ers.2023.1699>
- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (2020). *Plan micropolluants 2016-2021 pour préserver la qualité des eaux et la biodiversité*. 80 p. [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan\\_micropolluants\\_def\\_light.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan_micropolluants_def_light.pdf)
- Miramand, P., Guyot, T., & Pigeot, J. (2003). Sources et impacts potentiels des micropolluants chimiques sur un écosystème littoral exploité : l'exemple des côtes des Charente-Maritime. *Journal de Physique*, 108, 3-6. <https://doi.org/10.1051/jp4:20030584>
- Neveu, E. (2022). Identifier - Les entrepreneurs de problèmes. In Neveu, E. (dir), *Sociologie politique des problèmes publics*, 2<sup>e</sup> édition, p. 46-96, Collection U, Armand Colin.
- Neveu, E. (2017). L'analyse des problèmes publics: Un champ d'étude interdisciplinaire au cœur des enjeux sociaux présents. *Idées économiques et sociales*, 190(4), 6-19. <https://doi.org/10.3917/idee.190.0006>
- Vallod, D. (2011). Devenir des produits phytosanitaires – Proliférations algales et Cyanobactéries : deux cas d'études en étangs. In *Eau, chaîne trophique et santé*, rapport de la 3<sup>e</sup> Conférence Eau et Santé, 20/01/2011, Lyon, 120 p., 63-74. [https://www.graie.org/graie/graiedoc/doc\\_telech/actesyntheses/sante3\\_actes\\_eau\\_chaine\\_trophique.pdf](https://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/actesyntheses/sante3_actes_eau_chaine_trophique.pdf)
- Wilkinson, J. L., Boxall, A. B. A., Kolpin, D. W., Leung, K. M. Y., Lai, R. W. S., Galbán-Malagón, (...) Teta, C. (2022). Pharmaceutical pollution of the world's rivers. *Proceedings of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, 119(8). <https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119>



Le canal de la Marne au Rhin relie Nancy à Strasbourg en traversant le parc naturel régional de Lorraine, les Vosges et la plaine d'Alsace.



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI.

## La participation dans un territoire hydrosocial : entre impératif et réalité. Le cas de la Bande rhénane française

Angela OSORIO<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institut de recherche en sciences sociales et humaines (ICSH), Université de Caldas, Colombie.

<sup>2</sup> Laboratoire LIVE, Université de Strasbourg, France.

Correspondance : Angela OSORIO, [angela.z.osorio@gmail.com](mailto:angela.z.osorio@gmail.com)

*La nécessité de la participation est devenue essentielle dans les sphères académique, politique et institutionnelle liées à la conservation environnementale, particulièrement dans la gestion des territoires hydrosociaux. Cet article examine le rôle de la participation dans la Bande rhénane, en analysant les méthodes et les outils utilisés pour instaurer des processus participatifs dans ce territoire hydrosocial. En identifiant les principaux obstacles rencontrés par les acteurs sur le terrain en termes de participation, l'auteur propose des pistes pour promouvoir des processus participatifs dans le contexte rhénan et au-delà, dans les territoires hydrosociaux.*

### Contexte de l'étude

Depuis quelques décennies, la définition et la mise en œuvre des mesures de gestion de la ressource en eau et des milieux associés s'appuient très souvent sur des démarches présentées comme « participatives » (Hassenforder *et al.*, 2020). L'utilisation de l'approche participative fait écho à une tendance internationale de gestion environnementale, dans laquelle l'intégration de divers acteurs et savoirs dans la prise de décision est de plus en plus présentée comme un élément clé pour structurer et réaliser des stratégies de conservation.

Cet article présente certains des résultats de la thèse doctorale de l'auteure (Osorio, 2022a), qui s'intéresse à la participation dans les démarches de gestion environnementale du territoire hydrosocial de la Bande rhénane française. Ce territoire transfrontalier, situé à l'est du bassin versant géré par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse (figure 1), fait actuellement l'objet d'importantes mesures de gestion et de restauration. Entre autres approches, la participation est souvent recommandée, mais avant notre recherche, aucune étude n'avait été réalisée pour évaluer la mise en œuvre de la participation par les acteurs sur le terrain. Cet article présente les résultats d'une enquête qualitative au cours de laquelle une révision documentaire a été réalisée et dix-huit parties prenantes issues de divers horizons (institutions publiques, syndicats, associations) ont été interrogées.

### Résultats

#### Les trajectoires de gestion de la Bande rhénane et la place de la participation au fil du temps

Au cours de l'histoire, la Bande rhénane a connu de nombreuses transformations. Sa gestion actuelle s'est progressivement consolidée au cours de trois périodes historiques clés (figure 2). Aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, le Rhin a été aménagé (rectification, régulation, canalisation), ce qui a modifié radicalement le fonctionnement du fleuve et de l'environnement riverain : les écosystèmes ont été morcelés et les populations riveraines éloignées du fleuve, dans une démarche d'aménagement ségrégative. La première période (1815-1981) est donc marquée par : (i) des transformations importantes du fleuve, des milieux aquatiques et riverains ; (ii) l'émergence de premières institutions liées à la gestion, la restauration et la protection de l'environnement rhénan ; (iii) l'établissement d'un cadre législatif visant à réglementer la protection et les actions de restauration et (iv) l'émergence des premiers espaces naturels protégés (ENPs) et de la protection *de facto*<sup>1</sup>.

1. Dans le contexte des espaces protégés, la formule « réserve de facto » est utilisée pour désigner les zones qui sont protégées de l'impact des activités anthropiques pour diverses raisons, telles que leur inaccessibilité, mais qui ne sont pas légalement désignées comme des ENPs (Joppa *et al.*, 2008 ; Andrew *et al.*, 2012 ; Farsac *et al.*, 2013).

1. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

La deuxième période (1982-2000) se caractérise par (i) la mise en œuvre de programmes d'actions transfrontaliers et de nouvelles réglementations; (ii) l'émergence des nouveaux acteurs liés à la gestion; (iii) l'augmentation du nombre et des types d'actions de restauration; et (iv) la création d'un grand nombre d'ENPs aux échelles nationale et départementale. À l'époque, la participation des acteurs à la création des ENPs n'étaient pas vraiment habituelle selon certains acteurs de la Bande rhénane :

« Ce n'était pas vraiment l'époque où on demandait l'avis des habitants. Il n'y avait pas vraiment de consultation ou de concertation.

L'opportunité s'est présentée et ils l'ont fait »

(membre d'une association naturaliste, entretien réalisé en 2020).

Lors de cette même période, en 1992, la loi française sur l'eau a été promulguée. Cette loi a profondément modifié la gestion de l'eau, en reconnaissant que l'eau et les milieux aquatiques associés font partie du patrimoine commun de la nation. Pour mettre en œuvre les principes de cette loi, un outil de planification a été créé: le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE). Le SAGE vise à élaborer de manière concertée des plans intégrés de gestion de la ressource en eau à l'échelle d'un bassin versant (Allain, 2001).

Enfin, la troisième période (des années 2000 à nos jours) se caractérise par: (i) la création des ENPs de niveau européen et l'attribution de statuts de protection internationale; (ii) la mise en place de programmes d'action transnationaux promouvant la coopération transfrontalière; (iii) l'émergence de nouveaux acteurs et de nou-

veaux partenariats pour la gestion et la restauration du territoire hydrosocial rhénan; et (iv) des actions de restauration de plus en plus nombreuses et ambitieuses.

Parmi les statuts de protection européenne, la Bande rhénane bénéficie du statut de site Ramsar, « Rhin supérieur – Oberrhein », depuis le 5 septembre 2008 en raison de ses milieux très riches et originaux formés de forêts alluviales, de prairies et de zones humides abritant une grande biodiversité (Convention Ramsar, 2008). Cette désignation a apporté un bénéfice direct aux acteurs locaux et a permis aux différents acteurs de mener des actions visant la conservation des zones humides rhénanes. C'est le cas par exemple des communes riveraines qui ont valorisé le label « Zone Ramsar » pour leur promotion touristique (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2021). D'autres acteurs ont également utilisé le label pour mener des activités dans le domaine de l'éducation à l'environnement et dans le cadre de projets communs, comme l'indique l'extrait d'entretien suivant :

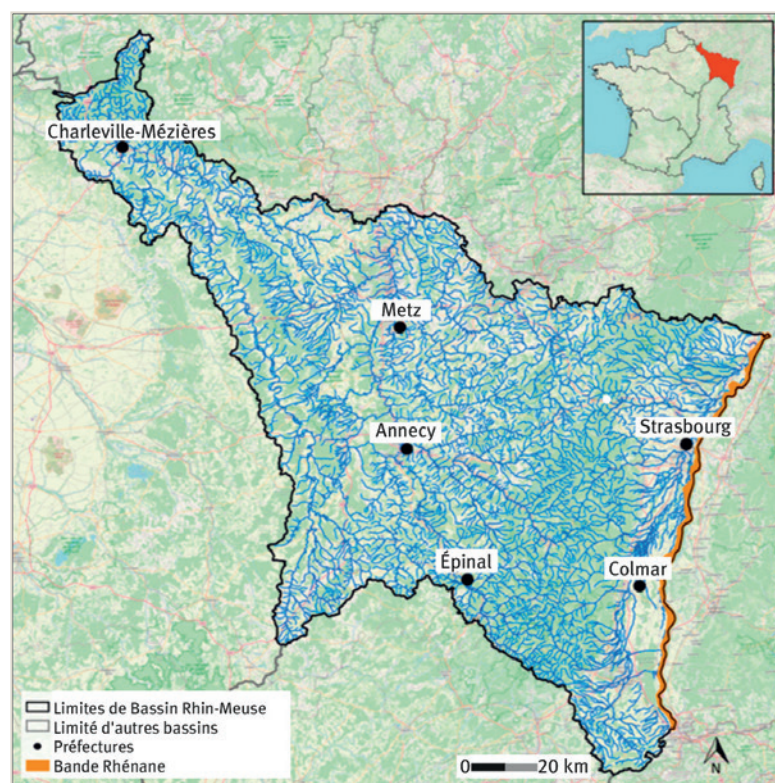
« On rayonne sur deux parties de l'Allemagne, le Baden Wurtemberg et le Palatinat. (...) On travaille avec la structure équivalente côté Wurtemberg, le "Natur Zentrum de Karbrug" où on intervient ensemble chaque année notamment dans le cadre des journées Ramsar. On invite des classes françaises et des classes allemandes à se rencontrer sur la thématique des zones humides. On s'associe aussi à l'éco-mobile, qui est un bus pédagogique, une sorte de laboratoire mobile pour l'étude des zones humides »

(membre d'une association naturaliste, entretien réalisé en 2020).

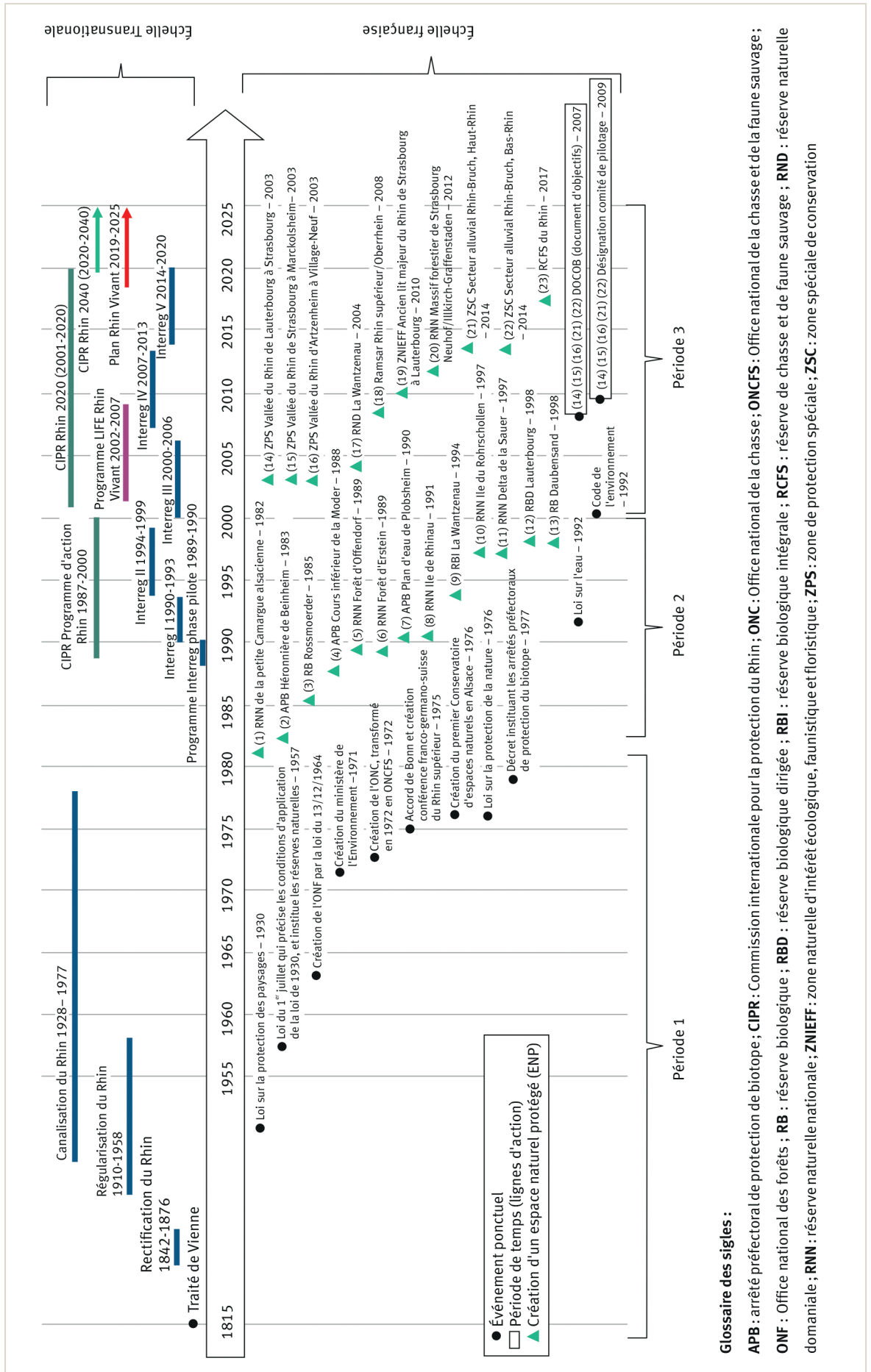
La reconnaissance de l'importance environnementale des écosystèmes de la Bande rhénane aux niveaux européen et international (via des statuts de protection) a ainsi conduit à la multiplication d'initiatives dans les domaines éducatif et touristique par les acteurs locaux. À l'échelle européenne, on retrouve aussi les programmes de la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR), les programmes Interreg qui sont financés par les Fonds européens de développement régional et l'Instrument financier pour l'environnement LIFE. Ces programmes visent à promouvoir la coopération européenne concernant les politiques publiques aux niveaux social, économique et environnemental.

En complément de ces mesures, des acteurs comme le Conservatoire d'espaces naturels (CEN) d'Alsace, la Direction régionale de l'environnement Alsace (DIREN, aujourd'hui DREAL<sup>2</sup>), l'Office national des forêts, le Réseau associatif régional d'éducation à la nature et à l'environnement en Alsace (ARIENA) et Alsace Nature engagent des actions en partenariat visant la restauration de la Bande rhénane. Ces différents partenariats montrent une volonté croissante, de la part des acteurs liés à l'environnement dans la Bande rhénane de travailler de manière collaborative. Il semble cependant qu'il reste encore une marge de progression importante, notamment en termes de partage d'informations et de culture du travail en commun (Weber et Tribillon, 2014). Il apparaît donc que les programmes d'actions transnationaux qui ont été élaborés pour la Bande rhénane à partir des années 2000 (programmes de la CIPR, Interreg et LIFE) ont progressivement mis en avant la coopération

Figure 1 – La Bande rhénane française au sein du bassin versant géré par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse. Source: Osorio (2022a).



**Figure 2** – Ligne de temps des événements majeurs liés à la gestion environnementale de la Bande rhénane. Cette figure présente les trois périodes de temps proposées et les événements sont triés par échelle.



**Glossaire des sigles :**

**APB** : arrêté préfectoral de protection de biotope ; **CIPR** : Commission internationale pour la protection du Rhin ; **ONC** : Office national de la chasse et de la faune sauvage ; **ONF** : Office national des forêts ; **RB** : réserve biologique ; **RBD** : réserve biologique dirigée ; **RBI** : réserve biologique intégrale ; **RCFS** : réserve de chasse et de faune sauvage ; **RND** : réserve naturelle domaniale ; **RNN** : réserve naturelle nationale ; **ZNIEFF** : zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique ; **ZPS** : zone de protection spéciale ; **ZSC** : zone spéciale de conservation

et, plus récemment, la participation de différents acteurs et la gouvernance transfrontalière, à différents niveaux. Des recherches scientifiques ont également préconisé la coopération dans le cadre des restaurations du territoire hydrosocial rhénan, par le biais d'une base de données partagée et d'échanges d'expériences (par exemple, Schmitt *et al.*, 2012). Cependant, la coopération transfrontalière rhénane pourrait se heurter à de nombreuses difficultés, telles que la barrière linguistique et culturelle, la méconnaissance des systèmes de prise de décision, les rapports complexes entre les niveaux local et national et le déficit d'informations et de données à l'échelle transfrontalière (Pradier, 2014). Dans ce contexte, quelles sont les motivations des acteurs de terrain pour mettre en place des processus participatifs et à quelles difficultés sont-ils confrontés ?

### Motivations pour la mise en œuvre de processus participatifs dans la Bande rhénane

La participation est actuellement un thème central dans les sphères académiques, politiques et institutionnelles liées à la conservation de la nature et plus particulièrement à la gestion des ressources en eau. Cette tendance n'est pas une exception dans les recommandations institutionnelles pour la gestion environnementale de la Bande rhénane, mais quelles sont les principales motivations des acteurs de terrain pour initier des processus participatifs ?

Certains acteurs de terrain déclarent ne mettre en œuvre des processus participatifs que lorsqu'ils le jugent nécessaire :

*« Les projets que nous avons sont régis par un comité de pilotage qui représente l'ensemble des acteurs présents sur le site. C'est avec eux que la concertation s'est faite pour l'instant. La participation plus large dépend des opérations, mais si on n'en a pas besoin, on ne va pas forcément la faire »*  
(maître d'ouvrage, entretien réalisé en 2020).

D'autres acteurs soulignent que la réalisation des processus participatifs dépend des contraintes techniques des projets, qui sont pour eux la priorité :

*« Pour ce qui est de la mobilisation citoyenne et de la consultation du public, je dirais que c'est aussi un objectif, mais ce n'est pas le premier sur lequel on a travaillé pour l'instant (...) On fait d'abord parler la technique et après, en fonction des différentes contraintes techniques, on verra ce qui est faisable »*  
(employé d'une institution publique, entretien réalisé en 2020).

Par ailleurs, lorsque divers acteurs sont intégrés dans les processus de décision, par exemple dans la définition des enjeux de gestion, c'est l'acceptation des opérations choisies qui est recherchée. Ainsi, à la question : « quelle place occupe la participation dans vos démarches de

gestion/restauration ? » le gestionnaire d'un espace protégé rhénan et l'employé d'une institution publique ont répondu :

*« L'adhésion des acteurs est importante, mais pas la participation, c'est-à-dire que c'est le gestionnaire qui est chargé d'identifier les enjeux à partir du diagnostic (...) et à ce niveau-là, il n'y a pas de participation. Après dans les opérations qui sont proposées on va essayer qu'il y ait le plus d'adhésion possible, mais sans forcément faire de la participation. La participation vient une fois le plan de gestion rédigé »*  
(gestionnaire d'un espace naturel protégé rhénan, entretien réalisé en 2019).

*« L'idée d'associer toutes les personnes c'est pour éviter un blocage du projet de la part de quelqu'un qui n'avait pas été identifié et qui va s'y opposer. L'idée est quand même d'aboutir »*  
(employé d'une institution publique, entretien réalisé en 2020).

Ensuite, aux questions « qu'est-ce que « l'adhésion » pour vous ? » et « quel processus utilisez-vous pour faire adhérer les acteurs à votre gestion ? » le gestionnaire d'un espace protégé rhénan a répondu :

*« C'est l'acceptation, c'est-à-dire que le projet soit compris, que les enjeux soient connus, c'est ça pour moi (...). Il n'y a pas vraiment de processus spécifique, mais ça passe dans le comité par les discussions, mais il n'y a pas forcément d'outils supplémentaires qui sont mis en place »*  
(gestionnaire d'un ENP, entretien réalisé en 2019).

Le concept d'« acceptation » qui signifie une approbation des mesures au point de les défendre (Depraz, 2005) est utilisé dans le cadre des ENPs depuis les années 1990.

Selon Depraz et Laslaz (2017), au sein des ENPs, il existe différents degrés d'acceptation sociale et toute absence de rejet ne peut pas être considérée comme une adhésion (figure 3). De plus, une attitude passive peut refléter davantage une tolérance, c'est-à-dire une résignation aux mesures, qu'une adhésion, qui est un processus actif incluant une implication personnelle (Depraz et Laslaz, 2017). Malgré ces différences entre les divers degrés d'acceptation sociale, l'extrait d'entretien ci-dessus montre que certains acteurs ne font pas de distinction entre ces degrés.

Les différents entretiens menés auprès de multiples parties prenantes impliquées dans les actions de gestion du territoire hydrosocial de la Bande rhénane française montrent que les processus participatifs se font principalement dans l'optique d'éviter les « blocages » des projets. Ce type de motivation révèle une certaine tendance à instrumentaliser la participation<sup>3</sup>, qui est parfaitement ressentie par certains acteurs comme le montre l'extrait d'entretien suivant :

3. Utz (2017) définit la perspective instrumentale de la participation de la manière suivante : « La perspective est instrumentale lorsque la participation est mise en place dans l'optique de favoriser l'acceptation par le public. Elle constitue un moyen qui permet de faire aboutir une décision et doit contribuer à faire adhérer les opposants et à minimiser les conflits et les controverses. Il s'agit donc d'un outil visant à renforcer une position et qui n'a pas pour objectif de développer la relation entre les acteurs et les décideurs (Boonstra et Boelens, 2011). Cette perspective instrumentale se traduit généralement par une participation limitée aux acteurs institutionnels et proposant essentiellement des démarches informatives pour le public (Buletli *et al.*, 2014) ».

« Souvent on est sollicité pour faire partie des comités de suivi des travaux (...) Après on peut parler de la manière dont on est associé et de l'efficacité, mais en général on participe aux travaux (...). Notre rôle n'est pas forcément d'être décisifs sur les projets, quelques fois on est associés à des travaux, mais on n'est pas associé assez tôt (...) pour pouvoir donner un avis sur le projet. Par exemple, on peut être associés en phase de travaux, mais pas associés en phase d'élaboration des projets. Ce qui est un peu dommage parce que ce sont des moments où il est intéressant de partager aussi. (...) Sur un projet qui peut avoir des impacts sur [l'ENP], mais on n'a pas du tout suivi ce qui se faisait, on a été associés uniquement aux réunions de travail sur le terrain, mais ça n'a aucun intérêt parce qu'une fois que les travaux sont partis, si on n'est pas d'accord sur ce qui se fait c'est trop tard. (...) C'est une association des acteurs, mais une association un peu « light » quand même. On a l'impression que c'est juste pour dire qu'on associe les autres. Mais on ne les associe pas vraiment sur le fond du projet » (gestionnaire d'un ENP, entretien réalisé en 2020).

L'instrumentalisation des démarches participatives pourrait conduire à une perte d'intérêt pour les processus participatifs, voire à une perte de légitimité des processus. En effet, l'une des sources de légitimité du processus se situe dans la confiance qu'accordent les acteurs aux institutions et dans les procédures qu'elles mettent en place (Weber, 2004 [1919], cité par Arpin et Cosson, 2021).

### Difficultés dans la mise en place des processus participatifs dans les espaces naturels protégés de la Bande rhénane française

Le manque d'intégration des parties prenantes au début et tout au long du processus de prise de décision a été identifié dans la littérature scientifique comme l'un des facteurs limitant les bénéfices de la participation aux actions de conservation (Reed, 2008 ; Kovács *et al.*, 2017 ; Álvarez Fernández *et al.*, 2020a). En effet, sans une intégration dès le début du processus, il n'est pas possible de garantir que les parties prenantes perçoivent l'existence de véritables alternatives (Kovács *et al.*, 2017), ce qui pourrait limiter la participation active. De plus, sans une intégration tout au long du processus, les contributions des participants, notamment à l'identification des menaces, à la proposition de mesures plus réalistes et à des objectifs plus clairs, sont limitées (Álvarez Fernández *et al.*, 2020a). L'association des parties prenantes liées à la gestion/restauration du territoire hydrosocial rhénan lors de la phase de mise en œuvre d'actions, et non dans la phase de prise de décision, est donc susceptible de limiter la portée de la participation, ce qui peut nuire aux actions de gestion/restauration elles-mêmes.

Outre le fait que les parties prenantes ne sont impliquées qu'à certaines étapes des projets, un deuxième problème lié à la participation a été identifié lors des entretiens : dans certains projets, l'identification initiale des parties prenantes était incomplète, ce qui peut augmenter la durée des processus et poser des problèmes d'organisation :

« On s'entend assez bien avec l'animateur Natura 2000. En premier lieu on s'est rendu sur place avec lui pour faire l'état des lieux, le relevé topographique, et ensuite on a consulté un peu tous les acteurs du site, propriétaires, gestionnaires ou utilisateurs, et on a discuté avec eux de ce qui serait envisageable, de ce qu'on pourrait faire. Cela a pris beaucoup de temps parce qu'au fur et à mesure des réunions il y a des acteurs qui s'ajoutent (...), à chaque fois il fallait reprendre de zéro pour tout réexpliquer » (membre d'une association environnementale, entretien réalisé en 2020).

Comme l'explique cet extrait d'entretien, le problème concernant l'identification et l'implication des parties prenantes est également lié au facteur temporel. En effet, la mise en place des processus participatifs peut conduire à une augmentation du temps consacré aux processus d'élaboration et de mise en œuvre des actions (Paletto *et al.*, 2015). Cette contrainte peut être perçue par certains acteurs comme une perte de temps. Cela ressort également dans l'extrait d'entretien suivant :

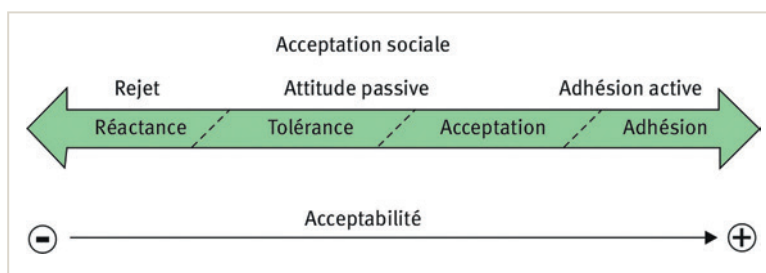
« Ça reste une bonne expérience de rencontrer tout le monde et d'avoir entendu tout le monde (...). C'était vraiment une bonne expérience à refaire. Après, effectivement, je maintiens que quand il y a beaucoup d'acteurs (...), le principal point négatif est vraiment la perte de temps » (membre d'association environnementale, entretien réalisé en 2020).

Pour faire face à cette contrainte temporelle, certains décideurs réduisent le nombre d'acteurs impliqués, favorisant ainsi la rapidité du processus, comme le montre l'extrait d'entretien suivant :

« Il y a des acteurs que j'aurais plus associés parce que c'était prévu par arrêté préfectoral, mais il y a une volonté d'aller assez vite » (employé d'une institution publique, entretien réalisé en 2020).

Par ailleurs, l'identification des parties prenantes impliquées dans les projets de gestion du territoire hydrosocial rhénan semble parfois être un sujet sensible dont les acteurs institutionnels n'ont pas envie de parler. En effet, à la question : « Savez-vous si pour ce projet cette identification d'acteurs a été faite en préalable ? » les personnes interviewées préfèrent souvent ne pas répondre.

Figure 3 – L'échelle de l'acceptation sociale.  
Source : Depraz et Laslaz (2017) – traduit par l'auteure.



## Conclusion

L'enquête menée auprès des acteurs de terrain de la gestion de la Bande rhénane met en exergue certaines difficultés concernant l'identification et l'implication des parties prenantes dans les projets de gestion environnementale. Le manque d'identification claire des acteurs dès la première étape du processus et la non-intégration de certains acteurs mettent en évidence des problèmes de représentativité et peuvent avoir un impact négatif sur le choix des stratégies et des mesures mises en place (Allen *et al.*, 2019; Hassenforder *et al.*, 2020).

Cette situation peut conduire à une diminution de la compréhension des enjeux, à des décisions moins adaptées, à une baisse de la légitimité du processus et donc à une potentielle diminution de l'adhésion aux processus participatifs. Par conséquent, la clarté du processus (concernant ses objectifs et l'influence des parties impliquées) est essentielle pour accroître la confiance des personnes impliquées et la légitimité de la prise de décision concernant la protection et la restauration de la Bande rhénane française.

Par ailleurs, des approches participatives innovantes, adaptées au contexte de la bande rhénane et conçues pour éviter les effets potentiellement négatifs de la parti-

cipation, tels que l'augmentation des délais et des coûts des démarches, pourraient être testées par les acteurs en charge de la gestion et de la restauration, afin de renforcer la participation des parties prenantes. C'est notamment le cas de la « participation contre-argumentative », qui a déjà été testée avec succès en 2021 dans la Réserve naturelle nationale du Delta de la Sauer (Osorio 2022a; 2022b). L'étape suivante, pour valider la pertinence de cette approche dans la gestion des territoire hydro-sociaux, serait de la tester sur d'autres terrains, afin de confronter ces premiers résultats à de nouvelles configurations et d'enrichir cette proposition.

Cette première analyse de la participation au sein de la Bande rhénane présente une analyse globale des programmes et dispositifs mis en place sur ce territoire. De futures études (qualitatives et quantitatives) pourraient se concentrer sur une analyse détaillée d'initiatives locales telles que le Plan Rhin Vivant (2019-2025), en étudiant la place de la participation dans ces initiatives, ainsi que les éventuelles difficultés de mise en œuvre, les bénéfices potentiels et les leçons à apprendre de ce type d'initiative. ■

## RÉFÉRENCES

- Allain, S. (2001). Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) : Une procédure innovante de planification participative de bassin / Participative planning applied to water basins and the management of water resources. *Géocarrefour*, 76(3), 199-209. <https://doi.org/10.3406/geoca.2001.2557>
- Allen, L., Holland, K. K., Holland, H., Tome', S., Nabaala, M., Seno, S., & Nampushi, J. (2019). Expanding Staff Voice in Protected Area Management Effectiveness Assessments within Kenya's Maasai Mara National Reserve. *Environmental Management*, 63(1), 46-59. <https://doi.org/10.1007/s00267-018-1122-6>
- Álvarez Fernández, I., Freire, J., Naya, I., Fernández, N., & Sánchez-Carnero, N. (2020a). Failures in the design and implementation of management plans of Marine Protected Areas: An empirical analysis for the North-east Atlantic Ocean. *Ocean & Coastal Management*, 192, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105178>
- Andrew, M. E., Wulder, M. A., & Coops, N. C. (2012). Identification of de facto protected areas in boreal Canada. *Biological Conservation*, 146(1), 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.029>
- Arpin, I., & Cosson, A. (2021). Seeking legitimacy in European biodiversity conservation policies: The case of French national parks. *Environmental Science & Policy*, 116, 181-187. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.11.011>
- Depraz, S. (2005). Le concept d'« Akzeptanz » et son utilité en géographie sociale: Exemple de l'acceptation locale des parcs nationaux allemands. *L'Espace géographique*, 34(1), 1-16. <https://doi.org/10.3917/eg.341.01>
- Depraz, S., & Laslaz, L. (2017). Conflicts, acceptance problems and participative policies in the national parks of the French Alps. *eco.mont-Journal on Protected Mountain Areas Research and Management*, 9(special issue), 46-56. <https://doi.org/10.1553/eco.mont-9-sis46>
- Farsac, L., Boudouresque, C. F., & Barcelo, A. (2013). La recherche scientifique au sein des espaces protégés : Le cas du Parc national de Port-Cros (Provence, Méditerranée française). *Sci. Rep. Port-Cros natl Park*, 27, 137-169. <https://www.portcros-parcnational.fr/fr/rapports-scientifiques/la-recherche-scientifique-au-sein-des-espaces-protoges-le-cas-du-parc>
- Hassenforder, E., Barreteau, O., Barataud, F., Souchère, V., Ferrand, N., & Garin, P. (2020). Chapitre 4 – Enjeux et pluralité de la participation dans la gestion intégrée des ressources en eau. In : Leenhardt D. (ed.), Voltz M. (ed.), Barreteau O. (ed.). *L'eau en milieu agricole. Outils et méthodes pour une gestion intégrée et territoriale* [en ligne]. Versailles, Éditions Quae, p. 71-87. <https://books.openedition.org/quae/37295>
- Joppa, L. N., Loarie, S. R., & Pimm, S. L. (2008). On the protection of "protected areas". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(18), 6673-6678. <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0802471105>
- Kovács, E., Kelemen, E., Kiss, G., Kalóczkai, Á., Fabók, V., Mihók, B., Megyesi, B., Pataki, G., Bodorkós, B., Balázs, B., Bela, G., Margóczy, K., Roboz, Á., & Molnár, D. (2017). Evaluation of participatory planning: Lessons from Hungarian Natura 2000 management planning processes. *Journal of Environmental Management*, 204, 540-550. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.09.028>
- Osorio, A. (2022a). *Gestion et restauration écologique des espaces naturels protégés de la Bande rhénane : Construction d'une méthodologie participative*. Géographie et science de la décision [Université de Strasbourg]. 344 p. <https://www.theses.fr/266049559>
- Osorio, A. (2022b). Mise en œuvre d'un processus de « participation contre-argumentative » dans la gestion et la restauration des milieux fluviaux : retour d'expérience dans une Réserve Naturelle Nationale rhénane. *Géocarrefour*, 96/02. <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.19984>
- Paletto, A., Hamunen, K., & De Meo, I. (2015). Social Network Analysis to Support Stakeholder Analysis in Participatory Forest Planning. *Society & Natural Resources*, 28(10), 1108-1125. <https://doi.org/10.1080/08941920.2015.1014592>

## RÉFÉRENCES (SUITE)

- Pradier, E. (2014). La coopération transfrontalière dans le Rhin Supérieur : défis et réalités. In *Le Rhin, écosystème, frontière et objet politique international : partage d'enjeux environnementaux ? Compte-rendu Colloque. Zone atelier environnementale urbaine (ZAEU)*. 13-14 février 2014. Strasbourg. 26-28.
- Reed, M. S. (2008). Stakeholder participation for environmental management: A literature review. *Biological Conservation*, 141(10), 2417-2431. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.07.014>
- Schmitt, L., Trémolières, M., Blum, C., Dister, E., & Pfarr, U. (2012). *30 ans de travaux de restauration sur les deux rives du Rhin supérieur: retour d'expérience et défis futurs*. IS.RIVERS. <https://asso.graie.org/isrivers/i-s-rivers-edition-2018/2012-2/>
- Utz, S. (2017). *Aménagement des cours d'eau en Suisse: Quel rôle joue la participation dans la mise en œuvre des projets ?* [Thèse de doctorat]. Université de Lausanne. 305 p. [https://serval.unil.ch/fr/notice/serval:BIB\\_51C5BE3770DA](https://serval.unil.ch/fr/notice/serval:BIB_51C5BE3770DA)
- Weber, C., & Tribillon, J. (2014). Synthèse de la première journée. In *Le Rhin, écosystème, frontière et objet politique international : partage d'enjeux environnementaux ? Compte-rendu Colloque. Zone atelier environnementale urbaine (ZAEU)*. 13-14 février 2014. Strasbourg. 26-28. [https://zaeu-strasbourg.eu/wp-content/uploads/2017/02/acte\\_rhin.pdf](https://zaeu-strasbourg.eu/wp-content/uploads/2017/02/acte_rhin.pdf)

## Sciences Eaux & Territoires

est une revue de transfert éditée par INRAE

### Son objectif est de proposer une information claire et lisible de haute qualité scientifique et technique

qui permette de nourrir le processus de l'action et/ou de la décision des différents intervenants publics et privés dans le domaine du développement rural et de l'environnement.

### La revue développe un lien entre la recherche et l'action.

Elle est envisagée comme un outil d'aide à la décision et à l'accompagnement de l'action sur le terrain, en diffusant une information structurée sur des méthodologies d'action, des synthèses sur les innovations techniques ou technologiques et les dernières avancées de la recherche finalisée dans une optique interdisciplinaire, dans les domaines couverts par INRAE et ses partenaires.

### Le lectorat de la revue

Le lectorat visé est un public d'ingénieurs, de gestionnaires et de cadres des services techniques des collectivités territoriales, des services déconcentrés de l'État, des instituts techniques, des établissements d'enseignement technique et supérieur, et des entreprises intervenant à leurs côtés.

De manière plus générale, cette revue s'adresse à tous les acteurs et praticiens intervenant sur la gestion des espaces ruraux et périurbains, qu'ils soient publics ou privés.

# revue-set.fr

Télécharger librement les articles  
sur le site de la revue Sciences Eaux & Territoires



Numéro 44, Année 2024  
N°ISSN : 2109-3016

**Directeur de la publication :** Philippe Mauguin

**Coordination scientifique du numéro :** François Destandau, Elias Ganivet, Emmanuelle Hellier, Guillaume Paysant.

**Comité éditorial :** Jacques Baudry, Nathalie Bertrand, Stéphanie Gaucherand, Véronique Gouy, Alain Hénaut, Ghislain Huyghe, Emmanuelle Jannès-Ober, Delphine Mézière, Sébastien Michel, Thierry Mougey, Gaëlle Tallec et Caty Wery.

**Coordination éditoriale :** Sabine Arbeille

**Secrétariat de rédaction et suivi d'édition :** Valérie Pagneux

**Infographie :** Françoise Peyriguer

**Contact édition et administration :**

INRAE-DipSO – 1 rue Pierre-Gilles de Gennes – CS 10030 – 92761 Antony Cedex

Tél. : 01 40 96 61 21 – E-mail : set-revue@inrae.fr

Numéro paritaire : 0511 B 07860 – Dépôt légal : à parution

**Impression :** Mayenne Dupli-Print

**Illustration de couverture :** © Alain Vermeuleun (Adobe Stock)

**Illustrations du sommaire :** © teerawat, Travel Nerd, pf30 (Adobe Stock)

Tous les articles édités par la revue Sciences Eaux & Territoires sont publiés sous l'entière responsabilité de leurs auteurs.

Sciences Eaux & Territoires  
www.revue-set.fr

N° 44, 2024  
N°ISSN : 2109-3016

INRAE

