Cahier scientifique du Parc

N°2
Novembre 2022

Conseil Scientifique
DU PARC NATUREL RÉGIONAL
DU GOLFE DU MORBIHAN

Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
Park ar Mor Bihan

Une autre vie s'invente ici

www.parc-golfe-morbihan.bzh

Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
Park ar Mor Bihan

Édito

Le conseil scientifique du Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan est composé de chercheurs de disciplines variées qui, tous, conduisent ou ont conduit des recherches sur ce territoire d'exception. Plusieurs d'entre eux ont contribué aux quatre notes présentées dans ce nouveau numéro des cahiers scientifiques du Parc, que nous sommes heureux de vous présenter. Parmi les personnes qui habitent ou fréquentent le Golfe du Morbihan figurent de nombreux citoyens intéressés, voire passionnés par ce qui fait l'identité et la richesse de ce territoire, patrimoniale notamment : si vous en faites partie, ces cahiers vous sont destinés. Ils visent à créer des passerelles entre vous et le monde de la recherche, chacun pouvant apporter sa contribution à la construction d'un savoir utile pour l'action.

La note n°1 aborde la question de la vulnérabilité aux risques d'érosion et de submersion marine, qui ne cessera de s'imposer à nous au vu des perspectives de montée du niveau de la mer. Une partie du Golfe est déjà directement concernée. Le Parc a déjà produit, avec l'apport de chercheurs, des outils d'aide à la décision pour aménager les espaces côtiers en considérant les perspectives d'érosion et submersion. Même si le changement climatique n'est pas le seul déterminant des risques encourus, c'est une réalité qui appelle des réponses en termes d'adaptation mais aussi de contribution du territoire à la réduction des émissions de gaz à effet de serre : la recherche doit accompagner les actions d'adaptation et atténuation du changement climatique engagées par le Parc et ses partenaires.

La note n°2 rend compte d'une recherche portant sur les savoirs des professionnels de la mer. Ceux qui fréquentent quotidiennement le plan d'eau et, du fait de leur activité, sont les premiers observateurs des espèces, de leurs déplacements et comportements et, au final, de l'évolution des milieux, possèdent des savoirs trop souvent négligés par les scientifiques et gestionnaires de ces milieux. Comme le montre cette note, ces savoirs sont multiples : ils portent sur l'histoire des activités, la place trop souvent méconnues des femmes dans les systèmes d'activité, les savoirs faire et leur transmission, les écosystèmes et les ressources. Si cette recherche porte la reconnaissance de ces savoirs, elle doit être poursuivie pour parvenir à mieux articuler les savoirs des professionnels et ceux des scientifiques, au bénéfice de la gestion des ressources et des milieux.

Le paysage, sa qualité et sa gestion sont l'objet de la note n°3. Au cœur de l'identité et de l'attractivité du territoire, ce paysage est à la fois un « enjeu du quotidien » et un bien commun remarquable, offert à tous et l'affaire de tous. Le fait qu'il soit le fruit de multiples interactions entre déterminants naturels et anthropiques rend sa gestion complexe. La note présente à la fois les concepts-clés, l'évolution de la façon dont le paysage a été appréhendé (et l'est aujourd'hui) dans les politiques publiques, le cadre réglementaire, les enjeux actuels pour l'action publique, puis les outils dont s'est doté le Parc. C'est notamment l'observatoire photographique du paysage qui, après plus de 15 ans d'existence, commence à délivrer de précieuses indications sur des évolutions à accompagner ou maîtriser.

Enfin, la note n°4 porte sur l'une des richesses environnementales majeures du Golfe du Morbihan, que sont ses herbiers de zostères, sources de multiples services écosystémiques. Elle donne à voir la façon dont la recherche rend compte de la présence d'herbiers, les cartographie, mesure les surfaces, ce qui est utile tant pour évaluer l'efficacité de mesures de gestion des milieux que pour construire de futures actions. Les techniques employées permettent notamment de montrer l'impact des mouillages comme le montre l'une des photos présentées : elles devraient permettre d'évaluer, de façon comparative, l'intérêt des mouillages écologiques innovants que le Parc est en train de développer à large échelle.

Notre souhait est que ces cahiers soient un support de partage de la connaissance, de familiarisation de tous ceux qui le souhaitent avec nos démarches de recherche, de rapprochements autour de démarches de sciences citoyennes ou d'échanges entre les savoirs scientifiques et les savoirs liés à l'usage des lieux : nous vous en souhaitons une bonne lecture.

Pour le Conseil scientifique,
Jean-Eudes BEURET

Cahier scientifique du Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
N°2, novembre 2022
8, boulevard des îles
Cs 50213
56006 Vannes Cedex

Site internet
www.parc-golfe-morbihan.bzh

Directeur de la publication
David Lappartient

Rédaction
Autrices et auteurs de notes

Coordination
Ronan Pasco, Fabrice Jaulin

Relecture
Monique Cassé, Fabrice Jaulin

Photos et illustrations
PNRGM, auteurs et autrices des notes, Manuelle Philippe (p. 9 et 32)

Conception et réalisation
Benjamin Déal
www.benjamindeal.fr

Impression
Cloître
Imprim'vert
Tirage : 400 exemplaires
ISSN : en cours

Note 1 — p.2
Le point sur… la vulnérabilité systémique aux risques d'érosion et submersion marines

Note 2 — p.11
Savoirs en Mer : ce que nous apprennent les pêcheurs et conchyliculteurs du Parc naturel régional du golfe du Morbihan (étude MELOEM)

Note 3 — p.21
Le paysage, un enjeu du quotidien

Note 4 — p.31
Les herbiers de zostères du Morbihan vus du ciel et du fond

La France compte aujourd'hui 58 Parcs naturels régionaux, dont la création date de1967. Le Parc du Golfe du Morbihan a été le 50e lors de sa création le 2 octobre 2014.

Il compte aujourd'hui 33 communes classées, 4 intercommunalités, le Département du Morbihan et la Région Bretagne.

Sa Charte détermine les enjeux du territoire pour une période de 15 ans, autour des objectifs suivants :

- Protéger et reconquérir la biodiversité
- Préserver la qualité de l'eau
- Valoriser le Patrimoine culturel
- Œuvrer pour la qualité des paysages
- S'adapter au changement climatique
- Valoriser des actions touristiques et économiques éco-responsables grâce à la marque « Valeurs Parc naturel régional »
- Encourager une agriculture durable
- Veiller à la qualité de vie en matière d'urbanisme
- Développer la pédagogie et la sensibilisation à travers l'École du Parc.

Le Parc est dirigé par des élus et David Lappartient en est le Président. Il est animé par une équipe d'une trentaine d'agents et peut s'appuyer sur plusieurs instances consultatives dont un Conseil scientifique, composé d'universitaires et chercheurs dont les laboratoires de recherche se situent en très grande majorité en Bretagne.

L'emblème du Parc est l'hippocampe. Devenu de plus en plus difficile à observer, il symbolise aujourd'hui l'impérieuse nécessité de préserver notre cadre de vie d'exception.

Les actions menées par le Parc montre que le territoire n'est pas une zone sous cloche, c'est un espace de concertation et d'expérimentation. Sa force réside dans sa capacité à coopérer, à faire coopérer, à convaincre plutôt qu'à contraindre.

NOTE NUMÉRO 1

Le point sur...
La vulnérabilité systémique aux risques d'érosion et submersion marines

Note n°1

Conseil Scientifique

DU PARC NATUREL RÉGIONAL DU GOLFE DU MORBIHAN

Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
Park ar Mor Bihan

Sarzeau : 2006

Le point sur… la vulnérabilité systémique aux risques d'érosion et submersion marines[1]

Résumé

Le phénomène de littoralisation[3] du peuplement et des activités, associé à la mobilité intrinsèque des côtes et au contexte de changement climatique, tend à accroître la vulnérabilité[4] des territoires côtiers. Cette note fait un rapide point conceptuel sur la notion de de vulnérabilité et en propose une approche renouvelée appliquée aux risques d'érosion et de submersion marines. La vulnérabilité systémique ainsi mobilisée implique une approche interdisciplinaire permettant de dépasser la dichotomie nature/société et une approche intersectorielle associant chercheurs et gestionnaires des risques côtiers. Plusieurs programmes de recherche permettent d'appliquer ce concept à des territoires du golfe du Morbihan.

Auteur

Catherine Meur-Ferec

Catherine Meur-Ferec est professeur en géographie à l'Université de Bretagne Occidentale à Brest et membre de Laboratoire LETG (Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique) à l'Institut Universitaire Européen de la Mer. Elle est spécialiste de géographie du littoral. Son approche d'abord orientée vers la géomorphologie littorale s'est progressivement diversifiée et ouverte vers des questions de gestion du littoral, notamment la préservation des espaces de nature, la Gestion Intégrée des Zones Côtières et les risques côtiers. Depuis une quinzaine d'années, elle travaille sur la vulnérabilité systémique aux risques d'érosion et de submersion marines dans un contexte de changement climatique.

Catherine Meur-Ferec participe[2] au programme de recherche OSIRISC (Vers un Observatoire Intégré des Risques Côtiers) dont la méthode est actuellement appliquée sur plusieurs communes du Golfe du Morbihan. Elle coordonne le projet de recherche franco-québécois ARICO (Adaptation aux Risques Côtiers, 2020-23) pour lequel des gestionnaires des risques côtiers de plusieurs territoires bretons, dont le Parc du Golfe du Morbihan, seront amenés à travailler avec leurs homologues québécois.

[1] *Cette note synthétise une partie d'un article plus complet, notamment sur la bibliographie, qui est en cours de révision pour la revue* Développement Durable et Territoires *: Catherine MEUR-FEREC, Iwan LE BERRE, Lucie COQUEMPOT, Elisabeth GUILLOU, Alain HENAFF, Nicolas LE DANTEC, Pauline LETORTU, Manuelle PHILIPPE : Une méthode de suivi de la vulnérabilité systémique à l'érosion et la submersion marines*

[2] *Avec Alain Henaff (coord.), Iwan Le Berre, Manuelle Philippe, Pauline Letortu, Véronique Cuq, Nicolas Le Dantec, Elisabeth Guillou (UBO).*

[3] *On appelle « littoralisation » le déplacement et la concentration des populations et des activités humaines à proximité des côtes maritimes.*

[4] *Dans une définition très classique, la « vulnérabilité » est la propension à subir des dommages, à être « abimé ». Le terme peut s'appliquer à des personnes, des territoires, des bâtiments, toutes sortes d'objets et il a des sens très variés selon les usages (voir paragraphe suivant).*

Sarzeau : 2007

Pourquoi travailler sur la vulnérabilité des territoires côtiers ?

Même si les incertitudes demeurent sur le rythme et l'ampleur de l'élévation du niveau marin en lien avec le changement climatique, les tendances se confirment vers une augmentation des aléas[5] côtiers d'érosion et de submersion (GIEC, 2018). Parallèlement, la littoralisation du peuplement continue à s'intensifier à l'échelle mondiale, créant ainsi toujours plus d'enjeux[6] exposés aux aléas. Dans ce contexte, on assiste, depuis deux décennies environ, à une montée des préoccupations sociétales face aux questions de risques côtiers et à une demande accrue des pouvoirs publics en matière d'outils de diagnostic, de suivi et d'aide à la décision. En France cette demande est nettement plus marquée depuis l'événement dramatique de la tempête *Xynthia* en 2010 qui a fait 47 morts sur la côte atlantique. Ce drame a déclenché l'élaboration d'une *Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte* (MEDDE, 2012) qui s'articule sur le littoral avec la *Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondations* (2014). Une réflexion gouvernementale est actuellement en cours sur la faisabilité d'une « *Recomposition spatiale des territoires littoraux* » pour une gestion durable des côtes urbanisées dans un contexte de changement climatique (CGEDD, 2019).

Face à cette demande, force est de constater que les savoirs en matière de risques d'érosion et de submersion sont encore trop fragmentés. Sciences de la nature et sciences humaines et sociales ont encore trop peu croisé leurs savoirs et leurs méthodologies sur ces questions pour fournir des données synthétiques facilement lisibles par les décideurs et les citoyens et facilement utilisables pour éclairer les décisions publiques. Une des principales difficultés qu'éprouvent les différentes disciplines à dialoguer entre elles (voire au sein de chacune d'elles) concerne la notion de « vulnérabilité ». Polysémique et souvent considérée uniquement comme la composante sociale du risque, cette notion ne rend pas les services que l'on pourrait en attendre en matière de synthèse des connaissances et d'aide à la prise de décisions. Le concept de « vulnérabilité systémique » que nous exposons dans cette note intègre tous les facteurs (naturels, économiques, politiques, sociaux) de fragilité d'un territoire côtier.

La vulnérabilité, un terme très usité et qui reste polysémique

La littérature scientifique est foisonnante sur le sujet de la vulnérabilité et montre en premier lieu qu'un consensus est loin d'être établi sur sa signification et son usage (Gilbert, 2009). L'usage de cette notion s'est en outre fortement développé depuis une vingtaine d'années dans les publications concernant les impacts du changement climatique. Même dans le champ restreint de la vulnérabilité des zones côtières, la diversité des usages de ce terme reste très grande.

[5] *On appelle ici « aléas » les phénomènes d'érosion et de submersion marines des zones côtières (brèches dans les dunes, effondrements de falaise, inondations par les vagues de tempêtes, etc.).*

[6] *On appelle ici « enjeux » les personnes et les biens exposés aux aléas, autrement dit « ce que l'on risque de perdre ».*

Cette dimension polysémique résulte du fait que ces définitions ont été élaborées simultanément dans différents champs disciplinaires. En matière de risques « naturels », on est passé, à la charnière des années 1980-1990, d'une conception très axée sur l'étude des aléas (« aléas-centrée ») à une approche par la vulnérabilité, plus orientée sur les dimensions sociales prenant en compte les facteurs structurels et fonctionnels des sociétés exposées aux aléas. La vulnérabilité n'est d'ailleurs pas qu'une notion « négative » car elle intègre aussi des facteurs atténuateurs. Elle fait en effet référence à la capacité de réaction des territoires face aux aléas, ainsi qu'à leur capacité d'adaptation à plus long terme. On peut y intégrer une composante organisationnelle (gouvernance, modalités de gestion, etc.) qui détermine notamment la résilience du système (Gallopin, 2006).

Enfin, la vulnérabilité est propre à chaque territoire, intimement liée à son histoire, à son utilisation et à sa population. Parce qu'elle est située socialement, elle ne peut être une notion universelle, décrite par une méthode unique reposant sur une seule formule applicable à tous les territoires et à toutes les échelles. Son usage sur un territoire réside dans l'adoption de compromis satisfaisant des points de vue à la fois scientifique et opérationnel (notion géographique de la vulnérabilité de lieu, Cutter, 2003).

Les diverses approches de la vulnérabilité peuvent être vues comme complémentaires pour évaluer la complexité du concept et de ses relations avec l'éco-socio-système. Dans cet esprit, il convient donc de privilégier des approches pragmatiques, reposant sur les caractéristiques et les problématiques des territoires considérés, en choisissant un cadre conceptuel clair et une terminologie partagée et comprise par tous les acteurs concernés.

Le concept de vulnérabilité systémique appliqué aux risques côtiers

Parmi ce foisonnement d'usages de la notion de vulnérabilité, nous proposons une approche de ce que nous appelons la « vulnérabilité systémique » aux risques côtiers de submersion–érosion (Meur-Ferec et al., 2008 ; Hénaff and Philippe (dir.), 2014). Notre approche se nourrit bien-sûr de travaux précédents, en particulier de ceux de Robert D'Ercole (1994), qui définit la vulnérabilité des sociétés à travers leur capacité de réponse à des crises potentielles, capacité qui dépend de facteurs conjoncturels (l'aléa) et structurels (contexte social, économique, culturel, fonctionnel, institutionnel). Une des particularités de notre démarche consiste donc à considérer les aléas comme une partie intégrante de la vulnérabilité, alors qu'ils sont généralement étudiés à part. Cette séparation aléas/vulnérabilité, qui reste encore très présente dans la recherche, s'explique par l'histoire des sciences naturelles, techniques et sociales, mais elle demande aujourd'hui à être dépassée (Gilbert, 2009). Intégrer les aléas dans la vulnérabilité permet d'éviter « *une lecture manichéiste et naïve du couple aléa et vulnérabilité (opposant nature d'une part et culture de l'autre)* » (D'Ercole et P. Pigeon, 2000).

Dans cette acception, la vulnérabilité devient, non plus le paramètre social du risque, mais une résultante, exprimant la fragilité d'un territoire dans son ensemble. La vulnérabilité en tant que système résulte ainsi de la combinaison de quatre composantes interdépendantes (fig. 1). De manière

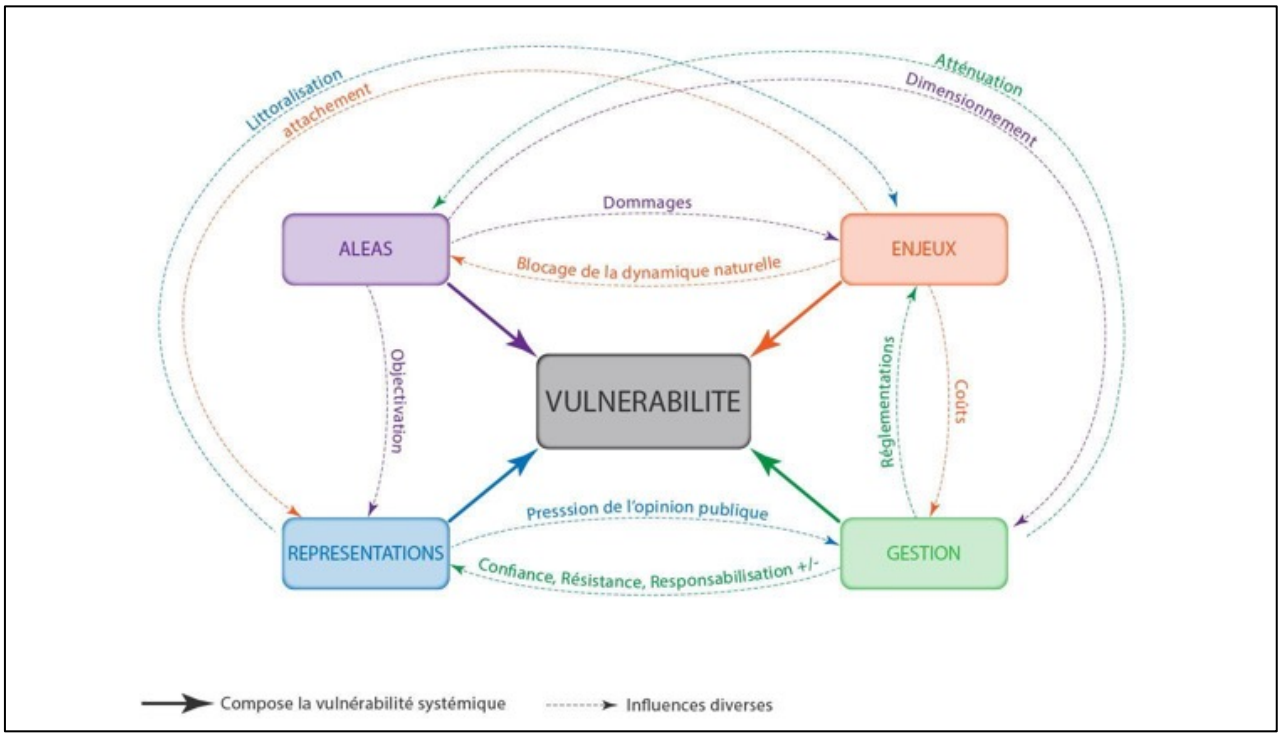


Figure 1 : la vulnérabilité systémique à un moment T (modifié d'après Meur-Férec et al, 2008).

tout à fait classique, les aléas (1) (ici l'érosion côtière et la submersion marine) sont des processus d'origine plus ou moins naturelle susceptibles d'endommager ou de détruire les enjeux (2) qui leurs sont exposés. Les enjeux regroupent les personnes, les biens et les activités qu'abrite un territoire exposé à l'aléa. Ces deux composantes permettent de définir le risque, mais sont insuffisantes pour évaluer la vulnérabilité. Deux autres composantes sont donc prises en compte. La gestion (3) du risque regroupe les politiques publiques de protection, de prévention, de gestion de crise et leur application par les acteurs de la gouvernance sur le terrain. Et les représentations (4) rendent compte de la relation au risque des populations présentes sur le territoire concerné (sensibilité au risque, relation au lieu, préférences d'adaptation…). Cette composante « représentations » a longtemps été négligée dans les études sur les risques, mais son importance a été dramatiquement soulignée en France par la catastrophe de la tempête Xynthia (Hellequin *et al*, 2013).

Ces quatre composantes se combinent pour constituer la vulnérabilité systémique d'un territoire à un moment T (Meur-Férec et al., 2008). Il est possible d'entrer dans le système par n'importe quelle composante ; l'important étant d'étudier les quatre et de tenir compte de leurs apports respectifs à la constitution de la vulnérabilité (fig. 1, flèches pleines). Tout d'abord, aléas et enjeux sont des composantes primordiales, car constitutives du risque : en l'absence de l'une ou de l'autre il n'y aurait pas de risque, donc peu d'intérêt à évaluer la gestion et les représentations. Dans la même logique, ces deux composantes influencent de façon tout à fait déterminante le diagnostic global de vulnérabilité : si l'aléa est faible et les enjeux peu nombreux, une moindre sensibilité des populations au risque et une gestion qui en tient peu compte ont beaucoup moins d'importance que si l'on était en présence d'un risque élevé. Aléas et enjeux accroissent clairement la vulnérabilité. La gestion, quant à elle, va en principe dans le sens de la réduction de la vulnérabilité (même si une gestion inappropriée peut avoir des effets négatifs). L'influence des représentations sur la vulnérabilité est beaucoup plus délicate à saisir ; elle peut contribuer à l'augmenter ou à la diminuer. Enfin, les quatre composantes sont largement interdépendantes (fig. 1, flèches pointillées). Par exemple, la gestion influence les enjeux en réglementant les constructions dans les zones exposées ; les représentations de la côte comme lieu de vie privilégié influencent les enjeux en accroissant la littoralisation du peuplement ; les aléas influencent la gestion en conditionnant les choix et le dimensionnement des aménagements de protection, etc.

L'approche par la vulnérabilité systémique implique donc une analyse multicritère. Elle permet aussi de déconstruire la vulnérabilité systémique d'un territoire et de pointer, par exemple, les composantes contribuant le plus à la vulnérabilité globale. Selon les territoires, il peut s'agir de forts aléas (fort recul du trait de côte, zones basses exposées, etc.), d'une concentration élevée d'enjeux sur la frange côtière (habitations, installations conchylicoles, etc.) d'une faible prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme ou (et) encore de l'absence d'intérêt des habitants, etc.

Une approche nécessairement interdisciplinaire et intersectorielle

En raison du large spectre de compétences nécessaires pour traiter de la vulnérabilité systémique, cette approche implique obligatoirement l'interdisciplinarité, et même une interdisciplinarité étendue, associant sciences de la nature (physique, géologie, géographie, etc.) et sciences de la société (géographie, économie, droit, psychologie, sociologie, etc.). La vulnérabilité systémique permet de sortir de la dichotomie nature/société en inscrivant la vulnérabilité au sein de l'écoumène. On conçoit que la géographie puisse y jouer le rôle d'interface entre sciences naturelles et sociales.

En sus de cette cohérence conceptuelle, la vulnérabilité systémique implique une approche intersectorielle, liant milieux « académiques » et « professionnels ». Elle requiert, en effet, l'ouverture de la recherche à la sphère des praticiens, gestionnaires des territoires et permet une double finalité de recherche et de gestion. Les gestionnaires du risque (services de l'Etat, élus, services techniques des collectivités territoriales, gestionnaires de parcs naturels régionaux, etc.) sont à la fois pourvoyeurs de connaissances alimentant les composantes de la vulnérabilité, mais aussi utilisateurs des résultats de l'analyse systémique. Cette approche intégrée a pour ambition d'éclairer les décisions politiques pour agir sur la vulnérabilité en définissant, par exemple, des priorités pour les interventions à court et moyen termes, des choix pour une gestion stratégique et durable des territoires côtiers.

Sarzeau : 2008

Sarzeau : 2009

Sarzeau : 2010

Sarzeau : 2011

Sarzeau : 2019

Recherches en cours

L'approche dynamique de la vulnérabilité et le croisement international

Nous avons progressivement développé ce concept de vulnérabilité systémique dans plusieurs projets de recherche (PNEC[7] 2002-04, ANR MISEEVA[8] 2008-11, ANR COCORISCO[9] 2011-2013) mais dans un premier temps uniquement de façon statique, comme un outil de diagnostic territorial à un moment donné. Or nous savons que, d'un point de vue temporel, le système de vulnérabilité est éminemment dynamique : chacune de ses composantes et des variables les constituant possède sa trajectoire propre, avec une temporalité, des séquences et des impulsions différentes. Un suivi temporel de leurs évolutions par des évaluations régulières permettra donc d'améliorer leur connaissance et d'éclairer les stratégies de gestion.

Afin d'y parvenir, nous avons développé, dans le cadre du projet OSIRISC[10] (2016-20), et en étroite collaboration avec des gestionnaires, notamment du Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan (M. Cassé, J. Herry, R. Pasco), une méthode fondée sur des indicateurs de suivi de la dynamique des quatre composantes de la vulnérabilité systémique (Meur-Ferec et al, en révision). Nous avons ainsi développé 59 indicateurs[11], fruits d'un compromis entre la complexité du système de vulnérabilité et la nécessité qu'ils soient suffisamment simples pour être opérationnels. Ce sont cinq communes du golfe du Morbihan (Locmariaquer, Saint Philibert, Crac'h, Auray et Pluneret) qui nous ont permis, avec l'aide de leurs élus et chargés de mission, de tester, puis d'ajuster ces indicateurs qui sont aujourd'hui en cours de finalisation. D'autres communautés de communes bretonnes se sont par la suite appropriées la méthode et ont renseigné, avec les chercheurs, les indicateurs pour leurs territoires (CC Pays Bigouden-Sud, CC Lesneven Côtes des Légendes). Cette méthode a donc une double finalité, à la fois d'avancée pour la recherche et d'aide à la décision pour les acteurs des territoires. Elle préfigure un observatoire régional de la vulnérabilité systémique aux risques côtiers.

Enfin, le nouveau projet de recherche ARICO (2020-23) va nous permettre, toujours en association avec les gestionnaires en France et au Québec, de confronter nos méthodes et de comparer nos terrains. Il enrichira notre travail par le croisement international de nos expériences sur la vulnérabilité systémique aux risques côtiers.

Séance de travail intersectoriel sur la plage de Locmariaquer dans le cadre du projet Osirisc, 30/03/2018 (photo M. Philippe).

[7] *PNEC : Programme National d'Environnement Côtier*
[8] *MISEEVA : Marine Inundation hazard exposure modelling and Social, Economic and Environnemental Vulnerability Assessment in regard to global change (ANR)*
[9] *COCORISCO : COnnaissance, COmpréhension et gestion des RISques COtiers (ANR)*
[10] *OSIRISC : vers un ObServatoire Intégré des RISques Côtiers d'érosion submersion (Fondation de France et DREAL Bretagne)*
[11] *Les premiers résultats ont été présentés à la Journée Adaptation au Changement Climatique organisée par le PNRGM à Vannes le 15 novembre 2018.*

Pour aller plus loin

Cutter S.L., Boruff B.J., Shirley W.L., 2003, "Indicators of social vulnerability to environmental hazards". *Social Science Quaterly*, 84, p. 242-261.

D'Ercole R., 1994, « Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse », *Revue de Géographie Alpine*, 4, Tome LXXXII, p. 87-96.

D'Ercole, R., Pigeon, P., 2000, « L'évaluation du risque à l'échelle internationale. Méthodologie et application aux diagnostics préalables aux actions de préparation et de prévention des catastrophes », *Cahiers savoisiens de géographie*, 1, p. 29-36.

DDT en révision

Gallopín, G.C., 2006, "Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity", *Global Environmental Change*, 16, p. 293–303.

Gilbert C., 2009, « La vulnérabilité : une notion vulnérable ? À propos des risques naturels », in Becerra S., Peltier A. (dir), 2009, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris, L'Harmattan, p. 23-41.

Hellequin A.-P., Flanquart H., Meur-Ferec C., Rulleau B., 2013, « Perceptions du risque de submersion marine par la population du littoral languedocien : contribution à l'analyse de la vulnérabilité côtière », *Nature, Science, Société*. 21, p.385-399.

Hénaff, A., Philippe, M. (Eds), 2014. *Gestion des Risques d'érosion et de Submersion Marines*, guide méthodologique, Projet-ANR-10-CEPL-0001Cocorisco, 156 p.

Meur-Ferec C., Deboudt Ph., Morel V., 2008, "Coastal Risks in France: An Integrated Method For Evaluating Vulnerability", *Journal of Coastal Research*. Volume 24, Issue sp2, p. 178–189.

Meur-Ferec, C. et Guillou, E. (2019). Interest of Social Representation Theory to grasp coastal vulnerability and to enhance coastal risks management. *Psyecology*.

Meur-Ferec C., Le Berre I., Coquempot L., Guillou E., Henaff A., Le Dantec N., Letortu P., Philippe P. (en révision) Une méthode de suivi de la vulnérabilité systémique à l'érosion et la submersion marines. *Développement Durable et Territoires*.

Quillet E., Meur-Ferec C., Chauveau E., et Philippe M. (2019) Contribution à la mise en place d'indicateurs de suivi de la gestion des risques côtiers en France Métropolitaine : vers un observatoire intégré des risques d'érosion submersion. *Norois n° 250*, 2019/1, p. 81-97

Weissenberger S., Noblet M., Plante S., Chouinard O., Guillemot J., Aubé M., Meur-Ferec C., Michel-Guillou E., Gaye N., Kane A., Kane C., Niang A. et Seck A. (2016) Changements climatiques, changements du littoral et évolution de la vulnérabilité côtière au fil du temps : comparaison de territoires français, canadien et sénégalais. *VertigO* - la revue électronique en sciences de l'environnement, Vol. 16 n°3.

NOTE NUMÉRO

2

Savoirs en Mer

Ce que nous apprennent les pêcheurs et conchyliculteurs du Parc naturel régional du golfe du Morbihan (étude MELOEM).

Note n°2

Conseil Scientifique

DU PARC NATUREL RÉGIONAL DU GOLFE DU MORBIHAN

Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
Park ar Mor Bihan

Savoirs en Mer : ce que nous apprennent les pêcheurs et conchyliculteurs du Parc naturel régional du golfe du Morbihan (étude MELOEM)

Auteur

Katia FRANGOUDES
est chercheure en sciences sociales à l'UBO au sein de l'UMR 6308 AMURE où elle consacre ses recherches aux questions du genre et la gouvernance dans la pêche et la conchyliculture.

Avec la contribution de Juliette HERRY, chargée de mission Littoral et Climat au Parc.

Résumé

Le projet « Mémoires Locales de l'Environnement Marin » (MELOEM) est une étude anthropologique qui a été menée par le Parc naturel en collaboration avec l'UMR AMURE[1] de l'Université de Bretagne Occidentale, le Comité Régional de la Conchyliculture de Bretagne Sud et le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Élevages Marins. Les principaux objectifs de MELOEM sont la collecte et la valorisation des savoirs (environnementaux, écologiques, techniques...) des pêcheurs et conchyliculteurs du golfe du Morbihan et de ses rivières. À travers 43 récits de vie ou trajectoires professionnelles, le projet retrace l'histoire de ces métiers qui façonnent l'identité du golfe et met en évidence la diversité des connaissances mobilisées au quotidien par les femmes et les hommes qui les exercent, la façon dont ils les acquièrent, les mobilisent, les questionnent et les transmettent.

Cette étude est complétée par une exposition grand public composée de 13 panneaux, 8 vidéos et d'une exposition photos

www.parc-golfe-morbihan.bzh/
les-memoires-locales-des-professionnels-de-la-mer-meloem

[1] *Unité Mixte de Recherche AMURE (Aménagement des Usages des Ressources et des Espaces marins et littoraux)*

Introduction

La conchyliculture, la pêche embarquée et la pêche à pied sont des activités qui participent à l'identité du Golfe du Morbihan. Ces pratiques, plus ou moins anciennes, façonnent les paysages et font partie du patrimoine immatériel du golfe. En interaction permanente avec le milieu marin, duquel dépendent leurs productions et revenus, les pêcheurs et conchyliculteurs ont développé leurs propres savoirs, un sens de l'observation très fin des écosystèmes et une technicité pointue. Ces personnes partagent une passion et un attachement à la mer qui compensent des conditions de travail parfois difficiles.

Ces personnes ont acquis, souvent dès leur plus jeune âge, des savoirs, au cours de leur enfance, de leur vie scolaire et de leurs pratiques professionnelles. La multiplicité de ces savoirs leur permet de s'adapter aux différentes évolutions de leurs métiers, en étroite relation avec la nature (ex. évolutions environnementales, techniques, réglementaires, organisationnelles). La perte de ces savoir-faire acquis et transmis entre générations par faute de renouvellement d'effectifs motive sa sauvegarde.

Dans le passé, la transmission de savoirs locaux (connaissances techniques et connaissances liées à l'environnement) se faisait surtout au sein des familles issues du monde maritime. Pour que ces métiers perdurent, elle doit aussi aujourd'hui se tourner vers des personnes non originaires de ce milieu. C'est pourquoi le livret qui résulte du projet évoqué dans cette note, à travers des histoires de vie et des trajectoires professionnelles, vise à maintenir ces savoirs vivants.

Un autre enjeu est la valorisation de ces savoirs pour la gestion des ressources et l'articulation entre les savoirs scientifiques et les savoirs d'usages des ressources. Les savoirs des professionnels de la mer devraient être mieux considérés dans la construction des décisions de gestion qui, souvent, donnent la priorité sinon l'exclusivité à des connaissances scientifiques coûteuses à obtenir et souvent lacunaires. Collecter des savoirs issus de l'expérience est un premier pas : reconnaître les complémentarités entre des savoirs énoncés de façons très différentes puis réussir à les utiliser de façon conjointe, en est un second. Au-delà de la gestion des ressources marines, les savoirs des professionnels ont aussi leur place dans la façon dont se fait l'éducation à l'environnement marin, par exemple dans les Aires Marines Éducatives (AME) animées par le Parc : c'est un autre enjeu d'avenir.

Ainsi, l'étude « *Mémoires Locales de l'Environnement Marin* » (MELOEM), menée de 2019 à 2020, a permis de recueillir des savoirs de pêcheurs et conchyliculteurs du golfe au regard de :

- Leurs connaissances locales et leur transmission
- L'évolution des métiers, des pratiques et usages
- L'évolution du rôle des femmes dans ces métiers dits masculins
- Leurs savoirs environnementaux et leurs représentations de l'évolution des écosystèmes marins.

Problématique

Autant que la sauvegarde et la transmission des savoirs des pêcheurs et conchyliculteurs du golfe, ce projet cherche aussi à mettre en valeur les savoirs locaux liés à l'environnement (Local Ecological Knowledge), qu'ils mobilisent tous les jours dans leurs métiers. Souvent oubliés et marginalisés, ces savoirs suscitent aujourd'hui l'intérêt de chercheurs en écologie-humaine et en sciences sociales qui s'intéressent aux politiques de gestion des ressources, de gestion des écosystèmes marins et de conservation de la biodiversité, à leurs facteurs de réussite ou d'échec. L'intégration des connaissances qu'ont les professionnels de leur environnement local dans ces politiques est un pilier indispensable pour atteindre les objectifs de développement durable, fixés par l'objectif 14 des Nations-Unies à l'horizon 2030 (www.agenda-2030.fr/17-objectifs-de-developpement-durable/). L'intégration de ces connaissances est également indispensable à des politiques de conservation de l'environnement marin telles que Natura 2000 en mer, qui se veulent, en France, « fondées sur les connaissances des acteurs » (https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/reseau-europeen-natura-2000-1).

Méthode

Pour la réalisation de ce travail plusieurs méthodes qualitatives ont été mobilisées. 43 entretiens semi-directifs et 8 observations participantes immersives ont été réalisés auprès de professionnels. Les entretiens semi-directifs étaient structurés autour de 7 thématiques :

- Organisation sociale des métiers de la mer
- Place et rôle des femmes
- Savoirs écologiques et techniques
- Apprentissage et transmission des savoirs
- Évolution des techniques
- Évolutions de l'environnement
- Transformation et gestion des entreprises et leur transmission

Les entretiens ont été codés et analysés (analyse lexicométrique et qualitative par thématique) à l'aide du logiciel SONAL (www.sonal-info.com). Cela a permis d'identifier la régularité de certains énoncés et d'approfondir le matériel qualitatif collecté qui représente près de 60 heures d'enregistrement et 600 pages de transcription.

Résultats

Le matériel collecté a été analysé et synthétisé dans un rapport d'études d'environ 60 pages, dans lequel 4 grands thèmes sont développés. Les savoirs collectés portent tant sur l'historique des activités que sur l'environnement et les ressources marines.

1/ Évolution historique de la pêche et de l'ostréiculture dans le golfe du Morbihan

À partir des données collectées, l'étude retrace en partie l'évolution historique de la pêche et de la conchyliculture, pratiquées dans le golfe depuis plusieurs décennies. Entre 1900 et 1950, la pêche était au cœur des échanges marchands et constituait la principale activité de subsistance pour de nombreuses familles du golfe. Les pêcheurs de Séné et du Bono, reconnus pour leurs qualités de navigateurs et d'architectes navals occupaient une place centrale au sein de la société locale. La navigation sur les sinagots et les forbans, à la voile ou à l'aviron, a perduré jusqu'en 1960. Depuis, les techniques et les engins de pêche n'ont cessé d'évoluer et de se transformer, au gré des progrès technologiques et de l'évolution des ressources halieutiques. Une particularité demeure, la saisonnalité des métiers en fonction de la saisonnalité des espèces (éperlans à la senne, *morgates*[2] au casier, sardines au filet maillant…). Cette diversité de métiers permettait aux pêcheurs d'avoir un revenu tout long de l'année. Par ailleurs, ils étaient nombreux à élever aussi des huîtres plates, considérées comme l'or du golfe.

[2] *Nom vernaculaire local désignant les seiches.*

> *« Tous les pêcheurs s'arrêtaient l'hiver pour ne faire que les huîtres et reprenaient le poisson au printemps. Il y en a qui ne vivaient que de l'huître. Des paysans qui n'y connaissaient rien s'y sont mis aussi. Il y avait beaucoup de bateaux ». (Pêcheur)*

À partir des années 1850, la culture des huîtres fait son apparition en Bretagne et les premiers ostréiculteurs réalisent un travail titanesque pour forger à la pelle des espaces propices à l'élevage des huîtres au sol. Au fil du temps les méthodes d'élevage, les surfaces cultivées, les modes de commercialisation et de valorisation n'ont cessé d'évoluer. Dans les années 1970, les crises de l'huître plate ont mis fin à la pêche à la drague de l'huître. De nombreux matelots se sont alors tournés vers d'autres secteurs économiques. Depuis, le nombre de pêcheurs du golfe ne cesse de diminuer.

> *« Quand l'huître plate a disparu, on est passé de 100 bateaux à 30. Quand les maladies Marteiliose et Bonamiose sont arrivées, ça a été un tsunami pour la pêche locale. Aujourd'hui on est une petite dizaine de pêcheurs ». (Pêcheur)*

De leur côté les ostréiculteurs répondent à ces crises successives en valorisant mieux leurs produits ou en diversifiant leurs activités. Ainsi, ils s'orientent davantage vers la vente en direct, les dégustations et visites aux chantiers. Ces nouvelles activités représentent un tournant majeur pour l'ostréiculture du golfe qui, jusque-là, était centrée sur l'expédition. Elles sont désormais essentielles à l'équilibre économique de certaines entreprises du golfe.

> *« Ma conjointe m'a donné un coup de main au démarrage de l'activité de dégustation (..). Depuis elle bosse avec moi ». (Ostréiculteur)*

La pêche à pied est une activité plus récente. Son apparition dans le golfe dans les années 1980 est liée à la découverte d'importants gisements de palourdes japonaises (Venerupis philippinarum) suite à son introduction. Cela a marqué le début d'une période qualifiée d'« El Dorado de la palourde » par les pêcheurs. Le banc traditionnel où les pêcheurs sinagots avaient l'habitude de draguer l'huître plate sauvage fut alors investi par des pêcheurs à pied de palourde. Par le bouche-à-oreille, de nombreuses personnes se sont lancées dans la pêche à pied, en faisant une activité à temps plein. Depuis, l'activité s'est professionnalisée à travers la mise en place d'un statut social, de formations obligatoires, de licences et de quotas en lien avec les comités départementaux des pêches.

2/ Place des femmes dans la pêche et l'ostréiculture morbihannaises

Les femmes ont participé à ces métiers de multiples façons, même si l'histoire officielle retient peu de cette contribution. Au départ, celle-ci se limite aux activités de cueillette ou d'élevage qui se déroulent près de la côte (pêche à pied et élevage des coquillages). Cette présence « oubliée » est davantage marquée durant les périodes d'absence des hommes (guerres, grande pêche, marine marchande) puisqu'elles étaient alors « autorisées » à exercer le rôle de cheffe de famille à terre pour assurer la subsistance de la famille. Depuis, cette contribution s'est étendue à d'autres activités nécessaires à la survie des entreprises familiales de pêche ou de conchyliculture, comme la préparation des palangres et des filets, l'achat de vivres pour les bateaux, le tri des huîtres, la vente, la dégustation et la gestion administrative. Quelques-unes se sont investies dans la production et sont devenues cheffes d'entreprises ostréicoles ou de pêche, y compris de pêche à pied. Parallèlement, elles continuent de s'occuper de la famille et d'entretenir les liens sociaux.

Des témoignages recueillis lors de cette étude soulignent le rôle précurseur des pêcheuses de Séné, « les sinagotes », qui initiaient les enfants aux activités de cueillette et facilitaient leur socialisation. En effet, les femmes et plus particulièrement les veuves, investissaient les vasières pour assurer les besoins de leurs familles (crustacés, coquillages, poissons). Elles s'en nourrissaient, les échangeaient ou les vendaient.

> *« Quand le mari était perdu en mer jeune, la retraite était minime (...) alors beaucoup de veuves allaient (...) pêcher des palourdes et des bigorneaux qu'elles vendaient. Leur seule préoccupation était de se nourrir et de se vêtir ». (Pêcheur)*

Dans les sociétés patriarcales, comme la France, la mer représente un « territoire » masculin. Pour preuve jusqu'en 1963, l'inscription maritime (statut créé par Colbert au 17e siècle) n'était ouverte qu'aux hommes soldats/pêcheurs, empêchant jusque-là l'affiliation des femmes au régime

social des marins, l'ENIM (Établissement National des Invalides de la Marine). Et ce n'est qu'en 1998, que le statut de conjointe collaboratrice leur est accordé.

> *« La femme n'a jamais eu un réel statut au sein de l'ENIM. Parce que c'est un régime de pêcheurs (...). Par conséquent, les femmes n'ont jamais été considérées comme des ostréicultrices, ce qui est une erreur ». (Ostréiculteur)*

Dans le Morbihan, les femmes représentent en 2019 environ 11% des emplois à temps plein dans la pêche à pied (CDPMEM 56) et 27% dans la conchyliculture (Agreste, 2019). La forte présence des femmes à la pêche à pied s'explique par leur adhésion au régime de sécurité sociale des agriculteurs (MSA – mutualité sociale agricole), puisque ce métier n'exige pas l'usage d'embarcation. Dans le golfe, aucune femme n'est armatrice de bateau de pêche, quelques-unes sont matelotes. Souvent elles travaillent en compagnie de leur père ou de leur conjoint.

Malgré la création du statut de conjointe collaboratrice, la contribution des femmes reste peu visible, en dehors de celles qui pratiquent la vente en direct. Prenant part ou non à la production, elles sont nombreuses à assurer également la gestion administrative des entreprises (lien avec les banques et l'administration, veille réglementaire, stratégie d'entreprise...).

Même si les mentalités progressent, les femmes doivent doublement faire leurs preuves pour être considérées comme « professionnelles ». Plusieurs d'entre elles évoquent le poids du regard de la société, de ceux de leurs collègues hommes et des autres usagers de la mer, qu'elles ressentent souvent comme un jugement de leurs capacités et de leur travail.

Un autre constat est que les professionnelles ou conjointes sont le plus souvent absentes des instances de gestion (comités ou syndicats) et des processus de prises de décisions. Certaines se considèrent d'ailleurs illégitimes pour y participer.

3/ Savoirs des professionnels de la mer

Au fil d'années d'expériences et d'échanges avec leurs aînés, les professionnels ont acquis une multitude de connaissances, de savoir-faire et de savoir-être allant de l'ergonomie des chantiers, au repérage en mer, en passant par leur flair pour localiser les poissons.

Leurs savoirs sur l'environnement marin se construisent, tout au long de leur vie, par la transmission entre générations, l'observation, le mimétisme, l'expérimentation individuelle et les échanges entre collègues. Ainsi, les professionnels construisent une fine connaissance des espèces et des espaces maritimes dans lesquels ils travaillent, leur conférant très souvent une valeur affective. L'espace marin se voit affecté d'une toponymie où chaque roche est nommée symboliquement et révèle un attachement aux lieux de pêche, à l'histoire familiale et à une certaine forme d'appropriation et de droit d'accès.

> *« Quand j'ai commencé à pêcher j'avais 13 ans et je pointais tout. Je savais que la pêche c'était fonction du temps, du courant, de la saison, de la couleur de l'eau, du coefficient de marée. Tout ça s'acquiert au fil des années ». (Pêcheur)*

Ces savoirs sont souvent très spatialisés. Les ostréiculteurs, par exemple, s'appuient sur les particularités de leurs parcs (ex. composition des sols, morphologie des fonds, végétation) pour produire des huîtres aux saveurs particulières.

> *« Sur les hauts [des parcs] on va mettre des huîtres à taille marchande mais qui sont un peu friables. Ce qui va permettre de durcir la coquille et d'avoir une huître qui soit vraiment de qualité pour la mise en panier ». (Ostréiculteur)*

Dans la pêche, et malgré la précision des technologies embarquées, les pêcheurs se basent fortement sur leurs expériences et connaissances pour localiser les lieux de passages des espèces ciblées. Ils s'appuient souvent sur le comportement de certaines espèces, comme les chasses d'oiseaux marins, pour repérer celles qu'ils cherchent à capturer.

De même, les pêcheurs à pied choisissent de travailler certaines vasières selon qu'ils y ont leurs habitudes, ou selon les conditions météorologiques, les courants et coefficients de marée, etc. Dans la pêche à la palourde, le geste et la technique de pêche sont liés à une sensibilité personnelle qui varie d'un pêcheur à un autre. À force de répétition, la technique devient une sorte de 6ème sens, basé sur l'intuition plus que sur la réflexion, pour savoir quand et où les coquillages perceront la vasière.

> *« Il y a des terrains sur lesquels on sent qu'il y a des palourdes. Visuellement, on se dit : « Tiens, c'est du beau terrain à palourde ! ». En fonction du sédiment, de la couleur du fond, si c'est dur, si c'est mou, s'il y a de l'herbe ou pas. On a envie d'y mettre la main ». (Pêcheur)*

Malgré toutes ces connaissances, des incertitudes propres au comportement des espèces demeurent. Ce caractère évanescent et mystérieux participe à la passion de la pêche.

4/ Des sentinelles de la mer

Les pêcheurs et conchyliculteurs sont des observateurs privilégiés. L'attention qu'ils portent aux écosystèmes et aux espèces qu'ils prélèvent ou élèvent est utile pour détecter des changements et anomalies dans l'environnement marin. Ainsi, ils peuvent assurer un rôle de sentinelle et de mémoire. Certains professionnels ont, par exemple, le sentiment d'observer des évolutions météorologiques avec des saisons moins marquées et des chocs thermiques plus forts. D'autres pensent que la fréquence et l'intensité des tempêtes changent.

> *« Dans le passé, quand on avait du froid pendant l'hiver, la nature était au repos. Dès qu'il commençait à faire beau et qu'il y avait un peu d'humidité, il y avait une explosion naturelle (biodiversité). Aujourd'hui, la nature se fatigue, que ce soit pour les huîtres ou pour les arbres, il n'y a plus de pause. Ce n'est plus (...) une pousse franche des huîtres mais une toute petite dentelle qui se développe progressivement ». (Ostréicultrice)*

Certains professionnels témoignent d'une hausse du niveau marin qu'ils observent à travers des repères sur les vasières ou sur les parcs.

> *« La mer monte beaucoup plus haut qu'auparavant. Avant tu pouvais rester au moins 4 heures à pêcher à sec à Truscat. Maintenant si on fait 2 heures à sec c'est bien. En 35 ans, on a perdu 2 heures de marée, c'est énorme ». (Pêcheur)*

L'augmentation du niveau de la mer engendre une diminution de l'espace disponible à terre pour ces professions, prises en étau entre la mer qui monte et l'urbanisation croissante des littoraux. De nombreux professionnels soulignent l'influence de l'urbanisation sur le littoral générant des risques de pollutions, de perte de biodiversité et de conflits d'usages (pollution des eaux qui font fuir les poissons, disparition de la végétation des vasières et de l'estran lessivée par les eaux de pluie, perturbation de la croissance des coquillages, etc.).

Les pêcheurs âgés témoignent d'une baisse de la diversité et de l'abondance des espèces pêchées. La vie sous-marine de la petite mer leur paraît moins colorée et moins animée que par le passé.

> *« Plein d'espèces ont disparu depuis mon enfance. Les seiches c'est terminé, (...) les étrilles c'est pareil, les anguilles ça ne va pas beaucoup mieux, les rougets il n'y en a plus un... La taille des poissons aussi se réduit ». (Pêcheur)*

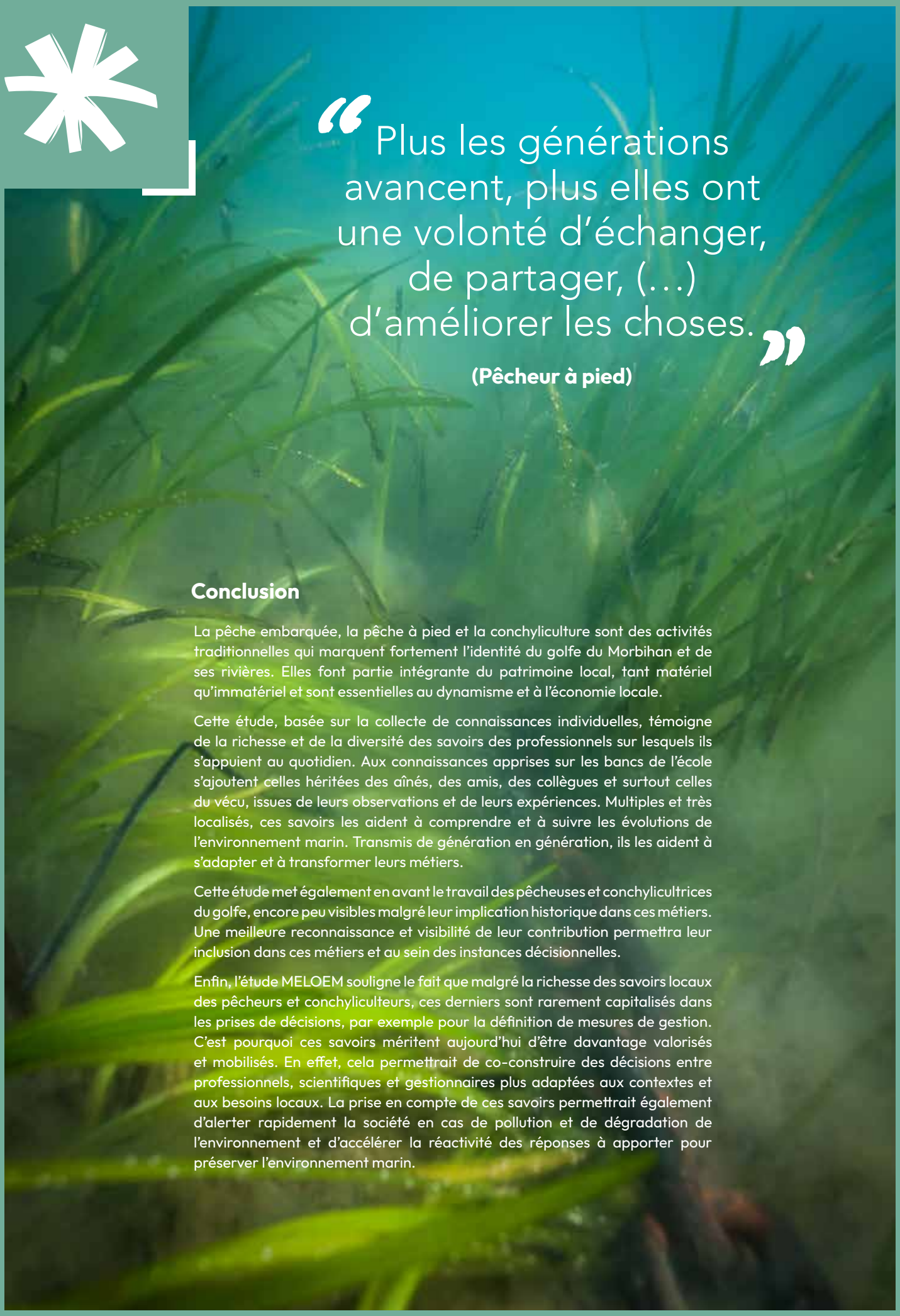
Depuis quelques années, la pêche à la morgate est de moins en moins prolifique. À tel point qu'une partie des pêcheurs s'imagine l'abandonner et revendre leurs casiers. Pour quelques-uns cette diminution est multifactorielle : augmentation du nombre de congres, pêche trop précoce au cours du cycle de croissance, dégradation de la qualité de l'eau, réchauffement climatique...

Au-delà des changements environnementaux, ils sont confrontés aux nouveaux usagers de l'espace marin. Les espaces dédiés aux activités maritimes primaires sont aujourd'hui convoités par ces nouvelles pratiques aussi soutenues par la croissance bleue, comme le tourisme, les activités nautiques de loisirs et le développement des énergies marines.

Pour la majorité des professionnels rencontrés, l'enjeu majeur du golfe est celui de la dégradation de la qualité des eaux.

Pour aller plus loin, vous pouvez télécharger le livret de synthèse de cette étude sur le site internet du Parc :

www.parc-golfe-morbihan.bzh/les-memoires-locales-des-professionnels-de-la-mer-meloem



> “Plus les générations avancent, plus elles ont une volonté d’échanger, de partager, (…) d’améliorer les choses.”
>
> **(Pêcheur à pied)**

Conclusion

La pêche embarquée, la pêche à pied et la conchyliculture sont des activités traditionnelles qui marquent fortement l’identité du golfe du Morbihan et de ses rivières. Elles font partie intégrante du patrimoine local, tant matériel qu’immatériel et sont essentielles au dynamisme et à l’économie locale.

Cette étude, basée sur la collecte de connaissances individuelles, témoigne de la richesse et de la diversité des savoirs des professionnels sur lesquels ils s’appuient au quotidien. Aux connaissances apprises sur les bancs de l’école s’ajoutent celles héritées des aînés, des amis, des collègues et surtout celles du vécu, issues de leurs observations et de leurs expériences. Multiples et très localisés, ces savoirs les aident à comprendre et à suivre les évolutions de l’environnement marin. Transmis de génération en génération, ils les aident à s’adapter et à transformer leurs métiers.

Cette étude met également en avant le travail des pêcheuses et conchylicultrices du golfe, encore peu visibles malgré leur implication historique dans ces métiers. Une meilleure reconnaissance et visibilité de leur contribution permettra leur inclusion dans ces métiers et au sein des instances décisionnelles.

Enfin, l’étude MELOEM souligne le fait que malgré la richesse des savoirs locaux des pêcheurs et conchyliculteurs, ces derniers sont rarement capitalisés dans les prises de décisions, par exemple pour la définition de mesures de gestion. C’est pourquoi ces savoirs méritent aujourd’hui d’être davantage valorisés et mobilisés. En effet, cela permettrait de co-construire des décisions entre professionnels, scientifiques et gestionnaires plus adaptées aux contextes et aux besoins locaux. La prise en compte de ces savoirs permettrait également d’alerter rapidement la société en cas de pollution et de dégradation de l’environnement et d’accélérer la réactivité des réponses à apporter pour préserver l’environnement marin.

NOTE NUMÉRO

3

Le paysage
un enjeu du quotidien

Note n°3

Conseil Scientifique

DU PARC NATUREL RÉGIONAL DU GOLFE DU MORBIHAN

Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
Park ar Mor Bihan

Le paysage, un enjeu du quotidien

Auteurs

Laurence LE DÛ-BLAYO

Laurence Le Du est géographe enseignante chercheure à l'Université de Rennes 2.

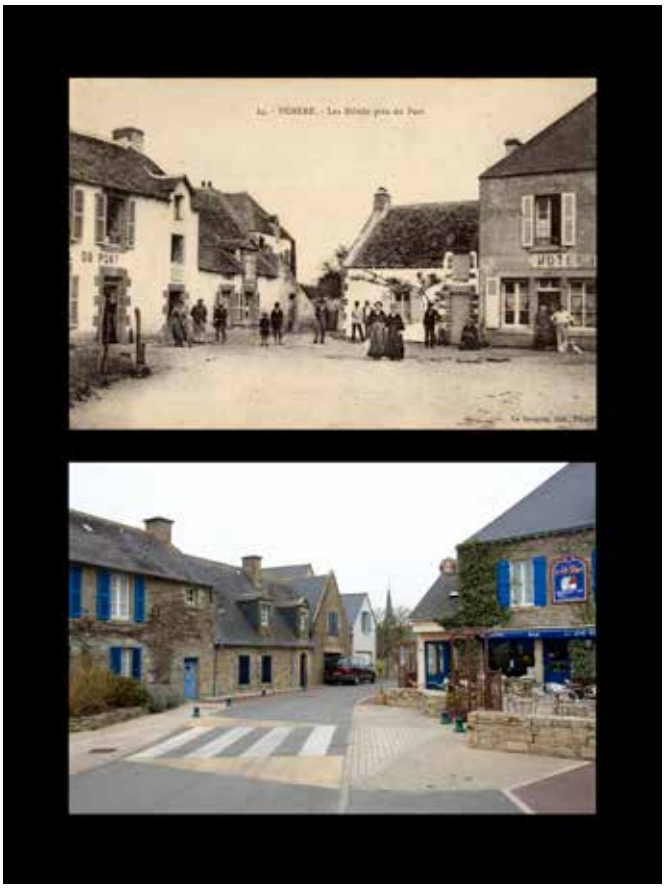
Avec la contribution de
Morgane DALLIC

Morgane Dallic est responsable du pôle Culture, patrimoines, éducation du Parc naturel régional du Golfe du Morbihan.

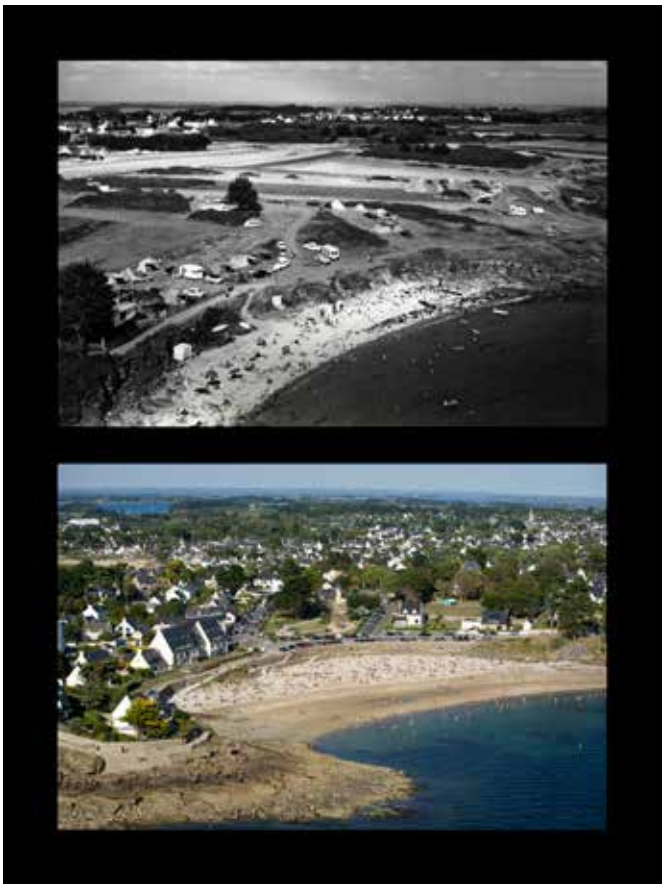
Résumé

Au cœur de l'identité et de l'attractivité du territoire, le paysage est à la fois un « enjeu du quotidien » et un bien commun remarquable, offert à tous et l'affaire de tous. Le fait qu'il soit le fruit de multiples interactions entre déterminants naturels et humains rend sa gestion complexe. La note présente à la fois les concepts-clés, l'évolution de la façon dont le paysage a été appréhendé dans les politiques publiques, le cadre réglementaire, les enjeux actuels pour l'action publique, puis les outils dont s'est doté le Parc. On peut citer l'observatoire photographique du paysage qui, après plus de 15 ans d'existence, commence à délivrer de précieuses indications sur des évolutions à accompagner ou maîtriser.

Reconduction photos 100 ans « paysage rural quotidien »



Pénerf en Damgan au début du 20e siècle et en 2005 Crédits : Exposition « Y'a pas photo », 2010, PNRGM et fonds de cartes postales anciennes, ADM



Arzon dans les années 1950 et en 2005. Crédits : Exposition « Y'a pas photo », 2010, PNRGM et Fonds Lapie, ADM

Le *Paysage* : simple à comprendre… et complexe à gérer ?

Paysage est une notion commune et un vécu de notre quotidien. Pour autant, du point de vue des politiques publiques, le terme n'a été précisé que récemment : c'est la Convention Européenne du paysage adoptée en 2000[1] qui en donne une définition, reprise dans la loi pour la Reconquête de la Biodiversité de la Nature et des Paysage de 2016[2]. « Le paysage désigne une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels ou humains et de leurs interrelations dynamiques ».

« Perçu par les populations », le paysage est une découverte sensorielle au sens large, par la vue bien sûr, mais également l'ouïe, l'odorat, le toucher… toutes ces sensations gravent dans nos mémoires le souvenir d'une expérience paysagère[3] plus ou moins agréable. Ainsi, tout aménagement du territoire soucieux d'*objectifs de qualité paysagère*[4] peut contribuer à positiver cette expérience paysagère, tant dans nos lieux de vie et de travail que dans les sites visités. Les vues emblématiques mais également les paysages olfactifs et les paysages sonores font partie de l'identité des territoires, comme l'a démontré l'historien Alain Corbin[5].

L'expérience vécue d'un paysage est également conditionnée par des filtres perceptifs issus de notre culture, notre éducation, notre histoire collective et individuelle. La Renaissance a posé le beau tableau d'une campagne idéalisée, accueillante et fertile, alors que le 18e siècle a vibré face au sublime terrifiant et fascinant des sommets enneigés comme des tourmentes de l'océan. Les citoyens aisés du 19e siècle, eux, se sont lancés sur les routes de France à la découverte des curiosités pittoresques, alors érigées en patrimoine national et bientôt protégées à ce titre avec le classement des sites et monuments. La modernité qui arrive dans les campagnes dans l'entre-deux-guerres et surtout l'expansion économique des trente glorieuses posent fièrement dans le paysage, promesses d'une vie facile, les marques de l'industrialisation, de l'urbanisation, des réseaux d'énergie et de communication, du règne de la voiture et de la publicité. Le choc pétrolier de 1973 et les crises économiques, sociales et écologiques qui émergent rebattent les cartes et font basculer les modèles paysagers vers un idéal de nature, porté par la montée de l'écologie scientifique et politique.

Dans les années 1990, l'attention se porte vers les paysages du quotidien, le cadre de vie et les timides débuts des démarches participatives. La question de la santé apparait incontournable dès les années 2010, les acteurs du territoire réfléchissent à des paysages bénéfiques pour le bien-être (psychique et physique) des concitoyens. Les paysages thérapeutiques, prisés au 19e siècle, refont leur apparition dans le domaine médical et, en 2020, les confinements

liés au Covid-19 ont accentué la prise de conscience de l'importance du paysage quotidien pour notre santé et notre équilibre[6]. Enfin, bien sûr, le changement climatique et la pression qu'il exerce sur toutes nos activités impactent notre lecture des paysages, valorisant des dynamiques plus sobres et résilientes[7] au regard de l'épuisement des ressources, pour une vision prospective des territoires.

Ainsi, les points de vue sur le paysage évoluent, se diversifient, se superposent dans le palimpseste paysager et s'entremêlent dans nos regards comme dans les enjeux des politiques publiques.

La législation, comme les pratiques d'aménagement du territoire, accompagnent et entérinent ces évolutions. Les premières mesures ont visé une protection stricte des paysages les plus emblématiques du pays, avec les lois sur les sites et monuments naturels (1906 puis 1930), comme sur les sites et monuments historiques (1914), lois dont les effets, étendus via les périmètres de protection de 500 mètres, ont encore un rôle majeur aujourd'hui. Les quartiers riches d'un patrimoine urbain ont fait l'objet de préservation et soutien à la rénovation en 1962 avec les quartiers sauvegardés par la 'Loi Malraux'. Puis la typologie de ces quartiers a été étendue et leur gestion a évolué avec une concertation de plus en plus forte entre les services de l'Etat et les collectivités territoriales, en 1993 dans les ZPPAUP (Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager), puis en 2010 dans les AVAP (Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine), remplacées en 2016 par les SPR (Sites Patrimoniaux Remarquables). La prise en compte du paysage au sein du SPR est un levier important pour une approche globale des différentes composantes patrimoniales d'un secteur urbain et la mise en œuvre de contraintes fortes à l'aménagement et la rénovation, sous contrôle des architectes des bâtiments de France (ABF). Ces contraintes s'imposent de fait à tous les documents d'urbanisme, notamment les PLU (Plans Locaux d'Urbanisme – à l'échelle d'une commune) ou PLUi (à l'échelle intercommunale) qui, en 2000, ont remplacé les premiers POS (Plan d'Occupation du Sol).

L'élaboration de ces PLU(i) exige une concertation longue et complexe car ils imposent un cadre à l'aménagement (zones à urbaniser, agricoles, naturelles…), mais également règlementent les formes de cet aménagement (types d'habitat, densité, positionnement sur la rue, couleurs des façades…) et permettent de préserver des éléments paysagers remarquables (arbres, haies, murets…). La Loi Climat et Résilience d'août 2021 renforce les objectifs de réduction de l'étalement urbain afin de préserver les zones agricoles et naturelles. Elle fixe même comme horizon 2050 le Zéro Artificialisation Nette (ZAN[8]). La sobriété foncière est vertueuse à l'échelle d'un territoire, elle force à répondre à l'accueil de nouveaux habitants et activités par un interventionnisme plus innovant sur les logements vacants ou dégradés, les friches (urbaines, artisanales, agricoles…), les fonds de jardins ou espaces sous-utilisés. Cette économie des terres, en milieu urbain comme en milieu agricole, doit intégrer la préservation de la trame verte et bleue dont le devenir est toujours fragile face à l'étalement urbain comme au regard de la densification. La prise en compte du paysage est alors indispensable pour créer un nouveau cadre de vie qui intègre dans une ville dense les aménités paysagères indispensables au bien-être des habitants : arbres, parcs et jardins partagés, proximité des services, perspectives paysagères, harmonie des aménagements. Cette présence de la nature est l'une des conditions de l'acceptation sociale de la nécessité de densification. Son corollaire est l'atténuation des îlots de chaleur formés par les grands espaces minéralisés. La préservation des points de vue paysagers, simple à comprendre, est particulièrement complexe à appliquer au fil des autorisations d'aménager, car au-delà du repérage des 'points de vue remarquables' par des points intégrés au règlement graphique du PLU(i), cette préservation nécessite une étude des cônes de visibilité et de l'impact de chaque construction en fonction de son volume et de la topographie du lieu, donc d'actualiser régulièrement une lecture en perspective 3D *in situ*.

Le Paysage « naturel », un enjeu majeur pour les Parcs naturels régionaux

Si les paysages urbains offrent (ou imposent) des dynamiques impressionnantes, notamment sur le littoral, les paysages agricoles, forestiers, aquatiques et plus généralement les paysages dits « naturels » sont eux aussi le lieu d'enjeux forts, imbriqués aux pressions urbaines. Le 'modèle agricole breton' développé dans l'après-

[1] *Votée par le Conseil de l'Europe à Florence en 2000, cette convention a pour objet de promouvoir la protection, la gestion et l'aménagement des paysages et d'organiser la coopération internationale dans ce domaine. coe.int/fr/web/landscape/home*
[2] *Loi 2016-1087 du 8 août 2016*
[3] *Cette mémoire sensorielle est explorée dans l'exposition du Muséum d'Histoire Naturelle « L'Odyssée sensorielle »*
[4] *Loi 2016-1087 : « Art. L. 350-1 C. Les objectifs de qualité paysagère mentionnés à l'article L. 141-4 du code de l'urbanisme et à l'article L. 333-1 du présent code désignent les orientations visant à conserver, à accompagner les évolutions ou à engendrer des transformations des structures paysagères, permettant de garantir la qualité et la diversité des paysages à l'échelle nationale. »*
[5] *Alain Corbin, 2013, Les cloches de la Terre, Paysage sonore et culture sensible dans les campagnes au XIXe siècle*
Alain Corbin, 1982, Le miasme et la jonquille, l'odorat et l'imaginaire social, XVIIIe-XXe siècles
[6] *Voir 10 Vidéos 'paysage et santé' https://vu.fr/nvEF*
[7] *Voir le collectif 'paysages de l'après-pétrole' : paysages-apres-petrole.org*
[8] *Voir les articles dans la revue Fonciers en débat : lstu.fr/zan*

guerre a profondément transformé les paysages ruraux, l'intensification de l'exploitation forestière rentable à moyen terme promeut les massifs mono-spécifiques de résineux, l'exploitation des ressources en eau et des zones humides a durablement dégradé la ressource, en quantité comme en qualité, et modifié l'accès aux cours d'eau. La création des Parcs Nationaux en 1960 et la loi sur la protection de la nature de 1976 créant les réserves naturelles ont permis de sauver les sites naturels remarquables pour leur biodiversité. La préservation des paysages a elle surtout progressé via l'action foncière d'acteurs comme le Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres (créé en 1975), et des Départements via leurs Espaces Naturels Sensibles (depuis 1985) : les parcelles acquises par ces opérateurs tombent dans le domaine public et sont gérées de manière exemplaire, notamment du point de vue paysager et de l'ouverture au public.

Dans ce contexte, les Parcs naturels régionaux, issus de la Loi de 1967 ont un rôle tout à fait particulier de portage de politiques publiques de préservation, gestion et aménagement en faveur des paysages. Cette responsabilité, inscrite dans la Charte de chaque Parc naturel régional, a été renforcée par la Loi de 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages :

> *« Art. L. 244-1. - Les parcs naturels régionaux concourent à la politique de protection de l'environnement, d'aménagement du territoire, de développement économique et social et d'éducation et de formation du public. Ils constituent un cadre privilégié des actions menées par les collectivités publiques en faveur de la préservation des paysages et du patrimoine naturel et culturel. »*

En 2016, la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages renforce le rôle de coordination des politiques publiques en faveur des paysages et de la biodiversité, en précisant que pour chaque Parc :

> *« Le syndicat mixte d'aménagement et de gestion du Parc représente, sur le territoire du Parc, un partenaire privilégié de l'Etat, des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre concernés dans le domaine de la biodiversité et des paysages. » (Codifiée dans l'article L333-3 §2 du Code de l'environnement)*

L'action des Parcs vis-à-vis du paysage est donc singulière au sens où d'une part elle articule des objectifs de préservation des milieux comme des activités économiques et des identités culturelles, où d'autre part elle mène un travail sur l'imbrication des paysages urbains, ruraux, littoraux, enfin au sens où elle ambitionne de porter des expérimentations méthodologiques propres à inspirer les autres territoires et EPCI et être vecteur de diffusion de l'innovation.

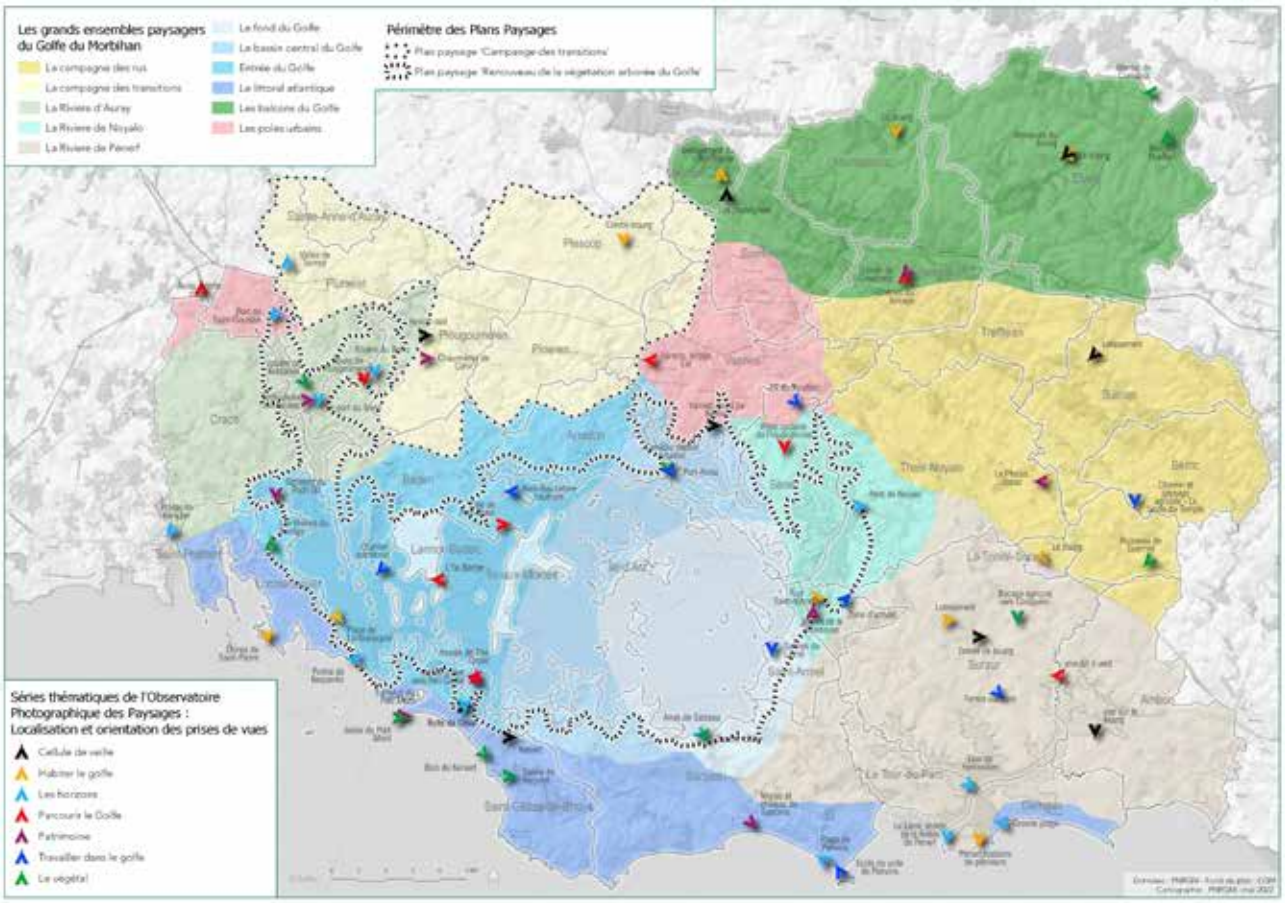
Les actions du Parc naturel régional pour les paysages du Golfe du Morbihan

Le Parc naturel régional du Golfe du Morbihan a eu un rôle moteur, reconnu à l'échelle nationale, dans le portage d'un **Observatoire Photographique des Paysages** innovant dès les travaux du syndicat intercommunal de préfiguration, notamment avec le déploiement de séries photographiques sur la dynamique des paysages de l'estran le temps d'une marée, aux côtés d'un corpus plus classique de 60 points de vue reconduits méthodiquement chaque année (cf. p.29), même jour, même heure (voir encart ci-contre). Comme tous les Parcs naturels régionaux, il a également mené un travail de fond sur la **caractérisation des unités de paysages**, structures paysagères et éléments de paysages propres à porter la diversité des identités paysagères du territoire du Parc. Inscrites au Plan de Parc (annexe graphique au 1/50000e de la Charte), elles ont précédé l'élaboration préfectorale de l'Atlas des paysages du Morbihan.

Ce travail d'identification et de suivi des paysages est particulièrement important pour un territoire fortement marqué par la naissance du tourisme balnéaire dès le 19e siècle : l'attraction du littoral du Golfe a impulsé une urbanisation spectaculaire et une consommation du foncier agricole mais aussi d'espaces naturels, parmi les plus fortes de Bretagne. La mutation radicale de certains paysages du Golfe dans le dernier tiers du 20e siècle impose ainsi des enjeux majeurs de préservation, de gestion et de renouvèlement des paysages comme du potentiel de biodiversité dont ils sont porteurs. La frange littorale, fluctuant au rythme des marées, présente un vaste estran aux paysages changeants dont la biodiversité est encore imparfaitement inventoriée, alors même que ces milieux fragiles et très spécifiques sont dès à présent soumis à de fortes mutations liées au changement climatique et au recul du trait de côte. Le patrimoine maritime (digues, moulins, amers, pêcheries…), particulièrement riche dans le golfe, fait l'objet d'inventaires accélérés afin d'envisager des mesures de sauvegarde, valorisation ou d'adaptation. Ainsi, environ 1200 éléments de patrimoine maritime ont été recensés sur les 550 km de côtes du Parc. Au-delà de l'estran, le paysage sous-marin est encore largement méconnu, tout en étant paradoxalement fortement médiatisé, très attractif pour un nouveau tourisme basé sur les loisirs nautiques et sous-marins, et surtout soumis à de fortes dégradations par diverses activités : plaisance, pêche, extraction de matériaux… L'identification de ces paysages sous-marins et leur intégration dans les objectifs de gestion du patrimoine paysager sont un défi à relever.

Parmi les outils mis en avant par l'État en faveur des

[9] *Voir l'intégralité des démarches et outils sur le site https://objectif-paysages.developpement-durable.gouv.fr/*
[10] *Convention européenne sur le paysage telle qu'amendée par le Protocole de 2016 : https://rm.coe.int/16807b6bc8*
[11] *https://lstu.fr/campagne-transitions*
[12] *https://lstu.fr/arbres-rivages*
[13] *La loi Alur a rendu obligatoire la définition d'OQP dans les SCoT*
[14] *Consultable en ligne : https://www.parc-golfe-morbihan.bzh/dessinons-les-paysages-ruraux-de-demain-2/*



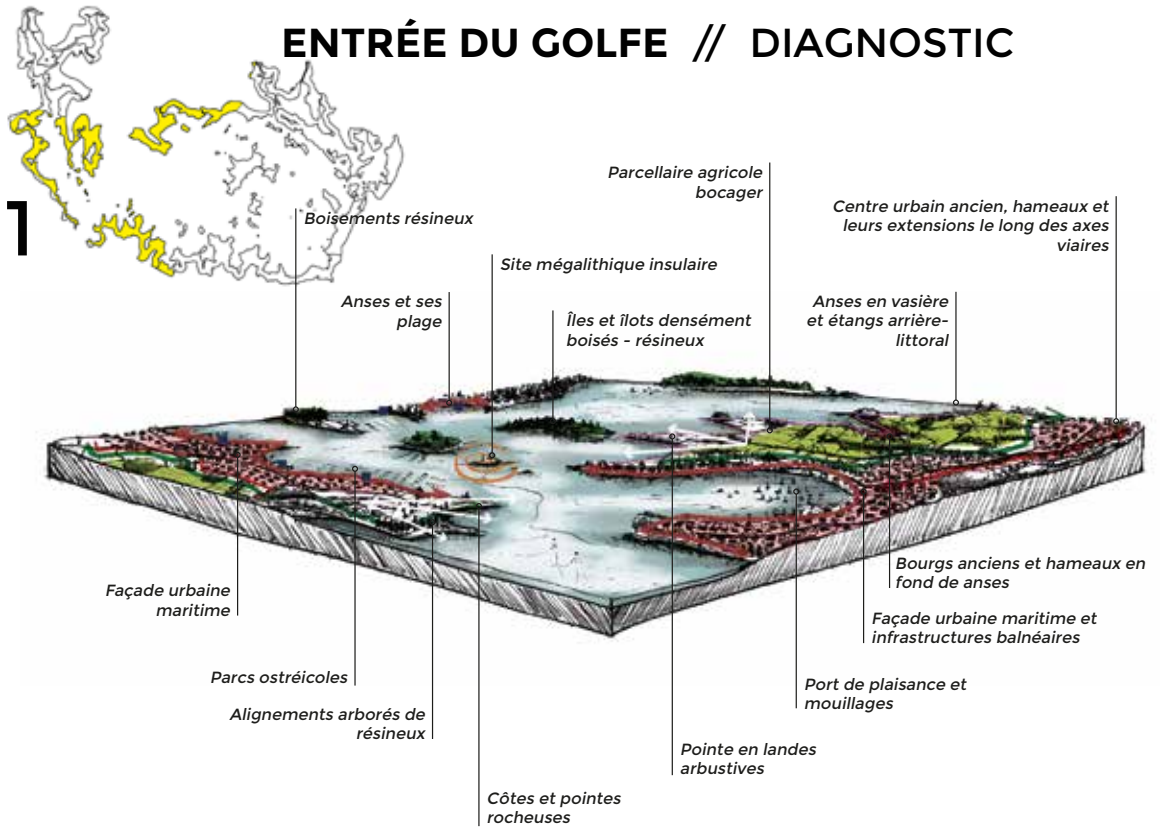
Carte des unités paysagères, des points de l'OPP et des périmètres des 2 plans de paysage

paysages[9], le Parc du Golfe du Morbihan a opté pour les **plans de paysage**, pour guider favorablement les métamorphoses ou changements des paysages induits « par les évolutions sociales et environnementales »[10]. Lauréat à deux reprises de l'appel à projet du ministère de la Transition écologique, il a conduit un premier Plan de Paysage portant sur l'entité paysagère « Campagne des transitions »[11] et a finalisé en 2022 un second Plan de Paysage sur les arbres des rivages du Golfe[12], leur histoire au fil de l'urbanisation du littoral et leur avenir au regard du changement climatique. Ces plans permettent d'œuvrer collectivement en observant les dynamiques à l'œuvre sur des espaces choisis et répondant à la préservation des structures paysagères qui font la qualité du cadre de vie des habitants, son attractivité et sa résilience. De quoi sont composés les paysages observés ? Comment évoluent-ils ? De quelles ressources paysagères peut-on tirer avantage ? Quelles ambitions se donne la société pour les préserver et comment y parvenir ?

Les **Objectifs de Qualité Paysagère** (OQP)[13] sont définis sur mesure pour un territoire donné, à l'échelle d'un paysage cohérent, intercommunal. Ils sont déclinés en actions concrètes, les documents de planification, SCoT et PLU(i), pourront s'y adosser pour leur approche paysagère.

L'une des 11 entités de paysage du Parc, la « **Campagne des transitions** »[14], a connu l'urbanisation la plus conséquente et fait l'objet de 5 OQP prioritaires. Ils renvoient un écho positif au déficit de lisibilité des richesses paysagères de ces espaces ruraux à la lisière des pôles urbains et du littoral. Parmi ceux-ci : le développement de cheminements doux comme alternative à la voiture ; le développement des continuités écologiques, en renforçant les espaces de nature au sein des villes et en maintenant les coupures d'urbanisation ; la création de lieux de rencontre et de convivialité, en jardinant la ville ; l'accompagnement de l'évolution des bourgs et nouveaux quartiers avec les enjeux de transitions énergétiques et écologiques.

Le second plan se déploie sur l'ensemble du rivage du Golfe et aborde la question des arbres en proie au changement climatique. Ces **arbres du littoral** sont des marqueurs forts des paysages du Parc, composantes essentielles de la trame verte littorale et éléments étroitement liés à la gestion des risques côtiers. Deux fils conducteurs, la lutte contre l'effondrement de la biodiversité et l'adaptation au changement climatique, guident les sept OQP. Citons notamment : La requalification de l'arbre en contexte urbain et périurbain ; La réinvention d'un paysage agricole diversifié ; Le maintien et le développement d'une mosaïque paysagère support de biodiversité ; La révélation des liens entre arbre et patrimoine culturel. Précisons que le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM), révisé et approuvé en 2020, place ce plan de paysage comme réponse à la problématique des arbres littoraux du Golfe. La compatibilité des documents d'urbanisme locaux au SMVM induit donc la déclinaison des 7 OQP dans ceux-ci.



Bloc diagramme arbres littoral

Des actions en synergie avec les partenaires régionaux

Ainsi, le paysage n'est plus abordé comme un décor, portions de cadres figés dans des modèles idéalisés, mais comme un paysage vivant qui certes intègre les dynamiques contemporaines, mais aussi préserve, renouvelle et crée un patrimoine paysager, bien commun intergénérationnel.

À l'échelle de la Bretagne, l'action des Parcs naturels régionaux en faveur des paysages s'intègre dans une dynamique d'acteurs (Région, Etat, collectivités territoriales, gestionnaires d'espaces protégés, chercheurs…) qui se mobilisent pour innover et partager des méthodes et outils de connaissance et de gestion des paysages. Le **pôle paysage de l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne** joue un rôle majeur de mise en commun et coordination des projets, notamment via la mise en ligne des connaissances sur la diversité des paysages bretons[15]. L'élaboration d'indicateurs du paysage[16] est une démarche innovante qui ambitionne de fournir aux acteurs locaux et particulièrement aux collectivités territoriales des outils de suivi des dynamiques paysagères afin d'orienter les politiques publiques et tenter de mesurer leurs effets. En ce sens, une enquête sur la perception des paysages est engagée en 2022-2023 afin de saisir la diversité des représentations sociales des paysages bretons, identifier les enjeux et mieux cerner l'acceptation sociale des changements.

L'approche du territoire par les paysages s'est fortement renouvelée depuis une vingtaine d'années et offre des perspectives de travail très fertiles pour les gestionnaires et décideurs en ce qu'elle permet d'échanger sur une vision prospective du territoire, de connecter les outils de planification au cadre de vie des habitants, de croiser in situ des enjeux sectoriels trop souvent abordés en silos. L'étude des dynamiques permet également de relier le paysage actuel aux traces de son passé (cheminements, exploitation des ressources en eau, sols, matériaux de construction, etc.) et ainsi reconsidérer les potentialités des sites et situations pour une mise en valeur économe et efficace tout en reconnectant les habitants à l'identité de leurs paysages. Ces enjeux sont très stimulants pour les chercheurs (géographes, historiens, archéologues, paysagistes, écologues, artistes, sociologues…) qui ont investi le paysage dans des approches interdisciplinaires innovantes : paysages sonores, géographie des émotions, paysages sous-marins, paysage et énergies renouvelables, résilience des paysages… Si la Trame Verte et Bleue est souvent la porte d'entrée aux questions du paysage pour les collectivités, il est essentiel de ne pas s'y limiter afin d'exploiter pleinement l'ouverture que l'approche paysagère offre sur notre relation aux territoires.

[15] *https://bretagne-environnement.fr/cartographier-paysages-bretons-outil*
[16] *https://bretagne-environnement.fr/jeu-indicateurs-regionaux-paysage-bretagne-outil*

L'Observatoire Photographique du Paysage (OPP), indicateur et médiateur des dynamiques paysagères pour le Parc naturel régional du Golfe du Morbihan

Depuis 2004, le syndicat de préfiguration du Parc a opté pour la mise en place d'un OPP. Un comité de pilotage pluriel a défini les axes thématiques de l'OPP illustrant la diversité des paysages du territoire mais également les orientations de la Charte du Parc et retenu 60 points de vue. La méthode nationale des itinéraires photographiques portée par le Ministère depuis 1989 a été adaptée pour que soit réalisée par l'équipe du Parc, en couleur et numérique, la reconduction annuelle de ces 60 clichés. Aux côtés de ce corpus principal, des branches expérimentales viennent explorer des pas de temps de reconductions variés (50 ans, 100 ans): une série en particulier s'attache à suivre l'évolution de paysages d'estran sur le temps d'une marée (6h) avec une fréquence de reconduction des points de vue toutes les 15 mn. C'est aussi une approche sociale, témoignant de la mouvance de l'activité humaine.

Série photo estran : radier Tascon

NOTE NUMÉRO

4

Les herbiers de zostères
du Morbihan vus du ciel et du fond

Note n°4

Conseil Scientifique

DU PARC NATUREL RÉGIONAL DU GOLFE DU MORBIHAN

Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
Park ar Mor Bihan

Les herbiers de zostères du Morbihan vus du ciel et du fond

Auteur

Touria BAJJOUK

Docteur en océanographie biologique, Touria Bajjouk avait rejoint l'Ifremer pour coordonner des projets en appui aux politiques publiques, dans un cadre national et européen. Au cours de son parcours, elle a développé une expertise dans le domaine de l'imagerie optique en vue d'appréhender la distribution des habitats marins benthiques. Avec les récifs coralliens, les récifs d'hermelles et les macroalgues, les herbiers font partie des espèces ingénieures pour lesquelles Touria Bajjouk met en œuvre des approches spatialisées pour caractériser leur organisation spatiale et proposer des indicateurs surfaciques d'évaluation leur état de santé

avec la contribution de Céline Cordier et Pierre-Olivier Liabot
Ifremer Centre de Bretagne, DYNECO/LEBCO, Plouzané, France

Résumé

Habitat à forte valeur écologique et patrimoniale, les herbiers marins ont été retenus comme un bio-indicateur pour la qualification du milieu marin en zone côtière. Il y a donc un réel besoin pour que les connaissances progressent, notamment sur leur dynamique spatio-temporelle à une échelle globale.

A travers un exemple de travaux menés à l'Ifremer, cette note retrace de manière synthétique le principe et le déploiement d'outils de télédétection mis en œuvre en 2013 pour améliorer la méthode de cartographie des herbiers de zostères. La complexité environnementale, la présence des deux espèces de zostères ainsi que la diversité des signatures spectrales qui y ont été observées, font du Golfe du Morbihan un site pilote idéal pour explorer les avantages et limites des différents capteurs acoustiques et optiques déployés. Bien que l'étude ait montré la performance du capteur hyperspectral, le résultat obtenu confirme l'intérêt d'une synergie multi-capteurs. Combinés à des observations in situ directes à basse mer et par vidéo sous-marine, il est ainsi possible d'améliorer la détection des herbiers de zostères, y compris en zone submergée.

En dépit de l'évolution des moyens d'investigation, on peut noter que les herbiers dans le Golfe du Morbihan ont globalement connu des fluctuations majeures depuis 1975. La comparaison avec la dernière cartographie réalisée en l'an 2000 a montré que, si la présence des herbiers affiche une certaine stabilité dans leur majorité entre 2000 et 2013, des différences sont cependant notées localement.

Cette note ouvre également des perspectives de la recherche, avec notamment le projet Life Marha, pour continuer à améliorer les connaissances de cet habitat marin emblématique du Golfe du Morbihan.

Les herbiers marins, un patrimoine écologique et économique inestimable sous pression

Vaste écosystème côtier de la planète, les phanérogames marines sont des plantes à fleurs réparties dans toutes les zones du monde, à l'exception des zones extrêmes. Ces espèces forment des prairies sous-marines qui sont désignées sous le terme « d'herbiers ». A l'image des plantes à fleurs terrestres, les zostères possèdent des racines, des tiges et des feuilles, fixées par faisceaux de trois à sept sur un rhizome, sorte de tige horizontale, au niveau d'un nœud.

Il existe dans le monde environ une soixantaine d'espèces de plantes à fleurs marines. En France, cinq espèces principales sont présentes. Le long des côtes de la Manche et de l'Atlantique, deux espèces se rencontrent sur les estrans et les petits fonds. Il s'agit de la zostère marine (*Zostera marina*) et de la zostère naine (*Zostera noltei*) (Figure 1). En Méditerranée, l'essentiel des herbiers est constitué par une autre phanérogame, la posidonie (*Posidonia oceanica*). Une autre espèce, *Ruppia maritima*, qui n'est pas exclusivement marine, est présente dans les milieux saumâtres. Enfin un écotype[1] de *Zostera marina*, parfois encore nommé *Zostera angustifolia*, peut se rencontrer localement au niveau de certaines vasières.

Les bénéfices qu'offrent les herbiers sont nombreux et en font ainsi l'un des écosystèmes côtiers et marins les plus précieux de la planète (Figure 2). Reconnus comme **"Hot spot" de biodiversité**, leur rôle écologique et fonctionnel revêt des aspects très divers et explique l'intérêt tout particulier porté à cet habitat marin dans le cadre de la gestion et de la conservation de l'environnement côtier. En Bretagne, le nombre d'espèces présentes dans un herbier dépasse les 500 pour la faune. Ils constituent également une **zone de reproduction et nurserie** et sont largement occupés par des résidents temporaires. De nombreuses espèces d'intérêt économique s'y relaient au cours des saisons (rougets, plies, crevettes roses, araignées de mer, seiches, etc.). Si les feuilles de zostères sont très peu consommées directement par la faune marine, elles constituent par contre une **ressource alimentaire** non négligeable, voire essentielle, pour plusieurs oiseaux migrateurs au cours de leur hivernage. Il a également été démontré que les herbiers jouent un rôle de **source de carbone** organique dissous à la fois pour la colonne d'eau et pour les sédiments. La densité des racines et rhizomes permet par ailleurs une **stabilisation du sédiment** tandis que la couverture des feuilles est un frein à l'hydrodynamisme favorisant ainsi le

Figure 1
Les principales espèces de zostères présentes en France : Zostera noltei *en zone intertidale (A) et* Zostera marina *en zone subtidale (B).* Ruppia maritima *(C),* Posidonia oceanica *(D).*

[1] *Parfois appelé sous-espèce, un écotype est une variété génétiquement distincte d'une espèce donnée qui présente des caractéristiques adaptées à des environnements différents. Un écotype est encore aujourd'hui défini selon des critères morphologiques, physiologiques et sur des données écologiques.*

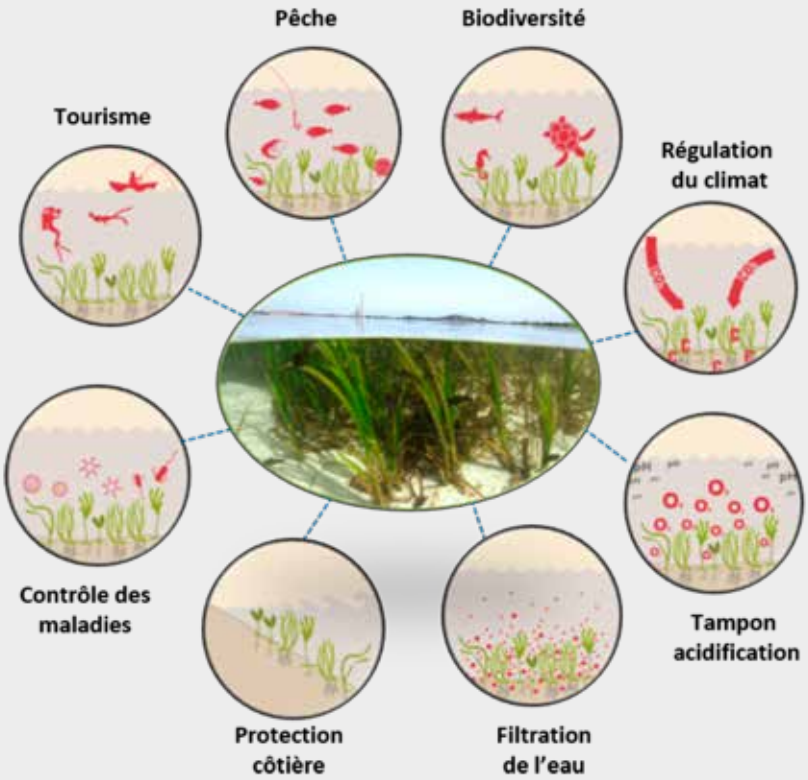


Figure 2
Les différentes fonctions écologiques et services éco-systémiques fournis par les herbiers marins (Modifié d'après le Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2020), Photo d'herbier de Zostère marine (© O. Dugonay)

piégeage des particules fines. C'est donc au moment des basses mers que les herbiers **protègent de l'érosion** par les vagues déferlantes.

Les herbiers de zostères sont soumis à des pressions d'origines anthropiques et naturelles qui peuvent affecter leur survie et/ou leur productivité. A l'exception de la température, la zostère marine supportant moins bien les valeurs élevées que la zostère naine, les deux espèces sont sensibles aux mêmes forçages environnementaux : lumière, teneur en nutriments, facteurs hydrodynamiques tels que les courants et les vagues. Dans les zones soumises à la marée, la diminution d'éclairement due à l'augmentation de la turbidité ou à la prolifération de macroalgues a un impact plus important sur l'espèce subtidale, *Z. marina*, dont la présence ne depasse que très rarement la profondeur de 5m. L'augmentation des teneurs en nutriments dans la colonne d'eau peut également provoquer la prolifération d'épiphytes[2], charge qui sera plus ou moins bien tolérée selon l'importance du microbroutage par des organismes présents. Enfin l'impact négatif des oiseaux hivernants (principalement bernaches, mais également cygnes, canards siffleurs, etc.) sur l'état des herbiers de zostères est généralement évoqué mais considéré comme négligeable sur certains sites, comme mis en évidence dans les Pertuis Charentais et le Bassin d'Arcachon (Auby et al., 2011).

Ainsi les zostères sont devenues ces dernières années des espèces « phares ». Habitat à forte valeur écologique et patrimoniale, les herbiers bénéficient de mesures de gestion et de protection à différentes échelles, locale, nationale et internationale. Leur forte sensibilité, tant aux perturbations accidentelles du milieu qu'aux évolutions à long terme du climat, est à l'origine de la décision de retenir ces espèces comme un bio-indicateur pour la qualification des masses d'eau côtières dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE **(DCE)**. Les herbiers ont également été pris en compte par la Directive Habitats Faune et Flore **(DHFF)** qui a pour objetif d'assurer le maintien de la diversité biologique par la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages en créant notamment des zones spéciales de conservation. Plus récemment, la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin **(DCSMM)** poursuit la prise en compte des herbiers dans ce sens en les intégrant au sein des items « habitats particuliers ». Il y a donc, à l'échelle de l'Europe, un contexte favorable pour que les connaissances sur les herbiers progressent et que leur dynamique spatio-temporelle soit surveillée à une échelle globale. Plusieurs paramètres biologiques, telle que la biomasse des herbiers et la composition taxonomique de la faune associée, sont utilisés pour le calcul de la valeur de l'indicateur. En complément, le suivi de l'évolution de l'extension spatiale occupe une place singulière pour l'évaluation de leur état écologique.

[2] *Organismes vivants qui se développent en se servant d'autres plantes comme support. À la différence des parasites, ils ne prélèvent rien au détriment de leur hôte.*

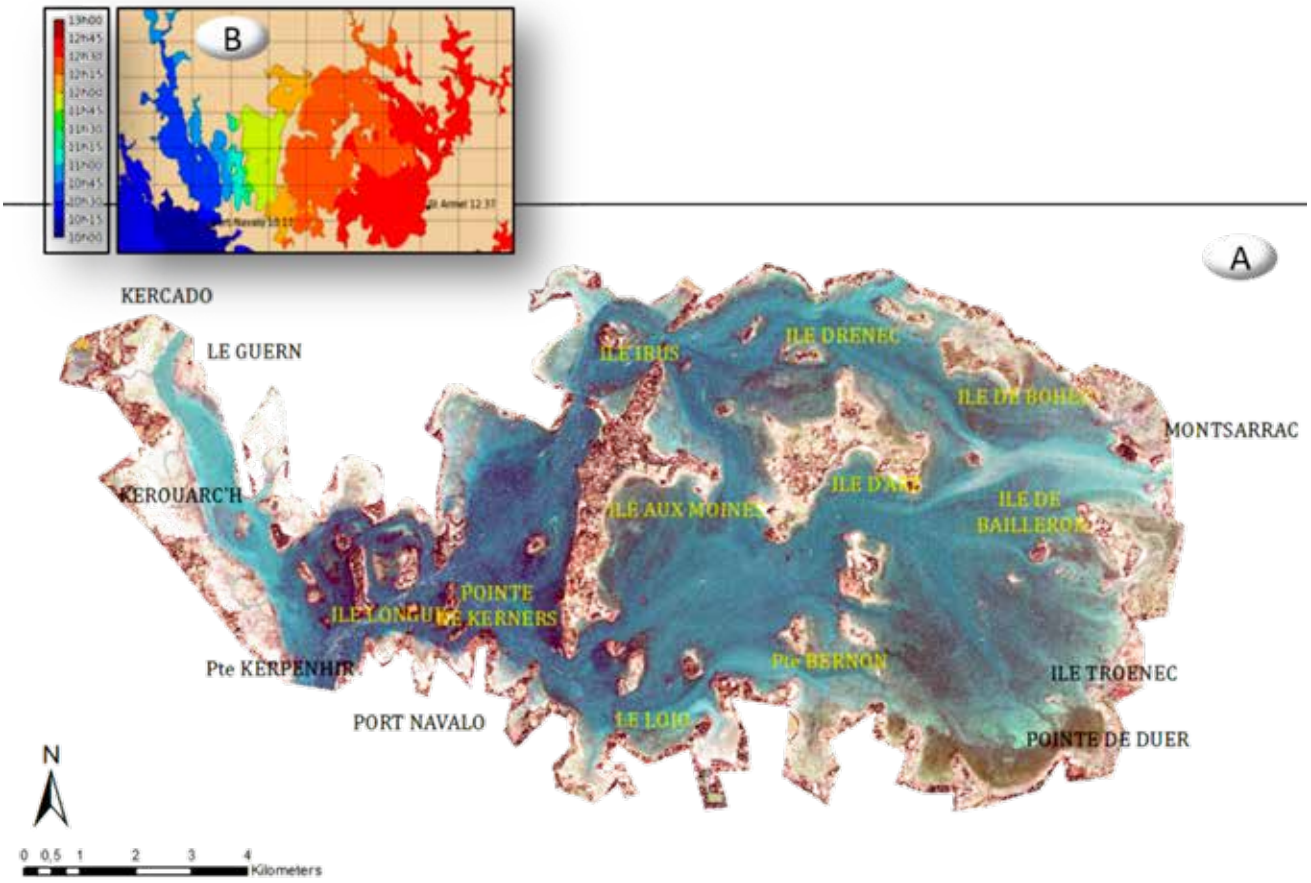


Figure 3A
Le golfe du Morbihan vu par le satellite Pléiades le 22 septembre 2013 (A) et la variation spatiale de la marée qui caractérise ce site (B). Carte de prédiction de l'heure de la basse mer le 22/07/2013 (UT+1) produite par Ifremer d'après les données SHOM.

Le golfe du Morbihan, un site à enjeu pour les herbiers marins

Situé sur le littoral atlantique morbihannais, entre l'estuaire de la Vilaine et la presqu'île de Quiberon, le golfe du Morbihan constitue une sorte de mer intérieure communiquant avec l'océan par l'étroit goulet de Port Navalo (Figure 3A). En intégrant, la rivière d'Auray, la rivière de Noyalo et les différentes îles et îlots, il s'étend sur environ 13 000 ha et représente environ 240 km de linéaire côtier (SIAGM et ONCFS, 2013). Fonctionnant comme une « baie fermée », le golfe du Morbihan est sous l'influence de facteurs hydrodynamiques complexes, alternant courants forts et zones calmes, participant de manière importante à la mise en place du matériel sédimentaire. L'est du golfe reste relativement préservé de la force de ces courants.

Zone humide d'intérêt international pour les oiseaux, en particulier comme site d'hivernage, le golfe du Morbihan est concerné par une Zone de Protection Spéciale composée de zones maritimes, de zones de transition entre l'eau et des prés-salés, de lagunes et de marais abritant ainsi certaines espèces à protéger au titre de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

Depuis quelques années, et en lien avec les exigences des directives européennes, les herbiers marins ont servi de support pour la planification d'une gestion et d'une stratégie de surveillance efficace. Les méthodes pour évaluer les paramètres relatifs à leur distribution sont diverses. L'imagerie optique (orthophotographie littorale, images satellites) est souvent utilisée pour cartographier les herbiers en zone intertidale. En zone subtidale, la technologie acoustique peut être proposée en complément pour accéder aux herbiers submergés. Cependant, les résultats peuvent varier en fonction des techniques de cartographie utilisées. Afin d'assurer l'homogénéité des rendus et permettre l'élaboration des bilans à l'échelle nationale, les efforts doivent converger vers une, standardisation du protocole de cartographie des herbiers afin de suivre leur dynamique à large échelle.

C'est dans ce contexte que l'Ifremer a conduit une étude comparative du potentiel et des limites de différents capteurs optiques et acoustiques pour cartographier l'extension des herbiers. Cette démarche apparaît d'importance pour guider les choix technologiques dans un cadre opérationnel tel qu'exigé par la mise en œuvre des directives européennes. Le golfe du Morbihan a été choisi comme terrain de jeu pour cette étude pour différentes raisons. D'une part, c'est un site dans lequel les deux espèces de zostères (*Z. noltei* et *Z. marina*) sont présentes dans différentes configurations intertidale et subtidale. D'autre part, le cycle de marée est décalé en fonction des

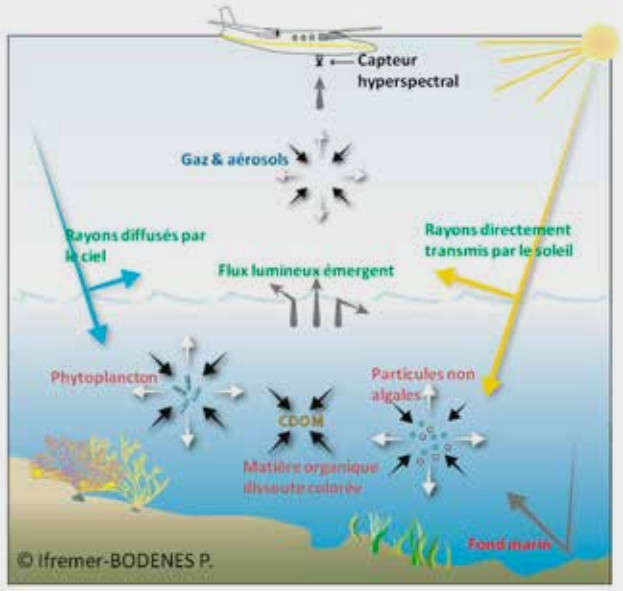


Figure 4
Du soleil au capteur, les principaux phénomènes optiques qui influencent le signal optique passif dans l'atmosphère (Bleu) à l'interface air-eau (vert) et en milieu marin (rouge) : l'absorption est illustrée par des flèches noires, la diffusion est représentée par des flèches blanches tandis que la réflexion intervient à l'interface de deux milieux (adapté d'après Bertels et al., 2008).

caractéristiques bathymétriques et courantologiques et de la distance de ces zones au goulet de Port-Navalo (Figure 3B). Ainsi, on constate un retard maximal de 2 heures et une perte d'amplitude de 50 % entre l'entrée et le fond du golfe. Comme conséquence de ce phénomène, une hauteur d'eau non uniforme lors d'une prise de vue satellite ou aérienne est constatée. Ce qui rend difficile le traitement automatique des images en raison de la forte absorption de la lumière par l'eau.

En effet, dans le domaine du visible (400-700nm), plusieurs interactions se produisent lorsque la lumière traverse l'atmosphère et la colonne d'eau (Figure 4.) : (i) l'absorption qui correspond à une disparition de la lumière et (ii) la diffusion qui traduit une déviation de la lumière au contact d'une non-uniformité du milieu qu'elle traverse (comme une particule, une goutte ou une bulle). Le phénomène de réflexion intervient plutôt à l'interface entre deux milieux d'indices réfractifs différents (dans notre cas, au niveau de la surface de la mer et du fond marin). Le signal enregistré par le capteur optique se trouve ainsi fortement perturbé en fonction de la hauteur de la colonne d'eau et de la nature et concentration de ses composantes.

Une synergie de capteurs pour mieux cartographier les herbiers

Grace au rayonnement émis ou réfléchi dans chaque longueur d'onde du spectre lumineux, il est possible de déterminer, à distance et sans contact direct, les propriétés d'objets présents à la surface de la terre. C'est ce que nous permettent les outils et technique de la télédétection optique : trois types d'images qui se distinguent par le nombre de bandes spectrales utilisées et la nature du signal mesuré :

- les images panchromatiques enregistrées sous forme d'une image en niveaux de gris. Le rayonnement électromagnétique mesuré par le capteur se trouve dans un unique intervalle situé dans le domaine du visible, c'est à dire entre 400 et 700 nm. Ces images ont une faible résolution spectrale[3] mais sont riches par leur résolution spatiale[4] ;
- les images multispectrales obtenues à partir des enregistrements simultanés d'une même scène avec un ensemble de bandes spectrales de longueurs d'onde différentes et isolées;
- les images hyperspectrales contenant des centaines, voire des milliers de bandes spectrales. Elle offre donc une information plus riche que celle proposée par les images multispectrales.

En complément de ces capteurs optiques, l'acoustique (science du son) a étendu ses applications à de nombreux domaines, dont l'étude des organismes vivants. Deux types de capteurs acoustiques peuvent être utilisés. Leur utilisation est basée sur l'émission d'ondes acoustiques dans la colonne d'eau. L'échosondeur monofaisceau permet de mesurer à la fois la hauteur d'eau et de détecter des cibles dans la colonne d'eau à la verticale du navire. Chaque cible rencontrée réfléchit une partie du signal acoustique émis par le sondeur. L'intensité du signal réfléchi diffère suivant le type de cible rencontrée (fond, poisson, herbier, algue, etc.). Alors que le sondeur monofaisceau fournit des informations ponctuelles, le sonar latéral, en couvrant une bande plus large (dépendante de la profondeur de la zone d'étude) permettra d'obtenir une véritable image acoustique du fond. Le niveau du signal réfléchi dépendra alors de la nature du substrat, des irrégularités du fond (rides, etc.) ou des obstacles rencontrés.

Si la littérature a principalement fait état de l'usage des capteurs optiques pour cartographier les herbiers marins

[3] *Traduit le pouvoir de discrimination d'un spectroradiomètre. Plus sa résolution spectrale est grande, plus le spectre obtenu est détaillé, et plus on peut discriminer les différents objets présents dans une image. La résolution spectrale se détermine à la fois par le nombre de bandes spectrales et par leur largeur.*
[4] *Mesure la finesse des détails d'une image. Elle correspond à la dimension que représente chaque pixel.*

en zone intertidale à basse mer, les outils acoustiques seront plus adaptés aux herbiers plus profonds, lorsque le signal lumineux n'est plus enregistré par les capteurs optiques en raison de sa forte absorption par la colonne d'eau (Figure 5). Les herbiers présentent ainsi une signature spectrale spécifique pour chaque type de capteur. Au sein du golfe du Morbihan, une diversité de signatures a été observée, y compris pour le même capteur (Figure 5. A, B et C). De même, les résultats des traitements peuvent varier en fonction des méthodes de délimitation des herbiers (traitement automatique VS photo-interprétation) et de la nature des métriques mesurées (surface végétalisée, enveloppe de l'herbier, degré de fragmentation, etc.). Les herbiers présentent en effet une différence de signature qui invite à la prudence quant au biais pouvant être introduit par des erreurs de photo-interprétation visuelle.

Si pour le traitement des données acoustiques et de l'image satellite, il a été fait appel aux méthodes classiques, l'exploitation des images hyperspectrale a nécessité des développements spécifiques en raison de la complexité de l'information qu'elle contient.

Datarmor, un super calculateur pour traiter des images volumineuses

Conçue à l'origine pour les satellites militaires dans les années 80, la technologie hyperspectrale a été limitée par son coût élevé. La difficulté à traiter les gros volumes de données qu'elle produit a également été jusqu'à présent un frein pour son utilisation dans un cadre opérationnel.

Cependant, ses capacités à discriminer les différentes espèces de zostères et à mieux déterminer la distribution des herbiers nous ont incités à développer des méthodes adaptées à son exploitation.

En effet, les herbiers de zostères peuvent être présents de manière homogène à différentes densités ou en mélange avec d'autres types de substrat et de végétation marine telles que des algues vertes ou brunes. Il est donc nécessaire de « démélanger » les contributions des types

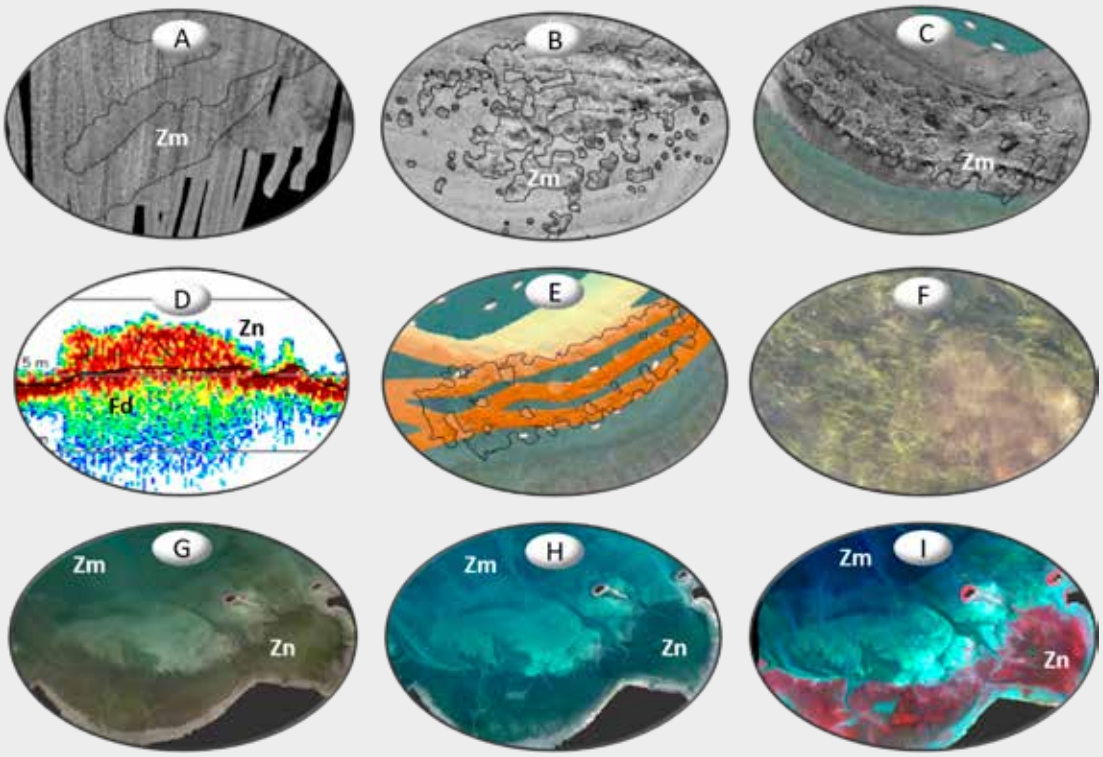


Figure 5
Diversité des signatures enregistrées pour les herbiers marins du golfe du Morbihan par le sonar latéral (A, B et C), exemple d'échogramme obtenu avec un sondeur monofaisceau (D), bathymétrie ombrée montrant l'aspect rugueux donné par un herbier (E), herbier photographié par un drone (F), l'herbier de zostère naine de Sarzeau vu par photographie aérienne (G), satellite (H) et par un capteur hyperspectral (I).

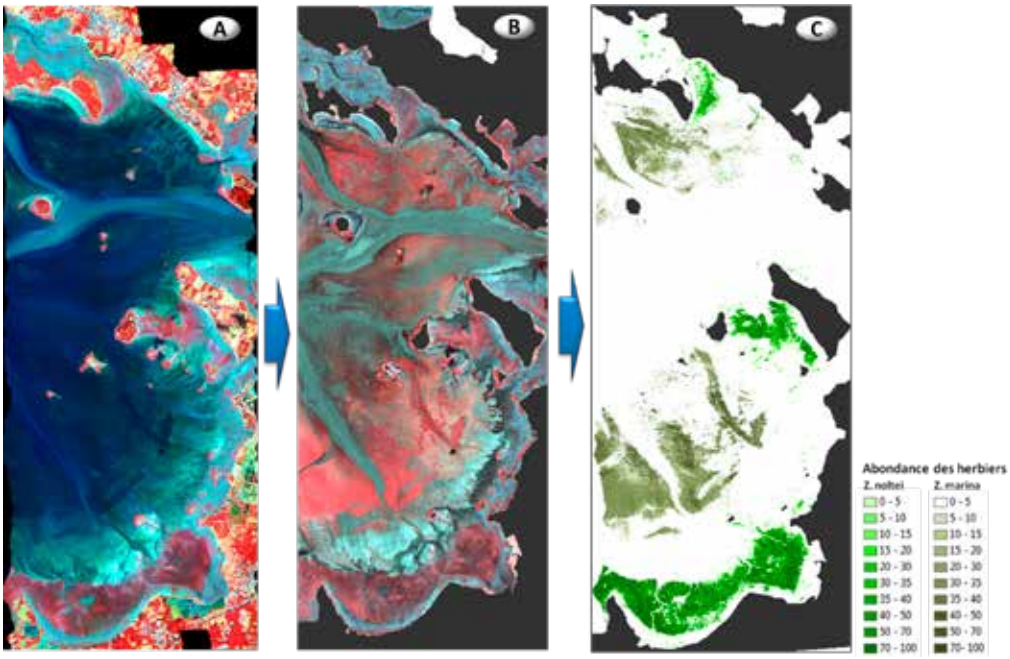


Figure 6
Retirer l'eau et masquer la terre pour mieux détecter les herbiers : visualisation RGB de l'image hyperspectrale de la partie est du golfe du Morbihan (à gauche) et image corrigée de l'effet de la colonne d'eau (au milieu), la végétation marine (herbiers et algues) apparait en rouge. A droite, les résultats de cartographie de l'abondance des deux espèces d'herbiers de zostères sur le secteur Est du golfe du Morbihan après traitement par le supercalculateur DATARMOR.

de fonds présents au signal enregistré pour chaque pixel de l'image hyperspectrale (Figure 6A.). Ainsi, ces images ont préalablement été corrigées des perturbations du signal dues à la présence de l'eau et éléments présents dans la colonne d'eau (Figure 4.). En plus du volume important que représente les images, le principe de traitement fait appel à des algorithmes itératifs très coûteux en termes de ressources et temps de calcul. Ce traitement est basé sur un modèle de transfert radiatif largement utilisé par la communauté scientifique pour des études en zone côtière (Figure 6B). Ces algorithmes ont ainsi été exécutés par le supercalculateur DATARMOR, géré par l'Ifremer. Selon les images, plusieurs nœuds de 28 cœurs chacun et 110 Go de mémoire ont été sollicités pour l'exécution des traitements. La Figure 6C illustre le résultat obtenu sur le secteur Est du golfe du Morbihan.

Le résultat obtenu est bien représentatif et confirme la performance du capteur hyperspectral pour la détection des herbiers de zostères, y compris pour les herbiers de zostères marines en zone submergée de faible profondeur. Les levés acoustiques ne pouvant pas être réalisés de manière exhaustive sur la totalité du site, l'imagerie hyperspectrale vient en complément grâce à sa capacité à détecter des herbiers, y compris submergés. Si la plongée est un des moyens utilisé pour valider les résultats des traitement, notament en zone turbide, nous avons eu recours dans le cadre de cette étude à des acquisitions vidéo afin d'augmenter l'effort d'échantillonnage (précision de détection sur ce secteur de 91 % pour 924 points de validation vidéo). Ces premiers tests montrent également le potentiel d'utilisation de ce type d'imagerie, qualifiée de « Big Data », en vue de leur exploitation dans un cadre opérationnel tel que la mise en œuvre des directives européennes (DCE, DCSMM et DHFF), ceci grâce aux moyens de calcul et de stockage qu'offre DATARMOR.

Fluctuations de la distribution des herbiers de zostères dans le Morbihan

La dernière cartographie des herbiers de zostères dans le golfe du Morbihan date de l'an 2000 (Figure 7A). Elle a été produite dans le cadre d'une étude Natura 2000 dont l'objectif est la réalisation d'un inventaire cartographique des habitats de la directive européenne DHFF (Bernard N. & Chauvaud, 2000). Les données utilisées sont des photographies aériennes avec une résolution au sol de 50 cm. Le traitement appliqué repose sur une classification des pixels en fonction de leur similitude de signature spectrale. Il a été validé par des observations *in situ*. Les traitements des levés réalisés par l'Ifremer en 2013 ont permis d'actualiser les connaissances sur la distribution des herbiers de zostère dans le golfe du Morbihan. La carte ainsi produite (Figure 7B) est le fruit d'une synergie de capteurs à la fois optiques et acoustiques, combinés à des observations *in situ* directes à basse mer en zone intertidale et des vidéos sous-marines en zones submergées. La topographie LiDAR[5], classiquement utilisés pour délimiter les zones d'estran ou encore pour suivre l'évolution du trait de côte, a préalablement permis de cartographier très finement les zones non favorables au développement des herbiers, à savoir les substrats rocheux à partir du modèle numérique de terrain et de ses informations géomorphologiques dérivées.

Le paysage du golfe du Morbihan présente en effet une nette opposition de part et d'autre de l'île-aux-Moines (Figure 7). D'une part, le bassin occidental où les habitats marins sont

[5] *De l'anglais Light Detecting And Ranging. Technique de levé qui mesure l'altitude en utilisant le temps de trajet d'un rayon laser. La lumière infrarouge est adaptée à la détection du sol, alors que la lumière verte, en raison de sa capacité de pénétration dans l'eau, permet de faire des levés bathymétriques.*

essentiellement rocheux, favorables au développement des espèces fixées avec cependant peu d'algues et une dominance des communautés à porifères et ascidies mais également des gorgones. D'autre part, le bassin oriental, composé essentiellement de grandes étendues de sédiments meubles où les platiers vaseux émergent régulièrement à marée basse. C'est principalement dans cette partie du Golfe que se développent les plus grands herbiers de zostères. Si la présence des herbiers montre une certaine stabilité pour la majorité des herbiers entre 2000 et 2013, des différences sont notées localement. L'herbier au nord-ouest de l'île Longue est absent dans la carte de 2000. Des différences s'observent également en termes d'étendues. C'est le cas des herbiers de zostère naine dans le secteur de Sarzeau, à l'Est et l'herbier de zostère marine au sud de Le Guern dans la partie ouest du Golfe. Ce dernier montre une aire de répartition plus réduite en 2013. Des travaux de synthèse cartographiques des herbiers de zostères du Morbihan, réalisés dans le cadre du projet Valmer par le Parc naturel régional du Golfe du Morbihan (Urien et al., 2015), ont permis en effet d'identifier des zones d'herbiers plus stables dans le temps, appelées "cœurs d'herbiers", observées de manière récurrente au moins 3 fois au cours des 5 inventaires analysés. Ces zones, plus pérennes, sont entourées de franges changeantes appelées "périphérie" ou zone de respiration de l'herbier. En dépit de l'évolution des moyens d'investigation, on peut tout de même noter que les herbiers dans le golfe du Morbihan, ont globalement connu des fluctuations majeures depuis 1975 (Glémarec et al., 1996), conduisant à des conséquences importantes sur la géomorphologie du Golfe et sur la répartition de ses habitats, avec des vasières pouvant laisser place à de la

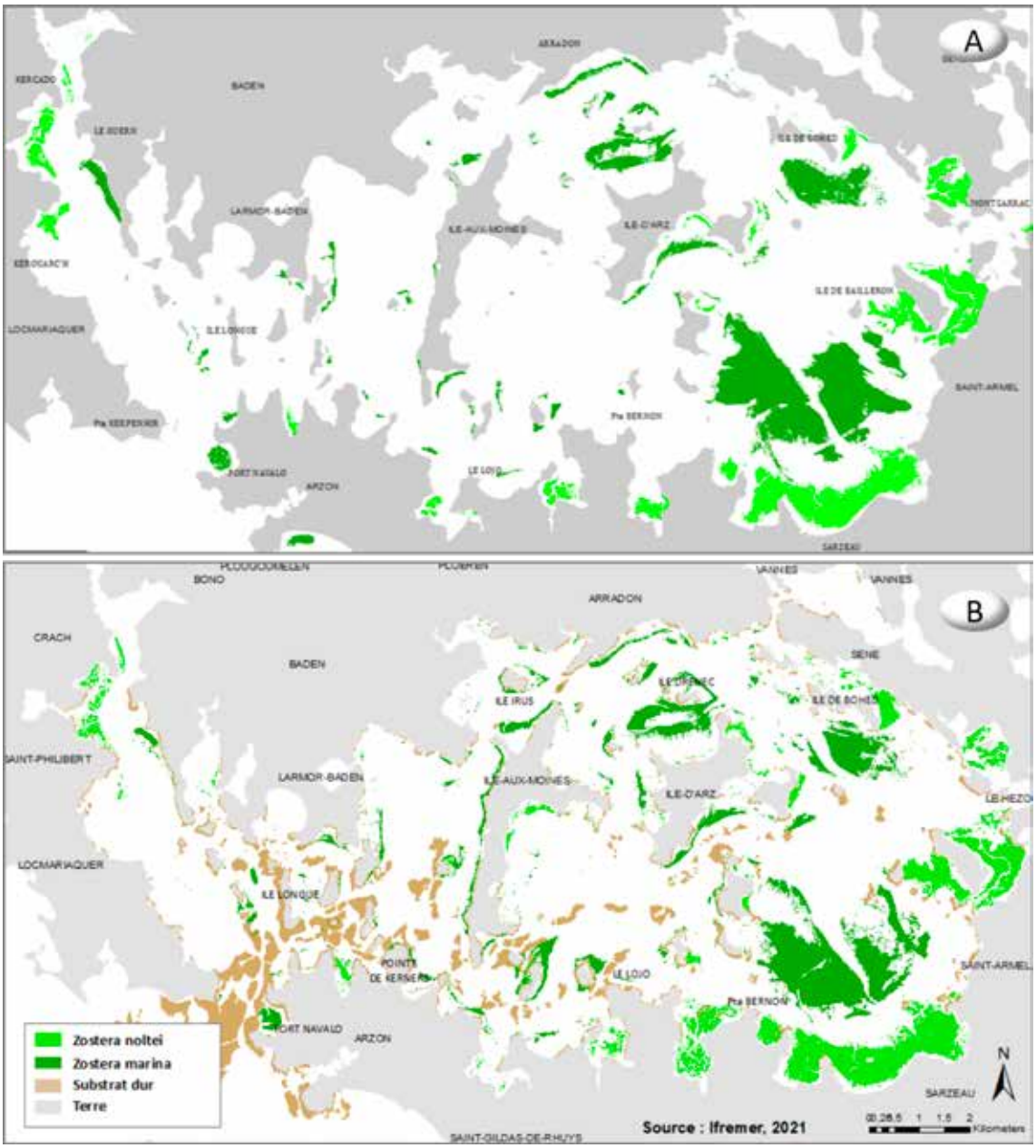


Figure 7
Cartographies des herbiers de zostères réalisées sur le golfe du Morbihan en 2002 (A) à partir de photographie aérienne (d'après Chauveau et al., 2000) et par levés acoustique et optiques (B) réalisés en 2013 (Bajjouk et al. 2019).

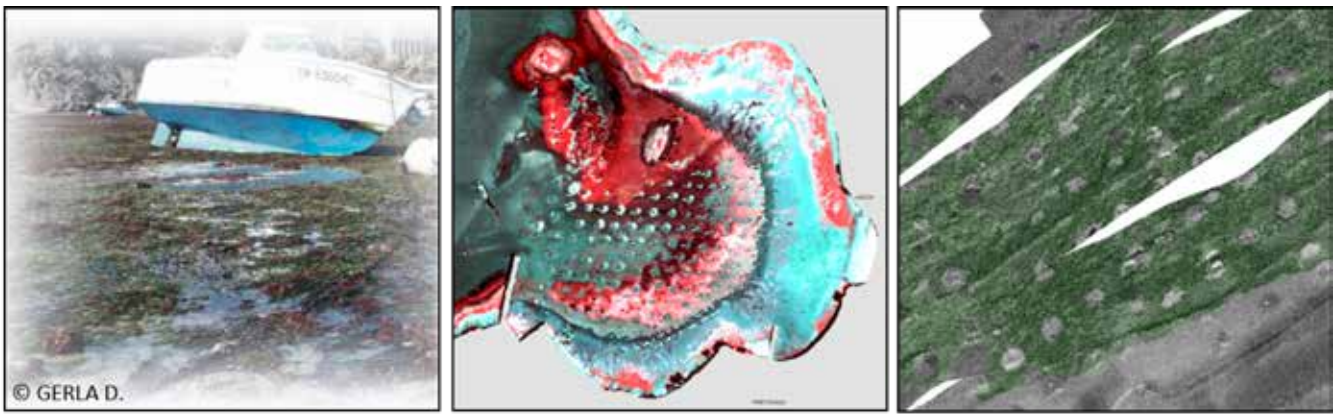


Figure 8
Impact physique du mouillage de bateaux (à gauche) visible sur une imagerie hyperspectrale sur un herbier à Noyalo (au milieu) et sur une image acoustique aquise sur l'herbier d'Arradon (à droite).

roche. La disparition des herbiers entraîne en effet l'érosion des platiers et le sédiment fin qui était jusque-là retenu par les rhizomes, est charrié par les courants et vient combler les chenaux. Cependant, on peut difficilement attribuer de manière certaine les changements observés entre 2000 et 2013 à un quelconque facteur. Les deux cartes ont en effet été produites par des méthodes et techniques différentes. Il est donc possible que de nombreux petits herbiers soient révélés par certaines techniques n'impliquant pas forcément leur apparition récente. Par conséquent, l'absence d'un herbier ou la régression/progression de son emprise peut s'expliquer aussi bien par l'impact d'une pression que par un biais lié à la méthode utilisée pour sa cartographie.

En effet, deux types de dynamique s'observent de manière générale dans l'évolution des herbiers de Bretagne depuis le début des années 90 : (i) des régressions locales sous les impacts d'activités humaines et (ii) des extensions dans les zones de milieux plus ouverts, là où ces facteurs anthropiques ne sont pas actifs et où les herbiers s'étendent dans des proportions non négligeables. Dans certains sites, la résultante de ces deux tendances peut être une stabilité ou une légère extension, masquant les effets très négatifs des impacts anthropiques locaux et donnant une fausse impression de résistance naturelle de l'herbier aux pressions anthropiques. Dans les années 1930, les herbiers de Z. marina furent presque totalement détruits par la maladie appelée **"wasting disease"** dans tout l'Atlantique nord, critère encore aujourd'hui utilisé pour le suivi des herbiers. Après avoir semblé au bord de l'extinction, l'espèce s'est lentement réinstallée dans de nombreuses localités. L'explication de ce phénomène n'est toujours pas très claire mais il semble que la cause est très probablement le résultat d'une conjonction de variations climatiques à méga-échelle spatio-temporelle et de perturbations environnementales locales. Une étude menée sur le site d'Arcachon (Auby et al., 2011) a supposé que le déclin des herbiers de zostères observé dans le Bassin pourrait résulter en premier lieu de facteurs météorologiques (fortes températures du milieu des années 2000) probablement accentués par les effets d'une contamination par les herbicides. On peut ajouter l'action mécanique liée à certaines pratiques de pêche en intertidal, voire à l'ancrage des bateaux (Figure 8.) sur le bord des chenaux. De même que la forte turbidité qui freine considérablement la pénétration de la lumière solaire dans l'eau et l'intensité des courants sont les facteurs limitant du développement vers les bas niveaux de la zostère marine, des régressions pourraient également être attribuées par ailleurs à la présence d'oiseaux migrateurs, les bernaches. En effet, pendant l'hivernage, le rythme d'activité de ces oiseaux grégaires comporte une phase déterminante d'acquisition de ressources alimentaires. Ces bases théoriques ont permis d'étudier et prédire l'abondance et la distribution des bernaches dans le golfe du Morbihan et ses abords, en fonction de l'abondance et de la distribution de leurs ressources, qui sont ici constituées par deux espèces de phanérogames marines : la zostère naine et la zostère marine (Desmonts & Fritz, 2007).

La recherche continue d'améliorer les connaissances sur les herbiers marins du Morbihan

Au sens de la DHFF, l'état de conservation d'un habitat naturel est considéré comme favorable lorsque : (i) son aire de répartition naturelle ainsi que les superficies qu'il couvre au sein de cette aire sont stables, (ii) la structure et les fonctions spécifiques nécessaires à son maintien existent et sont susceptibles de perdurer dans un avenir prévisible et (iii) l'état de conservation des espèces qui lui sont typiques est favorable. C'est pour contribuer à amélioration les connaissances et le développement d'indicateurs d'état de conservation des habitats marins côtiers que le Life Marha a été mis en place. Coordonnée par l'OFB, ce projet de 8 ans (2017-2025) associe 12 partenaires scientifiques et gestionnaires (dont le Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan) qui partagent leurs expériences pour atteindre les objectifs fixés.

Dans ce contexte, l'Ifremer a proposé plusieurs axes d'étude relatifs à la mise en œuvre d'une approche biogéographique pour la caractérisation de l'état de conservation des herbiers de zostères (Figure 9.). Cette action a pour principal objectif de mieux comprendre la dynamique de cet habitat emblématique, sa variabilité et ses réponses aux pressions locales et/ou qui s'y exercent. Elle s'articule autour de 3 principaux axes :

- Mieux comprendre le fonctionnement et la dynamique des herbiers et des communautés faunistiques associées. Trois fonctions ont été étudiées selon différentes modalités (cœur et périphérie d'herbier, herbier fragmenté et absence d'herbier). Il s'agit de (1) capacité de stockage du carbone et de (2) la diversité spécifique et fonctionnelle des communautés benthiques associées, complétées par (3) la diversité génétique mise en œuvre dans le cadre du projet INDIGENE. Pour chacune des fonctions, l'objectif est de faire émerger des variables faciles à mesurer qui rendent compte de processus plus complexes.
- Élaborer à des échelles locales et biogéographiques des indices, notamment surfaciques, pour caractériser l'état de conservation en lien avec leur résilience aux changements (effet de l'eutrophisation, de la contamination et des pressions physiques, changement climatique, etc.) ;
- Informer les meilleurs scénarios de gestion (prévention de la dégradation / restauration) en s'appuyant sur des approches de modélisation qui vise à apporter des nouvelles connaissances afin de mieux comprendre, prédire et gérer la dynamique des herbiers de zostère.

La stratégie d'étude est mise en œuvre pour les deux espèces de zostères marines, *Zostera noltei* et *Zostera marina*. Elle a été déployée sur 4 sites d'étude répartis le long des côtes métropolitaines françaises (Manche, Atlantique et Méditerranée). Elle combine une gamme d'approches complémentaires (observations *in situ* via l'imagerie optique et acoustique ; modélisation ; diversité spécifique et fonctionnelle, biogéochimie, etc.). Les grands enjeux, à l'échelle de chaque site et à l'échelle des façades métropolitaines, est de (1) caractériser l'influence des facteurs environnementaux sur la croissance et la dynamique spatiale des herbiers, (2) définir des indicateurs d'état écologique des herbiers et (3) d'évaluer leur résilience face aux changements globaux, ainsi que l'efficacité de mesures de gestion pour restaurer et/ou maintenir leur bon état écologique.

In fine, il s'agit de proposer des indicateurs simples et rapides à mesurer permettant d'évaluer le bon fonctionnement et l'état de conservation de ces habitats à enjeu patrimonial élevé.

Figure 9
Les différentes approches mises en œuvre par l'Ifremer pour améliorer les connaissanses sur les herbiers en vue de la proposition d'indicateurs d'état de conservation : diversité spécifique et fonctionnelle (A), traineau benthique pour échantilloner les espèces suprabenthiques (B), chambre benthique pour mesurer le flux de carbone (C), mesures biométriques (D), sonde de mesures continues de variable envoronnementale (E) et mesure de la diversité génétique dans le cadre du projet complémentaire INDIGENE (F)

Pour aller plus loin

Auby I., Bost C.A., Budzinski H., Dalloyau S., Desternes A., Belles A., Trut G., Plus M., Pere C., Couzi L., Feigne C., Steinmetz J. 2011. Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon : état des lieux et recherche des causes.Ref. RST/LER/AR/11.007. 195 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00054/16507/Bajjouk T., Cordier C., Auby I., Liabot P.O, Kerninon F., Le Bouffant N., Trut G. & Oger-Jeanneret H., 2019. Cartographie des herbiers de zostères - Guide technique. Convention Ifremer©AQUAREF Thème Formation et outils 2016 - 2018. Edition IFREMER. REF. DYNECO/LEBCO/19©01/TB. 105 p.

Bajjouk T., Blanchet A., Cordier C., De Casmajor M. N., Liabot P.O., Marzloff M., Ouisse V., Derrien L., Droual G., Le Bris A., Tempera F., 2020. Projet Life Intégré Marha. Bilan d'activités du volet côtier. Rapport Ifremer de la phase 1© Réf. DYNECO/LEBCO/202003TB. 94p.

Bernard N. & Chauvaud S., 2002. Cartographie des habitats d'intérêt européens du Golfe du Morbihan et de la rivière de Penerf. Rapport (76 p.) et notice habitats marins (57 p.).

SIAGM et ONCFS, (Coord.) Cosson T., Mézac A. (SIAGM) et Picard L (ONCFS), 2013 – Document d'objectifs des sites Natura 2000 ZSC « Golfe du Morbihan – côte ouest de Rhuys » (FR 53 000 89) et ZPS « Golfe du Morbihan » (FR 53 100 86). Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Golfe du Morbihan et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 533 p.

Glemarec M., 1979. Les fluctuations temporelles des peuplements benthiques liées aux fluctuations climatiques. Oceanologica Acta, 2 (3) : 365-371.

Glemarec M., Le Faou Y et Cuq F., 1996. Long-term changes of seagrass beds in the Glenan Archipelago 'South Brittany). Oceanologica Acta, 20 (1) : 217-227.

Desmonts D. & Fritz H., 2007. Evaluation de l'état écologique des milieux côtiers et des effets anthropiques associés : mise en place d'une méthode basée sur les relations bernaches - zostères dans le Golfe du Morbihan. Rapport Final

Urien M., Herry J., Philippe M., Angst B., Ballé-Béganton J., Pasco R., Bailly D. et Cassé M., 2015. Les herbiers de zostères du Golfe du Morbihan, Mise en perspective historique des cartographies : un apport pour la gestion ? (Parc naturel régional du golfe du Morbihan, UBO) -Projet VALMER. (INTERREG IV A Manche) 42 p.

LES MEMBRES

Conseil Scientifique

DU PARC NATUREL RÉGIONAL DU GOLFE DU MORBIHAN

Ses missions

- Apporter un regard scientifique transdisciplinaire et prospectif sur les enjeux du territoire, sur les grandes orientations prises par le Parc et sur les programmes d'actions du Parc
- Formuler des recommandations sur l'activité scientifique du Parc
- Contribuer à faire connaître les apports de la recherche au territoire et les valoriser à travers l'École du Parc (information, sensibilisation, éducation du public et des acteurs du territoire)
- Aider le Parc à assurer une veille scientifique sur les enjeux émergents, pour co-construire des programmes de recherche avec les unités de recherche et réaliser le suivi de travaux scientifiques
- Faire des propositions pour orienter et faciliter la production de connaissances nouvelles

Sa composition

Le Conseil scientifique rassemble 23 membres. Il est présidé par Jean-Eudes Beuret (économiste à l'Agrocampus de Rennes) durant 3 ans (2019-2022).

Bailly Denis	Université de Bretagne Occidentale	Économie de la mer
Bajjouk Touria	IFREMER	Cartographie, imagerie à Haute Résolution spatiale et spectrale
Beuret Jean-Eudes	Agrocampus Ouest	Économie, concertation
Bioret Frédéric	Université de Bretagne Occidentale	Écologie
Boillet Nicolas	Université de Bretagne Occidentale	Droit public
Boussard Hugues	Institut national de recherche pour l'agriculture l'alimentation et l'environnement	Modélisation informatique
Clergeau Philippe	Museum National d'Histoire Naturelle	Ecologie urbaine
Debre Célia	Université de Bretagne Sud	Urbanisme et aménagement de l'espace
Gallet Sébastien	Université de Bretagne Occidentale	Ecologie
Gourmelon Michèle	IFREMER	Microbiologie
Labeyrie Laurent	Université de Bretagne Occidentale	Océanographie, climatologie
Langlais Alexandra	Université de Rennes 1	Droit de l'environnement
Le Bris Hervé	Agrocampus Ouest	Halieutique
Le Du-Blayo Laurence	Université de Rennes 2	Paysage
Le Duc Jean-Patrick	Museum National d'Histoire Naturelle	Ecologie appliquée à la conservation des espaces naturels
Lefèvre Sébastien	Université de Bretagne Sud	Traitement de l'image
Léonard Julie	Université d'Amiens	Socio-anthropologie, Patrimoine culturel immatériel
Maes Philippe	Réserve naturelle de Séné	Biologie
Menier David	Université de Bretagne Sud	Géologie
Meur Ferec Catherine	Université de Bretagne Occidentale	Géographie, risques côtiers
Perrin Bertrand	Université de Bretagne Sud	Biologie marine
Peuziat Ingrid	Université de Bretagne Occidentale	Géographie, activités et usages littoraux
Piquée Céline	Université de Rennes 2	Science de l'éducation

Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
Park ar Mor Bihan

Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
8 boulevard des iles - CS 50213 - 56006 Vannes cedex
02 97 62 03 03 - contact@golfe-morbihan.bzh
www.parc-golfe-morbihan.bzh