

Séminaire des doctorant.e.s de l'UMR CNRS 6554 - LETG

Vendredi 21 Juin 2024, Rennes



Sommaire

Programme, lieu (p. 2)

Résumés (p. 4-17)

- **Emilie SCHMITTER** - Cartographier les savoirs autochtones : Les récits de vie des pêcheur·euse·s de Mo'orea en Polynésie française (p. 4)

- **Mivy-Grady MOMBO** - Dualité entre conflits frontaliers maritimes et criminalité en mer dans le golfe de Guinée : essai de représentation cartographique (p. 5)

- **Volcy BOILEVIN** - La protection de la biodiversité marine dans les documents de planification des espaces marins (p. 6)

- **Lola GUYON** - Paysages sous-marins de la mer des pertuis : caractérisation, perception, médiation (p. 7-8)

- **Baptiste CHOCTEAU** - Le développement de l'éolien en mer en France : quelles oppositions à l'extractivisme offshore du vent ? Regard géographique sur les mobilisations énergétiques maritimes (p. 9-10)

- **Claire LOUGES** - Enjeux contemporains de l'accueil des publics en espace naturel protégé par le Conservatoire du littoral : le cas des falaises d'Opale, du golfe du Morbihan et des calanques de Marseille (p. 11)

- **Gillian STEPHAN** - Dynamiques dunaires holocène et sociétés insulaires du passé : analyse des événements d'ensablements de l'île de Béniguet et des adaptations humaines associées (p. 12)

- **Louise QUINIO** - Mention du changement climatique dans les plans de gestion d'espaces naturels littoraux (p. 13-14)

- **Adrien LE GUILLOU** - Approche machine-learning pour le suivi des changements de l'occupation/utilisation du sol des Zones humides littorales de Bretagne (p. 15-16)

- **Marc-Antoine MANT** - Télé-épidémiologie des maladies diarrhéiques en zone tropicale ouest africaine (p. 17)

Programme

Présentations des doctorant.e.s en 2^e année de thèse ; 15 minutes de présentation et 5 minutes de questions.

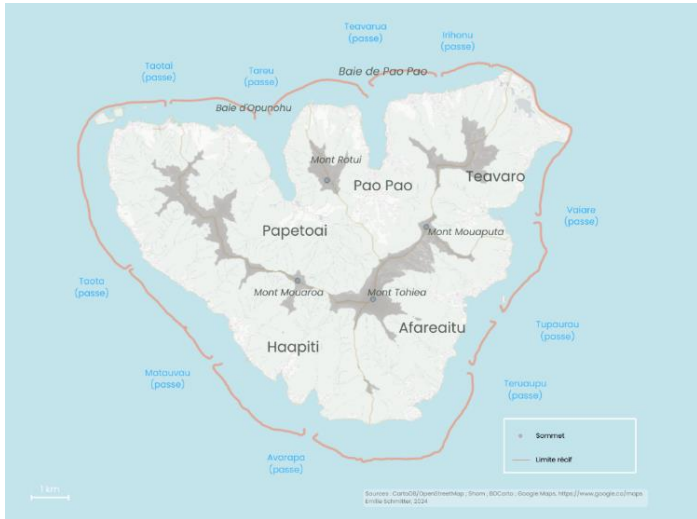
Vendredi 21 juin (8h30 - 12h30)	
8h30-10h10	8h30-8h50 : Emilie SCHMITTER - <i>Cartographier les savoirs autochtones : Les récits de vie des pêcheur-euse-s de Mo'orea en Polynésie française</i>
	8h50-9h10 : Mivy-Grady MOMBO - <i>Dualité entre conflits frontaliers maritimes et criminalité en mer dans le golfe de Guinée : essai de représentation cartographique</i>
	9h10-9h30 : Volcy BOILEVIN - <i>La protection de la biodiversité marine dans les documents de planification des espaces marins</i>
	9h30-9h50 : Lola GUYON - <i>Paysages sous-marins de la mer des pertuis : caractérisation, perception, médiation</i>
	9h50-10h10 : Baptiste CHOCTEAU - <i>Le développement de l'éolien en mer en France : quelles oppositions à l'extractivisme offshore du vent ? Regard géographique sur les mobilisations énergétiques maritimes</i>
10h10-10h30	Pause
10h30-12h10	10h30-10h50 : Claire LOUGES - <i>Enjeux contemporains de l'accueil des publics en espace naturel protégé par le Conservatoire du littoral : le cas des falaises d'Opale, du golfe du Morbihan et des calanques de Marseille</i>
	10h50-11h10 : Gillian STEPHAN - <i>Dynamiques dunaires holocène et sociétés insulaires du passé : analyse des événements d'ensablements de l'île de Béniguet et des adaptations humaines associées</i>
	11h10-11h30 : Louise QUINIO - <i>Mention du changement climatique dans les plans de gestion d'espaces naturels littoraux</i>
	11h30-11h50 : Adrien LE GUILLOU - <i>Approche machine-learning pour le suivi des changements de l'occupation/utilisation du sol des Zones humides littorales de Bretagne</i>
	11h50-12h10 : Marc-Antoine MANT - <i>Télé-épidémiologie des maladies diarrhéiques en zone tropicale ouest africaine</i>

Lieu

MSHB, amphi R. Castel, rez-de-chaussée

Cartographier les savoirs autochtones : Les récits de vie des pêcheur·euse·s de Mo'orea en Polynésie française - Emilie Schmitter

Figure 1 - Mo'orea : communes, passes et sommets



Depuis 2004 un Plan de Gestion de l'Espace Maritime est en place sur le lagon de l'île de Mo'orea en Polynésie française. Dans ce cadre, des zones réglementées ont été dessinées, des Aires Marines Protégées (AMP) et Zone de pêche réglementée (ZPR). Ces outils s'inscrivent dans la tradition occidentale de planification de l'espace et visent à préserver les ressources halieutiques, menacées tant par les conditions climatiques que par l'anthropisation des côtes. Les politiques mises en place selon une hiérarchie sans doute encore trop verticale au sein de l'administration française se concentrent principalement sur les aspects environnementaux, rompant avec certaines spécificités culturelles inhérentes aux sociétés

polynésiennes comme le triple continuum terre-mer, humain-non humain et nature-culture.

Les outils cartographiques actuels, hérités des représentations européennes, ne rendent pas compte de la complexité des espaces terrestres et lagunaires. C'est au travers de l'articulation entre discours et cartes mentales que la richesse des savoirs autochtones transparaît. Notre analyse explore comment ces outils reflètent (ou non) les connaissances spatiales, géographiques et culturelles à Mo'orea.

Ces premiers résultats incitent à explorer de nouvelles méthodologies pour intégrer des représentations plus complètes et précises des connaissances locales dans la cartographie.

En utilisant les récits de vie pour créer des cartes basées sur les savoirs autochtones, je vise à représenter les vécus individuels et collectifs à l'échelle de l'île. Pendant cinq mois (2023), j'ai recueilli les récits de vie de 27 pêcheurs et pêcheuses à travers des entretiens biographiques d'une durée variant de 1h30 à 3h30. Ces entretiens étaient basés sur un ensemble de questions regroupées en catégories : la trajectoire de vie ; le patrimoine culturel et les géosymboles (toponymies, savoirs hérités, etc.) ; la pratique de la pêche ; le lagon ; l'engagement politique et social. J'ai par la suite retranscrit ces entretiens afin de les cartographier individuellement, avec les différents membres du projet ANR « Cartographies non-aristotéliennes de la pêche lagunaire à Mo'orea » HITI (Laurence David, Teriitutea Quesnot), dans le cadre duquel je réalise ma thèse.

Un prochain terrain me permettra d'effectuer un retour auprès des pêcheur·euse·s sur les cartographies proposées afin d'adapter au mieux les supports à leur discours et représentations.

Figure 2 - Carte mentale d'une pêcheuse sous-marine



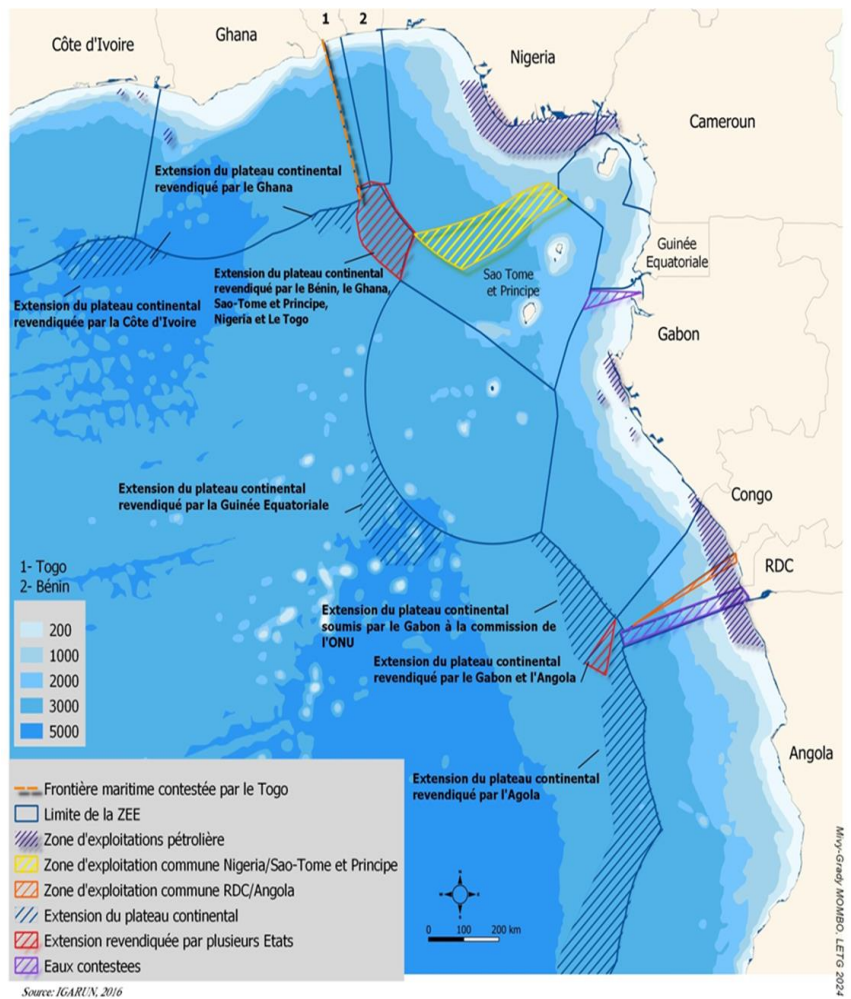
Dualité entre conflits frontaliers maritimes et criminalité en mer dans le golfe de Guinée : essai de représentation cartographique - Mivy-Grady MOMBO

Mots clés :

Golfe de Guinée, Conflits maritimes, Insécurité en mer, Gouvernance, Cartographie.

Le Golfe de Guinée a fait l'objet d'une série ininterrompue de découvertes majeures depuis 1996, en particulier en offshore profond (Bassou, 2014). Ces découvertes de gisements offshore vont coïncider avec l'entrée en vigueur de la Convention des Nations unies sur le droit de la mer (CNUDM) qui consolide le droit des Etats sur leurs espaces maritimes. Par conséquent, des nombreux enjeux liés à un continent terrien qui s'ouvre à la mer par ses ports, par l'exploitation des hydrocarbures et par la mise en application des ZEE vont rétablir la mer au centre des intérêts. Toutefois, ces processus d'appropriation de territoire maritime n'ont pas été pour la plupart amorcé par la fixation des limites et par la détermination des frontières maritimes (Ogoulat, 2005). De plus, à l'instar de l'océan mondial, le crime organisé a su profiter pleinement de la mondialisation et de la dérégulation (Boniface & Védrine, 2023). Ainsi, près de trois décennies après la mise en vigueur de la Convention de Montego Bay, deux aspects sont observables sur cette façade maritime : d'une part, des Etats en conflits maritimes ou en litiges frontaliers. D'autre part ; une mer en proie à une criminalité transfrontalière. Ces deux enjeux constituent un élément de gouvernance majeur pour des Etats en quête d'une certaine maritimité économique. Comme un outil d'aide à la gouvernance, cette participation se propose de cartographier la mer du Golfe de Guinée en tensions.

Figure 1 : Projection des plateaux continentaux dans le golfe de Guinée et zones de litige



La protection de la biodiversité marine dans les documents de planification des espaces marins - **Volcy BOILEVIN**

Mots-clés : planification spatiale maritime, biodiversité marine, approche écosystémique, documents de planification, directives européennes.

Entre la croissance de certains secteurs maritimes, tels que les énergies marines renouvelables¹ et le transport maritime², et des objectifs de protection de la biodiversité marine de plus en plus ambitieux, la planification spatiale maritime (PSM) est perçue comme un outil permettant de concilier les activités humaines entre elles et avec les mesures de protection du milieu marin³. L'approche écosystémique dans la PSM, qui cherche à intégrer la conservation des écosystèmes et l'utilisation durable des ressources marines, s'impose durablement dans le paysage politique et dans la recherche scientifique⁴. En 2014, une directive de l'Union européenne (UE) a contraint ses États membres à établir des plans spatiaux marins en utilisant une approche écosystémique⁵.

Ma thèse se propose d'analyser la prise en compte de la biodiversité marine dans les documents de planification des espaces marins. Mes chapitres sont organisés selon une échelle géographique, en commençant par une analyse des différences entre les plans marins des États membres de l'UE, le choix de la France de combiner deux directives européennes dans ses documents de planification, et comment cela se concrétise au niveau d'une façade maritime (Sud-Atlantique). Enfin, mon dernier chapitre portera sur les récents débats publics concernant la planification maritime en France métropolitaine. La consultation citoyenne étant une étape obligatoire dans la révision des documents de planification français (les documents stratégiques de façade), ce chapitre apportera une vision ascendante de la perception des enjeux et des objectifs de la PSM par le grand public.

Pendant le séminaire des doctorants aux Journées d'été LETG, je présenterai plus en détail les différents chapitres de ma thèse, mon cadre méthodologique, mes avancées jusqu'à maintenant, ainsi que les difficultés rencontrées et celles qui pourraient survenir.

Bibliographie

¹ IEA. (2019). *Offshore Wind Outlook 2019*. <https://www.iea.org/reports/offshore-wind-outlook-2019>.

² UNCTAD. (2023). *Review of maritime transport 2023*. <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport>
2023#:~:text=Maritime%20trade%20is%20expected%20to,resilient%20future%20for%20maritime%20transport.

³ Boilevin, V., Haapasaari, P., Varjopuro, R. (2024, May 24). *How can maritime spatial planning help enhance biodiversity mainstreaming?* MSP4BIO. <https://msp4bio.eu/4719-2/>

⁴ Gilliland, P. M., & Laffoley, D. (2008). Key elements and steps in the process of developing ecosystem-based marine spatial planning. *Marine policy*, 32(5), 787-796.

⁵ Directive 2014/89/EU of the European Parliament and of the Council of 23 July 2014 establishing a framework for maritime spatial planning.

Paysages sous-marins de la mer des pertuis : caractérisation, perception, médiation - Lola GUYON

Mots-clés : paysages sous-marins, turbidité, perception, représentation, médiation.

Autrefois pratiquée par les professionnels (militaires, pêcheurs, commerçants, etc.), la mer est aujourd'hui au centre de multiples activités et constitue la destination finale des activités anthropiques terrestres (pollutions des bassins versants). En réponse, un réseau d'aires marines protégées s'est développé. Cependant, la question du patrimoine paysager (sous-marin) reste peu abordée (Musard et al., 2014), contrairement au milieu terrestre où la qualité paysagère devient un enjeu patrimonial et un argument de protection.

Longtemps polysémique, la notion de paysage a revêtu de multiples définitions au gré des siècles et des cultures. En 2000, lors de la Convention du Conseil de l'Europe sur le paysage, une définition commune est adoptée. Ainsi, le paysage se traduit par « une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations. » (CCEP, 2000). Appliquée au milieu subaquatique, cette définition prend en compte un territoire tridimensionnel, intégrant la surface, la colonne d'eau et le benthos (Fig. 1).

Au cœur des pertuis charentais, cette recherche s'intéresse plus particulièrement au Pertuis d'Antioche. Ses eaux abritent une biodiversité riche et accueillent une pluralité d'activités. Seulement, les apports sédimentaires de la Charente leur confèrent un caractère turbide, se traduisant par une invisibilité des paysages sous la surface. Dans ces conditions, comment voir et donner à voir ces paysages sous-marins ? Deux axes principaux permettent d'y répondre : le recueil des perceptions et représentations des usagers d'une part, et l'analyse d'un centre d'interprétation à l'île d'Aix (projet Liédot). La méthodologie s'appuie principalement sur la conduite d'entretien, l'étude de documents et l'analyse comparée du projet Liédot avec d'autres projets similaires recourant au paysage.

Plusieurs hypothèses structurent chaque axe de recherche. Pour le premier, les analyses quantitatives et qualitatives permettront, entre autres, de savoir quels imaginaires influencent les représentations des usagers, s'il existe un degré de connaissance du milieu sous-marin en fonction de la pratique de la personne interrogée, ou encore si la turbidité est un frein à la connaissance des paysages sous-marins. Pour le second, le travail s'articule autour d'un double positionnement du paysage : en tant qu'objet, mais aussi sujet de médiation. La démarche adoptée s'intéresse aux acteurs du projet et aux motivations de ces derniers, mais aussi aux choix de représentations de paysages invisibles.

Bien souvent visibles, les paysages s'observent et se scrutent d'un coup d'œil. Néanmoins, dans le cas des paysages sous-marins du Pertuis d'Antioche, ce regard doit être décentré (paysages sensoriels). Bien que très fréquenté, le Pertuis reste encore méconnu dans sa globalité. Il est alors intéressant de faire le parallèle entre les perceptions et représentations des usagers et une des façons (projet Liédot) de retranscrire ces paysages turbides. Cette recherche met également en lumière l'intérêt d'utiliser le paysage comme support de sensibilisation.

Bibliographie

Convention du Conseil de l'Europe sur le paysage. « La Convention européenne du paysage - Convention du Conseil de l'Europe sur le paysage - [www.coe.int](https://www.coe.int/fr/web/landscape/the-european-landscape-convention) ». <https://www.coe.int/fr/web/landscape/the-european-landscape-convention>.

Musard O., Le Dû-Blayo L., Francour P., Beurier J.-P., Talassinis L., 2014. Underwater Seascapes: From Geographical to Ecological Perspectives, Springer, New-York, 293 p.

Figure 1 : Schématisation du triptyque composant le paysage sous-marin.
Auteur : Gaëtan Jolly, 2021.

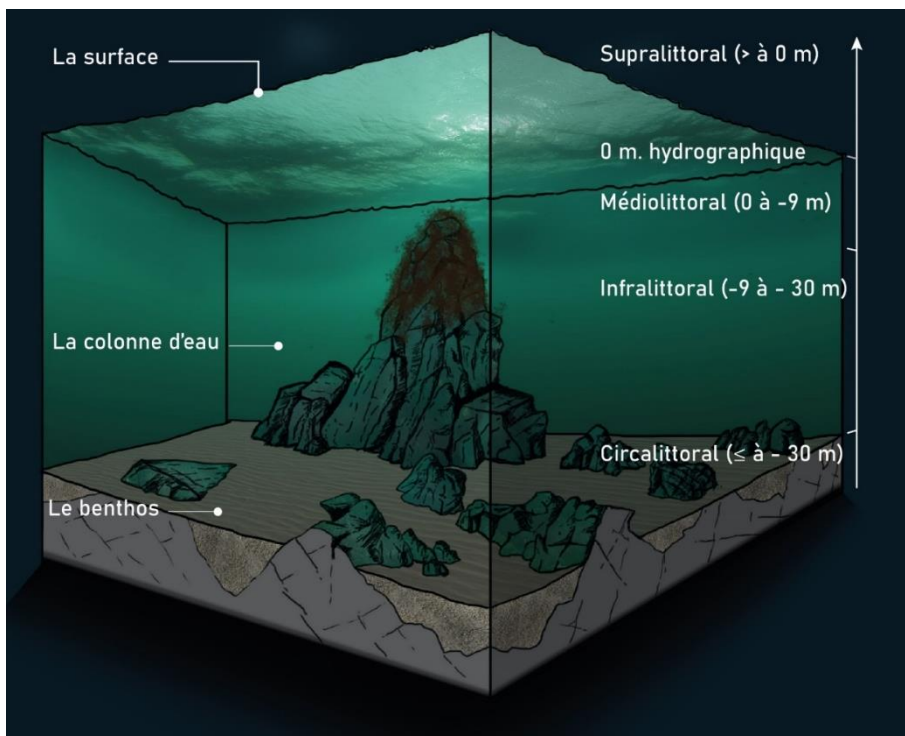


Figure 2 : Photo aérienne du Fort Liédot.
Source : Cahier des clauses techniques et particulières du projet, 2022.



Le développement de l'éolien en mer en France : quelles oppositions à l'extractivisme offshore du vent ? Regard géographique sur les mobilisations énergétiques maritimes - **Baptiste CHOCTEAU**

En passant d'une posture de retrait à celle d'une omniprésence interventionniste, l'État français a progressivement mis en place une politique de développement de l'éolien offshore depuis 2004. Depuis 2011, et particulièrement sur les trois dernières années, une succession d'appels d'offres sont publiés par l'État pour une accélération de ce déploiement, en vue d'installer une production de 45GW à l'horizon 2050 – soit une cinquantaine de parcs. Si ce développement reçoit l'appui du discours de la « transition énergétique », dominant, consensuel et perçu comme légitime, il n'en est pas moins remis en question par une critique énergétique de plus en plus présente à mesure que les parcs se construisent.

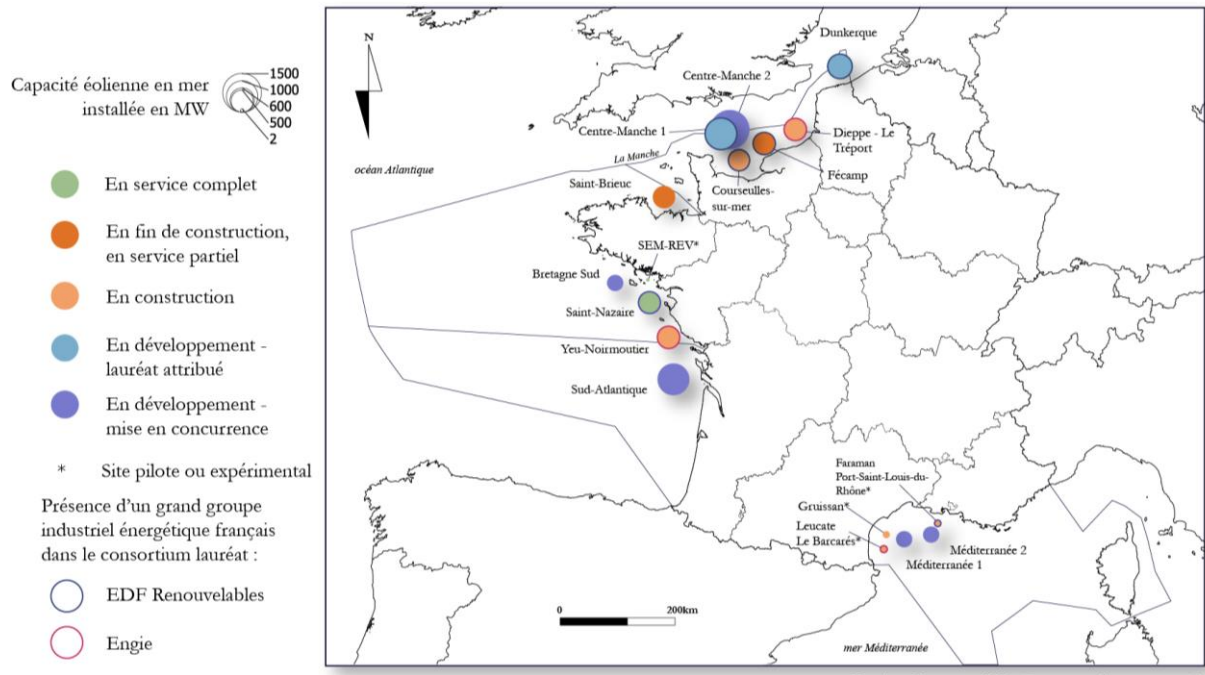
Quasi-systématiquement, associations, collectifs, élus, ou groupes professionnels s'organisent pour formaliser, institutionnaliser et mettre en action un discours de critique et d'opposition, dès lors qu'un parc est projeté dans une localité. Les pêcheurs – dont le secteur est déjà vulnérable et soumis à des contraintes – voient leurs zones de pêche se contracter significativement, et sont perçus comme une voix légitime et influente dans les arènes citoyennes. Les ONG et associations environnementales surveillent également de près ces constructions en mer, non sans conséquences sur la biodiversité marine et l'avifaune. Enfin, des riverains, souvent portés sur un discours pro-nucléaire, d'identité territoriale et paysagère, se montent en associations pour s'opposer aux projets.

Selon qu'ils aient une orientation conservatrice de rejet pur et simple des énergies renouvelables, ou plutôt d'ordre anticapitaliste et anti-industriel, ces oppositions se structurent, s'organisent en réseaux, déploient des répertoires d'actions variés (manifestations, actions en justice, pétitions, occupation de l'espace médiatique, interventions dans les arènes de participation citoyenne, etc.), et s'approprient l'information géographique de planification de l'espace maritime. En revendiquant des intérêts différents voire contradictoires, ils font un front hétérogène et protéiforme face à l'éolien en mer. Si ces mobilisations sont considérées comme illégitimes, au taux d'échec important, et dont l'ampleur reste à quantifier et à relativiser, elles n'en posent pas moins de questionnements sous-jacents majeurs.

En s'éloignant de carcans du NIMBY et en dépassant les notions d'acceptabilité, cette recherche veut questionner des éléments sous-jacents de démocratie participative, et de verticalité dans la gouvernance de l'État. Par une méthodologie qualitative et quantitative mixte d'entretiens, de questionnaires, d'analyses lexicométriques et d'analyses de réseaux, elle entend éclairer différents aspects de ces mobilisations. En outre, il convient de clarifier la composition socio-géographique (i) de ces dernières, leurs discours et répertoires d'actions (ii), leur articulation en réseau dans l'espace (iii), et leur appropriation de l'information géographique (iv).

De manière transversale, cette communication a pour vocation de présenter le développement de l'éolien en mer en France sur les vingt dernières années dans un sentier de dépendance à la gouvernance du nucléaire et les formes de mobilisations qu'il suscite. Elle fera un état de la recherche en SHS sur les infrastructures énergétiques, sur l'éolien en particulier, ainsi que sur la géographie sociale des mobilisations. Les questionnements, démarches méthodologiques, et sites d'études y seront développés.

ÉTAT DES LIEUX DE L'ÉOLIEN EN MER EN FRANCE - MAI 2024



Baptiste Chocteau, 2024 - Sources : eoliennesmer.fr

Enjeux contemporains de l'accueil des publics en espace naturel protégé par le Conservatoire du littoral : le cas des falaises d'Opale, du golfe du Morbihan et des calanques de Marseille - **Claire LOUGES**

Mot clés : Accueil des publics / Fréquentation / Espaces naturels protégés / Littoraux / France / Mutations humaines et sociétales / Enjeux environnementaux et écologiques

Figure 1 - Cap Blanc Nez ; source : Claire Louges



Le Conservatoire du littoral (Cdl), établissement public français, est un acteur incontournable de la protection des espaces naturels du littoral métropolitain et outre-mer. En acquérant des parcelles foncières d'espaces naturels, l'établissement, devenu propriétaire, soustrait ces espaces littoraux à l'urbanisation et à la privatisation côtière. Institué en 1975, ses missions s'étendent avec le temps, mais ses ambitions fondamentales demeurent : conserver les patrimoines naturels, culturels et paysagers du littoral tout en garantissant, dans la limite de la fragilité de ses milieux, « l'accès de tous au bord de mer » (Conservatoire du littoral, s.d.). L'enjeu y est ainsi à la fois environnemental et social.

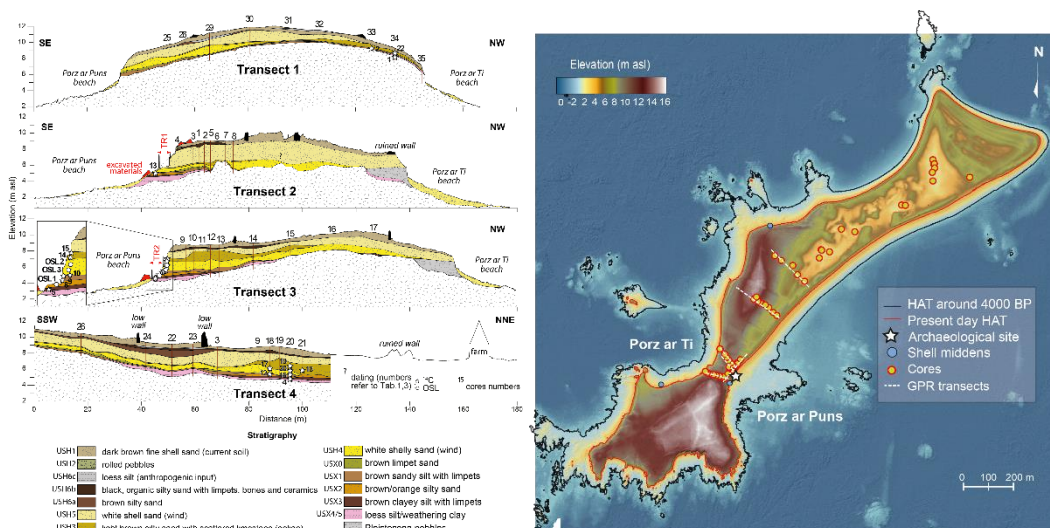
Cette thèse s'inscrit dans la perspective de l'actualisation, à l'horizon 2025, de la stratégie d'intervention 2015-2050 de l'établissement. Plus précisément, ce travail de recherche a la volonté d'apporter des nouvelles clés de compréhension sur la thématique de l'« accueil des publics ».

Mêlés à l'intensification des enjeux environnementaux contemporains, les mouvements de fréquentation actuels exercent des pressions qui questionnent le rôle de l'établissement et défient sa capacité de s'adapter à un monde qui évolue. Pour se faire, cette recherche doctorale a pour objet l'analyse des caractéristiques de fréquentation et des pressions induites sur les milieux, l'étude approfondie des profils de fréquenteurs (visiteurs et usagers, résidents et touristes) : qui sont-ils ? que viennent-ils chercher ? comment usent-ils de ces espaces ? de quelles façons les appréhendent-ils et se les approprient-ils ? en passant par une caractérisation fine et évolutive des milieux et territoires dans lesquels s'immergent ces sites et visiteurs.

Le cadre opérationnel de cette thèse est déployé sur trois terrains d'étude répartis sur les trois façades maritimes de la France métropolitaine : les falaises d'Opale en Manche Mer du Nord, le golfe du Morbihan en Atlantique et les calanques de Marseille en Méditerranée. Trois terrains d'étude éparses et aux enjeux divers, qui se complètent par la pluralité des caractéristiques géographiques et humaines présentes le long du littoral métropolitain.

Dynamiques dunaires holocène et sociétés insulaires du passé : analyse des évènements d'ensablements de l'île de Béniguet et des adaptations humaines associées - Gillian STEPHAN

Les dunes de sable sont une composante essentielle des paysages côtiers. La compréhension de leur mobilité à long terme est cruciale pour concevoir des méthodes de gestion appropriées, en particulier dans un contexte d'élévation globale du niveau de la mer et d'érosion côtière associée. Le long des côtes d'Europe occidentale, l'évolution morphologique des dunes côtières a été caractérisée par plusieurs périodes de stabilité et de remobilisation des sables éoliens au cours des derniers millénaires de l'Holocène. Des chronologies bien définies des périodes de mobilisation des dunes ont été reconstituées en Irlande, au Royaume-Uni en Espagne et au Portugal, sur la base de datations au radiocarbone de paléosols interstratifiés dans des dépôts de sables éoliens. Dans l'ouest de la France, l'absence de paléosols a limité ces approches. Ce travail vise à fournir des preuves chronologiques robustes de la mobilité holocène des dunes côtières bretonnes en se concentrant sur l'analyse chronostratigraphique de la couverture sableuse de l'île de Béniguet située à l'extrémité ouest du Finistère. Sur cette île, la géométrie des dépôts sédimentaires côtiers a été reconstituée à partir d'une quarantaine de carottes sédimentaires, prélevées dans les sables éoliens recouvrant la partie centrale de l'île de Béniguet. La chronologie de mise en place des dépôts éoliens a été reconstituée à partir d'une quarantaine de dates au radiocarbone obtenues sur les niveaux anthropiques et de 3 âges OSL (*Optically Stimulated Luminescence*) recueillis sur les couches de sables éoliens. Ces derniers ont été contraints à partir d'une modélisation combinant les âges OSL et les dates radiocarbone dans un cadre bayésien à l'aide du package open source « BayLum ». Afin de connaître l'étendue spatiale des dépôts éoliens et de localiser des vestiges archéologiques, 5 profils GPR (*Ground Penetrating Radar*) ont été réalisés dans la zone d'étude à l'aide des antennes 180 MHz et 400-800 MHz d'Impulse Radar. Les résultats obtenus sont cohérents avec la chronologie régionale établie pour l'ouest de la France et permettent de clarifier la chronologie des évènements d'ensablement à l'échelle finistérienne.



Mention du changement climatique dans les plans de gestion d'espaces naturels littoraux - Louise QUINIO

Mots clés : espace naturel, zone humide, littoral, changement climatique, conservation, analyse documentaire

Les espaces naturels littoraux sont exposés au changement climatique qui affecte leurs habitats et les espèces qu'ils abritent. Les évolutions modifiant les conditions abiotiques (température, salinité) et biotiques (phénologie, déplacement) de leurs écosystèmes (Godet, 2015; Jamison, 2011) s'ajoutent aux autres pressions anthropiques à l'origine de l'érosion de la biodiversité. Les zones humides littorales sont particulièrement sensibles à l'élévation du niveau de la mer en raison de leur topographie basse. Un certain nombre d'espaces naturels littoraux français ont été protégés de l'urbanisation massive depuis la fin du XIX^e siècle par diverses formes de protection, essentiellement conciliées avec des usages présents sur la côte comme l'élevage, l'ostréiculture, la saliculture ou le tourisme. Ces espaces protégés peuvent être considérés comme une réalisation sociale délimitée au sein d'un territoire, plaçant la géographie humaine et sociale comme une clé de lecture intéressante aux côtés d'autres disciplines pour les étudier (Cumming et al., 2015).

La réunion annuelle des gestionnaires d'aires protégées qui s'est réunie en 2023 autour du thème « le climat change, la nature change, et nous ? » et le projet LIFE Natur' Adapt, dont l'objectif est d'intégrer le changement climatique dans la gestion des espaces protégés, témoignent de l'importance de penser l'adaptation de leur conservation (Coudurier, 2023). Les plans de gestion incarnent des « documents mémoires » (Bioret, 2003) pour les espaces naturels protégés français, comme les réserves naturelles. Leur structure est dictée dans des cahiers techniques coordonnés par l'Office Français de la Biodiversité (OFB), dont la méthodologie est peu évaluée (Osorio et al., 2023). Or, dans le contexte du changement climatique, il est intéressant de s'interroger sur la manière dont il est pris en compte dans la conservation des espaces naturels littoraux. L'est-il ? Depuis quand ? Lorsqu'il apparaît dans le plan de gestion, est-il mentionné uniquement comme un constat ou fait-il l'objet d'actions spécifiques de la part des gestionnaires ? Les sites protégeant des zones humides littorales intègrent-ils davantage le changement climatique que d'autres milieux ? À partir d'une étude documentaire sur les 53 réserves littorales des façades Atlantique et Manche, cette recherche propose d'étudier la mention du changement climatique dans les plans de gestion de sites naturels littoraux pour comprendre les changements à l'œuvre dans la conservation de la nature et apporter des réponses aux gestionnaires d'espaces naturels.



Bibliographie

Bioret, F. (2003). L'élaboration des plans de gestion des réserves naturelles, bien plus qu'un simple exercice de style. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 48, 71-76.

Coudurier, C., Petit, L., & Tissot, A.-C. (2023). Démarche d'adaptation au changement climatique Natur'Adapt – Guide méthodologique d'élaboration d'un diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité et d'un plan d'adaptation à l'échelle d'une aire protégée, *LIFE Natur'Adapt*, Réserves Naturelles de France, 70 p.

Cumming, G. S., Allen, C. R., Ban, N. C., Biggs, D., Biggs, H. C., Cumming, D. H. M., De Vos, A., Epstein, G., Etienne, M., Maciejewski, K., Mathevet, R., Moore, C., Nenadovic, M., & Schoon, M. (2015). Understanding protected area resilience : A multi-scale, social-ecological approach. *Ecological Applications*, 25(2), 299-319. <https://doi.org/10.1890/13-2113.1>

Ervin, J. (2011). Integrating protected areas into climate planning. *Biodiversity*, 12(1), 2-10. <https://doi.org/10.1080/14888386.2011.564850>

Godet, L. (2015). La conservation de la biodiversité dans un contexte de changements globaux. In R. Mathevet & L. Godet (Éds.), *Pour une géographie de la conservation : Biodiversités, natures et sociétés*. L'Harmattan.

Osorio, A., Schmitt, L., Badariotti, D., & Meinard, Y. (2023). Améliorer la gestion des espaces naturels par la participation. Une analyse du guide français pour l'élaboration des plans de gestion. *VertigO*, Volume 23 Numéro 1. <https://doi.org/10.4000/vertigo.40230>

Approche machine-learning pour le suivi des changements de l'occupation/utilisation du sol des Zones humides littorales de Bretagne - **Adrien LE GUILLOU**

Mots-clés : Zone humide littorale, télédétection, Intelligence artificielle, CNN, Hydrologie.

Les zones humides recouvrent environ 6 % de la surface terrestre¹. Ces écosystèmes sont sources de nombreux services écosystémiques bénéfique pour les sociétés humaines². Le nombre de zone humides a drastiquement baissé à cause des pressions anthropiques. Ces espaces ont progressivement été convertis en zones urbanisées ou en espaces agricoles. Ces changements affectent la biodiversité et contribuent à l'affaiblissements de la faune et la flore de ces écosystèmes.

La première définition des zones humides en France vient de la loi sur l'eau du 3 Janvier 1992. Ce texte de loi définit une zone humide comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »³.

Les zones humides sont sources de nombreux bénéfices pour les sociétés humaines. Elles fournissent une série de « services écosystémiques »⁴. Elles filtrent l'eau en améliorant sa qualité, elles constituent un refuge pour de nombreuses espèces végétales et animales, elles jouent également un rôle d'éponge en prévenant les inondations et permettent par la même occasion d'atténuer les effets de la sécheresse. Malheureusement, ces espaces sont gravement menacée par les activités humaines. Les zones humides sont en large déclin, on estime que 64% des zones humides ont disparu depuis 1900⁵ et qu'elles disparaissent trois fois plus vite que les forêts. L'étalement urbain et l'agriculture sont les principaux facteurs à l'origine de ce déclin. De nombreuses pratiques ont un effet destructeur sur les écosystèmes humides, comme les remblais, le manque d'entretien, le drainage ou le redressement des cours d'eau réduisant la capacité des zones humides être efficaces.

C'est dans ce contexte que cette thèse est effectuée. Le principal objectif est de pouvoir proposer une méthodologie adaptée pour cartographier automatiquement ces espaces littoraux à partir d'images satellites optiques et d'intelligence artificielle. La méthodologie développée se divise en deux parties, l'une pour la pré-localisation des zones humides à partir d'une donnée altimétrique et une autre sur la cartographie de différents écosystèmes humides littoraux à partir d'une pré-localisation réalisée en amont. L'apport d'une pré-localisation pour la cartographie des zones humides littorales est pertinent car elle permet de réaliser un masque représentant une information (ou une « feature ») supplémentaire dans les algorithmes tel que le random forest (en machine learning) ou le CNN (en deep learning). L'apport de ce masque permet aussi de réduire la confusion entre différentes classes d'occupation du sol des zones humides (cf Fig1). Par exemple il est difficile de faire la distinction entre une forêt xérophile ou mésophile (type sèche ou non-humide) et une forêt hygrophile car la réponse spectrale sera très similaire. Alors l'apport d'une pré-localisation permet de faire la distinction entre ces écosystèmes. Si une forêt est présente à l'intérieur du masque zone humide alors celle-ci sera classé en tant que forêt hygrophile à l'inverse si une forêt n'est pas dans le masque alors elle sera considérée comme forêt xérophile ou mésophile.

Pour la cartographie des zones humides plusieurs algorithmes sont utilisés sur différentes zones d'études afin de pouvoir comprendre les spécificités de chaque territoire breton. Les zones d'études sont les suivantes : Baie d'Audierne, Presqu'île de Crozon, Guisseny. L'objectif final est de pouvoir proposer une cartographie sur la totalité du littoral breton sur différentes années à partir de différentes méthodes d'apprentissage supervisé. Cette étude diachronique permettra d'étudier l'évolution des espaces humides littoraux dans le temps, d'estimer leurs fonctions et leurs états. En machine learning le random forest (RF) est utilisé et en apprentissage profonds les réseaux de

neurones convolutifs (CNN), le U-Net ainsi que le M3Fusion. Une série de classification à différentes années avec des capteurs différents a été réalisée (Sentinel-2, SPOT, Pléiades, RapidEye) dans le but d'étudier la meilleure combinaison de capteurs et les algorithmes les plus robustes. La principale difficulté pour réaliser des comparaisons entre deux années est la différence de résolution spatiale et spectrale. Par exemple en 2005 sur les zones d'études citées, il n'y a aucune image d'archive à moins de 10m de résolution de disponible alors que pour 2021 des images Pléiades à 50cm sont disponibles.

Figure 1 - Exemple d'une cartographie sur la baie d'Audierne



Bibliographie

- ¹ Erwin, K. L., "Wetlands and global climate change: the role of wetland restoration in a changing world," *Wetlands Ecology and management* 17(1), 71–84 (2009).
- ² Clarkson, B. R., Ausseil, A.-G. E., Gerbeaux, P., et al., "Wetland ecosystem services," *Ecosystem services in New Zealand: conditions and trends*. Manaaki Whenua Press, Lincoln 1, 192–202 (2013).
- ³ Articles L. 214-7-4 and R. 211-108 du code de l'Environnement : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000019151510>
- ⁴ Barbier, E. B., "Valuing ecosystem services for coastal wetland protection and restoration: Progress and challenges," *Resources* 2(3), 213–230 (2013).
- ⁵ Davidson, N. C., Fluet-Chouinard, E., and Finlayson, C. M., "Global extent and distribution of wetlands: trends and issues," *Marine and Freshwater Research* 69(4), 620–627 (2018).

Télé-épidémiologie des maladies diarrhéiques en zone tropicale ouest africaine - Marc-Antoine MANT

En 2019, les maladies diarrhéiques étaient responsables d'environ 1,57 million de décès (GBD, 2019). L'Afrique subsaharienne est la région la plus touchée à cause notamment d'une forte pollution des eaux de surface par les microorganismes et l'utilisation généralisée de ces eaux non traitées par 85 millions de personnes (JPM, 2019).

Les changements climatiques et environnementaux devraient avoir un impact négatif sur les ressources en eau à la fois en termes de quantité et de qualité, et augmenter potentiellement la présence, la dissémination et la transmission d'agents pathogènes (Carlton et al., 2014). En effet, ce risque sanitaire devrait croître de 22 à 29 % dans ces régions d'ici 2100 (Kolstad & Johansson, 2011)

La thèse propose :

- 1) D'étudier les principaux déterminants environnementaux qui caractérisent la contamination bactérienne (*E. coli*) dans les lacs et étangs des zones rurales tropicales en Afrique de l'Ouest (Burkina Faso, Niger).
- 2) D'évaluer le potentiel des données satellitaires pour suivre cet aléa sanitaire d'origine bactérienne afin de concevoir des méthodes de surveillance environnementale
- 3) Tester des scénarios pour comprendre l'impact des changements climatiques et d'utilisation des terres sur *E. coli* et les cas de diarrhées.

Figure 1 - Mortalité diarrhéique en 2019 (GBD, 2019)

