

Proposition de sujet de thèse CNRS

Programme 80 Prime, Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires

MERADAPT : solutions fondées sur la nature et stratégies d'adaptation face à l'élévation du niveau de la mer pour les villes côtières. Études de cas en Méditerranée occidentale.

Co-direction : Catherine Meur-Ferec, Pr. Géographie, LETG, IUEM, Université de Brest

Co-direction : Nathalie Hervé-Fournereau, Dr. Droit, IODE, Université de Rennes

Membre du comité de suivi de thèse : Miriam WAHBI, Enseignante chercheure, Université de Tanger

PROJET DE THESE

1 - Résumé

La thèse propose d'analyser la place des solutions fondées sur la nature (SFN) dans les stratégies d'adaptation face à l'élévation du niveau de la mer liée au changement climatique, dans les villes côtières de la Méditerranée occidentale. Le recours à ces SFN est encouragé par différentes instances internationales, européennes et nationales ; mais leur mise en œuvre à l'échelle des socio-écosystèmes urbains côtiers s'avère complexe. Cela impose de s'interroger sur les types d'évolutions, voire de transformations de nos modes de protection et de gestion intégrée du littoral. Outre la diversité des socio-écosystèmes de la Méditerranée occidentale, cet espace est l'objet d'un enchevêtrement de normes juridiques multi-échelles. Une telle configuration questionne l'imbrication des échelles décisionnelles où sont adoptées et mises en œuvre les stratégies d'adaptation pour faire face l'élévation du niveau de la mer. Comment les villes côtières de cette région s'approprient-elles les différents dispositifs internationaux, européens et nationaux ? De quelle marge de manœuvre bénéficient les autorités locales pour choisir les solutions d'adaptation les plus adaptées à leurs singularités ? La recherche doctorale s'inscrira donc dans une approche multiscalaire fondée sur trois échelles principales : l'échelle globale des institutions et ONG internationales, l'échelle régionale de la Méditerranée occidentale (11 pays) et l'échelle locale de villes côtières au Maroc. Signataire du Protocole pour la GIZC en Méditerranée (2012) et partenaire de l'initiative pour l'économie bleue (2020), le Maroc offre un cas d'étude éclairant sur la nécessité de contextualiser la mise en œuvre de stratégies d'adaptation. L'approche proposée par cette recherche doctorale permettra ainsi d'apprécier la place des SFN dans les différentes stratégies d'adaptation, notamment par rapport à l'option de relocalisation des activités et des biens envisagée par certains États comme la France.

2 – Mots-clés

Adaptation au changement climatique, élévation du niveau marin, solutions fondées sur la nature, territoires urbains côtiers, Méditerranée occidentale

3 - Exposé scientifique du projet

3.1. L'état de l'art et la problématique de la thèse

À l'échelle mondiale et dans le bassin méditerranéen : changement climatique, élévation du niveau de la mer et adaptation aux risques côtiers

Les conclusions du rapport spécial du GIEC sur l'océan et la cryosphère (IPCC, SROCC, 2019) sont sans équivoque : les changements physiques et biogéochimiques qui concernent l'Océan modifient profondément son fonctionnement et affectent les écosystèmes et les populations humaines vivant sur les littoraux. Les zones côtières et insulaires urbanisées figurent parmi les territoires les plus exposés et les plus vulnérables aux diverses conséquences de l'élévation du niveau de la mer (Lacroix et al. 2019 ; Nicholls et al. 2011 ; Clark et al. 2016, Weissenberger et al., 2016). Très densément peuplées, les villes côtières concentrent des actifs d'une valeur élevée : les infrastructures résidentielles, commerciales, de transports, les systèmes énergétiques et les réseaux d'eau et d'assainissement seront ainsi fortement exposés à l'élévation du niveau de la mer (Lacroix et al. 2019).

A l'échelle du bassin méditerranéen, le récent rapport du MedECC (2020) montre que la rapidité du changement climatique est supérieure aux tendances mondiales. Les risques de submersion et d'érosion côtières imposent de nouvelles approches de gestion intégrée des zones côtières dans une perspective d'adaptation au changement climatique. Les auteurs du rapport considèrent que la hausse du niveau de la mer affectera des sites historiques, les lieux touristiques, y compris les plages mais également des activités portuaires, de manière importante. Ce même rapport déplore l'absence d'évaluation globale des risques présentés par le changement climatique et environnementaux dans la région, insistant sur l'exigence de « combler les lacunes entre les pays concernés en termes de données et de connaissances ». Le bassin méditerranéen est aussi l'objet de nombreux encadrements juridiques fondés sur une gouvernance multiniveaux. La récente initiative européenne en faveur du développement durable de l'économie bleue (2017) dans la Méditerranée confirme la détermination de l'Union européenne (UE) et ses États membres de jouer un rôle majeur dans la planification de l'espace et de la gestion des zones côtières. Mais, comment ces initiatives et engagements internationaux et européens se concrétisent-ils dans les différents États de la Méditerranée occidentale ? A quelles échelles décisionnelles sont adoptées et mises en œuvre les stratégies d'adaptation pour faire face l'élévation du niveau de la mer ? Comment les villes côtières s'approprient-elles ces différents dispositifs internationaux, européens et nationaux ? À quelles marges de manœuvre bénéficient les autorités locales pour choisir les solutions d'adaptation les plus adaptées à leurs singularités ? Quelles places occupent les solutions fondées sur la nature dans ces différentes stratégies et dispositifs normatifs progressivement institués ? La recherche doctorale proposée visera à appréhender ces différents questionnements en s'appuyant particulièrement sur la géographie et le droit de l'environnement

Signataire du Protocole pour la GIZC en Méditerranée (2012) et partenaire de l'initiative pour l'économie bleue (2020), le Maroc offre un cas d'étude éclairant sur la nécessité de contextualiser la mise en œuvre de stratégies d'adaptation. Ce pays, doté d'un linéaire côtier de 3500 km (méditerranéen et atlantique) en plein développement économique, a adopté en 2015 la loi n°81-12 sur le littoral, qui constitue le cadre essentiel pour la mise en œuvre d'un plan d'action concret pour la préservation et le développement durable du littoral. Au chapitre 7, l'art. 44, de la loi sur le littoral, il est indiqué que l'administration « encourage la conduite de recherches dans les domaines de la protection et de l'observation des changements du littoral, de l'adaptation aux risques dus au changement climatique et de la gestion durable du littoral ». Le littoral marocain présente un énorme potentiel de développement socio-économique. Mais son intense processus d'urbanisation, la concentration des infrastructures touristiques et industrielles (70% des unités touristiques et 90% des unités industrielles se trouvent sur le littoral) l'expose particulièrement aux risques côtiers

d'érosion et de submersion, aggravés par la remontée du niveau marin liée au changement climatique.

Des solutions fondées sur la nature à la relocalisation des biens et des activités

Les réponses basées sur les écosystèmes, "solutions fondées sur la nature" (SFN) fortement promues par l'UICN, sont censées contribuer notamment à la lutte contre les submersions marines (Ferrario et al. 2014; Guannel et al. 2016; McIvor et al. 2012; Möller et al. 2014) et l'érosion des littoraux (Cheong et al. 2013; Sutton-Grier et al. 2015; Temmerman et al. 2013), et ainsi réduire les risques auxquels sont exposées les populations vivant sur des zones côtières (Arkema et al., 2013; Barbier et al., 2011; Ferrario et al., 2014), tout en fournissant des services écosystémiques précieux.

En faveur de ces SFN, l'UICN, mais aussi la Banque Mondiale ou les coordinateurs du plan Bleu dans le cadre du Plan d'action pour la Méditerranée (Convention de Barcelone) incitent les gestionnaires des territoires à les mettre en œuvre (ex. atelier international 2019). Sur les territoires urbanisés, un préalable indispensable au déploiement de réponses basées sur les écosystèmes est la présence de dunes, de marais maritimes, de mangroves, de coraux, ou d'autres écosystèmes côtiers capables de jouer ce rôle de "tampon" entre la mer et la terre. Or, la densification démographique du littoral, accompagnée d'une urbanisation rapide (Lacroix et al. 2019) contribue à l'artificialisation des littoraux (Barragán et de Andrés 2015). Les surfaces qui abritent des écosystèmes côtiers sont de plus en plus convoitées par les promoteurs immobiliers, pour y construire des logements, des infrastructures industrielles, de transport ou de tourisme (Van Coppenolle et Temmerman 2020, Saunders et al. 2013). Lorsqu'ils sont pris en étau entre la mer et le bâti ou des infrastructures fixes, les écosystèmes côtiers ne disposent pas de la mobilité naturelle nécessaire à leur adaptation (Paskoff 1998, Brunel 2010) et les réponses fondées sur la nature sont difficiles à mettre en place sur les littoraux urbanisés, impliquant de reconsidérer l'aménagement des territoires littoraux de façon significative.

Dans les territoires exposés, à travers le monde, plusieurs scientifiques et décideurs politiques prônent en effet la stratégie de retrait, appelée parfois « relocalisation des activités et des biens » (MEDDE, 2012), réaligement côtier ou dépoldérisation (Abel et al., 2011 ; Alexander et al., 2012 ; Goeldner-Gianella, 2007 ; Mineo-Kleiner et Meur-Ferec, 2016). Cette option est perçue comme le mode d'adaptation "raisonnable", qui allège les coûts d'entretien des ouvrages de défense tout en permettant de maintenir l'attractivité touristique et l'économie locale. Dans la représentation théorique, la relocalisation supprime l'existence même des risques côtiers, en retirant les enjeux exposés ; de plus, elle autorise les réponses basées sur les écosystèmes, en recréant des habitats naturels côtiers qui atténueront efficacement l'énergie des vagues et protégeront indirectement des enjeux réimplantés en retrait de la côte (Sutton-Grier 2015). Au Canada (Hébert et Aubé, 2015), aux États-Unis (Siders, 2013 ; Dyckman et al., 2014) et en Australie (Abel et al., 2011 ; King et al., 2014 ; Hurlimann et al., 2014), le déplacement planifié ou la suppression de biens privés sont envisagés à travers des politiques mises en place à l'échelle nationale ou locale. Certains projets ont abouti, mais les exemples documentés restent rares. À cela s'ajoutent quelques cas italiens (Menoni et Pesaro, 2008) et espagnols (Roca et Villares, 2012). Mais la plupart des réalisations concernent en fait des espaces peu ou non urbanisés, souvent en déprise agricole et des démolitions des biens dans l'urgence suite à des situations de périls imminent, plutôt que des planifications anticipées. Il s'agira alors dans la recherche doctorale de s'interroger sur les compatibilités des différentes solutions mises en avant par les instances et leur mise en œuvre dans des espaces anciennement aménagés ou en cours de développement.

Quelles possibilités de réalisations sur les territoires urbains côtiers ?

Par exemple, l'option de la relocalisation, notamment induite par le déploiement de solutions basées sur la nature, exige de « céder de la terre à la mer » et donc, en zone urbanisée, de déplacer des infrastructures ou des bâtiments à un coût important (Robert, 2019). Comment cette réponse

est-elle viable pour les territoires, d'autant qu'elle est souvent très controversée sur le plan politique et social (Rupp-Armstrong & Nicholls, à paraître). Elle pose des problèmes d'acceptation par les populations attachées à leur lieu de vie (Michel-Guillou et Meur-Ferec, 2016), mais aussi des modalités de gouvernance (échelle de mise en œuvre, autorités porteuses) (Meur-Ferec et Rabuteau, 2014), de financement (investissement public, modalités d'acquisition des biens, valeurs des biens, compensations) (Buchou, 2019 ; Cazaux et al, 2019 ; CGEDD, 2019) et de disponibilité du foncier littoral constructible pour relocaliser les biens déplacés (Rocle et al. 2020). Elle oblige à identifier de nouvelles pistes juridiques pour planifier et organiser de manière intégrée la protection et la gestion des littoraux vulnérables à l'élévation du niveau marin et à envisager des dispositifs qui soit acceptables, durables et équitables (Abel et al. 2011 ; Lambert 2015 ; Rey-Valette et al. 2019).

3.2 Les verrous scientifiques et les objectifs

Même en France, où l'idée de la relocalisation est portée par le Ministère chargé de l'environnement et par la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte (2012), et où une proposition de loi sur l'adaptation du littoral au changement climatique est à l'étude, les réalisations restent anecdotiques et modestes sur le terrain. Elles se heurtent à des nombreux freins financiers, fonciers, juridiques et psychologiques notamment. On peut donc se poser la question de ce qu'il en est dans d'autres États de Méditerranée occidentale (Maroc, Tunisie, Algérie, Espagne, France, Italie, Slovénie, Croatie, Monténégro, Albanie, Grèce) dont certains ne sont pas membres de l'Union européenne. La question se pose avec d'autant plus d'acuité dans des pays en développement, confrontés à des enjeux socio-économiques et politiques majeurs, et qui développent intensément leurs infrastructures urbaines côtières.

Il s'agira par conséquent de s'appuyer sur les travaux déjà menés sur le sujet en France pour le déployer dans d'autres contextes sociaux, économiques, juridiques et environnementaux.

En dépit des obligations posées par les conventions internationales (Accord de Paris, Convention de Barcelone sur pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et son protocole sur la gestion intégrée des zones côtières), plusieurs États du bassin méditerranéen ne possèdent pas de législations nationales en matière de gestion durable du littoral ou peinent à les appliquer strictement. Ils ne peuvent prévoir des prises en charge des dommages côtiers liés à la montée du niveau marin par les pouvoirs publics ni prioriser des politiques de long terme d'adaptation au changement climatique. Parallèlement, plusieurs États méditerranéens bénéficient de soutiens de la Banque mondiale, de l'Union européenne et d'autres fonds internationaux pour se préparer à faire face à l'élévation du niveau de la mer dans des zones côtières vulnérables. Comment se traduisent concrètement de tels orientations, selon quels processus d'implication et de participation des différentes échelles de gouvernance, du niveau global au niveau local ?

Au regard des spécificités du Maroc, de son positionnement politique, de l'importance des enjeux économiques et sociaux de développement auxquels il est confronté, il apparait comme un socio-écosystème complexe particulièrement intéressant pour interroger les stratégies d'adaptation à long terme envisagées pour les villes côtières.

3.3 Les méthodologies à mettre en place

Les méthodes prévues pour répondre à ce questionnement sont issues à la fois de la géographie et du droit. Elles s'appuient principalement sur 3 échelles emboîtées de terrain :

- Une approche à l'échelle internationale, par un état de l'art bibliographique et l'analyse documentaire des textes juridiques et documents de politiques d'adaptation des côtes au changement climatique.
- Une approche à l'échelle régionale de la Méditerranée occidentale, fondée sur une méta-analyse documentaire sur les 11 pays étudiés.

- Une approche locale sur une ou plusieurs villes côtières du Maroc, basée sur une enquête (qualitative) par entretiens semi-directifs auprès d'acteurs professionnels (autorités publiques, organismes de gestion des risques côtiers, d'aménagement du littoral, en charge de l'adaptation au Changement Climatique, acteurs du tourisme, des activités portuaires., etc) et des riverains (habitants, exploitants, commerçants, ou de leur groupements). A cette échelle, une représentation (carto)graphique des espaces étudiés selon leurs caractéristiques, maillage et outils juridiques, système de gouvernance est envisagée.

3.4 Les résultats attendus

Les résultats de ce travail de doctorat apporteront des éléments de compréhension sur la complexité de mise en œuvre au niveau local de stratégies globales d'adaptation face à l'élévation du niveau de la mer, en particulier celle des solutions fondées sur la nature dans des espaces côtiers urbains. Ils permettront de prendre en considération tous les éléments des socio-écosystèmes qui entrent en jeu et de démontrer ainsi l'importance de la contextualisation territoriale. Ils contribueront à éclairer la conception géo-juridique des politiques internationales et régionales d'adaptation au changement climatique dans les villes côtières et leur mise en œuvre locale par des retours d'expériences internationaux. Ils contribueront à proposer des solutions, peut-être hybrides, pour articuler les échelles globales et locales du développement durable des villes côtières, ce qui est encore rarement effectué.

3.5 La complémentarité de la co-direction de thèse

Ce sujet émergent a créé l'opportunité d'une coopération interdisciplinaire nouvelle entre Catherine Meur-Ferec et Nathalie Hervé-Fournereau. Ce binôme offrira à cette recherche doctorale un angle d'analyse original croisant et confrontant les questionnements scientifiques de la géographie et du droit. L'objet de la recherche doctorale s'inscrit dans les priorités de la recherche sur l'adaptation au changement climatique et la gouvernance des zones côtières. Sa réalisation bénéficiera notamment des avancées du RTPi Sea'ties porté par l'INEE, en appui à la Plateforme Océan & Climat.

Cette thèse pourra également s'inscrire dans le partenariat développé dans le cadre du projet Erasmus + « Scolamar » et qui a abouti à la création en 2019 du master SLAP ("Sciences du Littoral : Approche Pluridisciplinaire") dans les 4 universités de Tanger, Rabat, Kenitra et El Jadida. Le fait que C. Meur-Ferec en soit co-porteur assure de trouver un réseau de collègues qui faciliteront au futur doctorant l'accès aux ressources documentaires et aux acteurs clés pour mener à bien ses recherches

Cette thèse sera inscrite à l'UBO, dans l'ED des Sciences de la Mer et du Littoral (EDSML), hébergée par C. Meur-Ferec à l'Université Bretagne Occidentale. Il est prévu que le comité de suivi individuel de la thèse intègre a minima un membre du projet Sea'ties et une universitaire Marocaine (M. Wahabi).

Le doctorant sera basé à l'Université de Brest et des déplacements réguliers à Rennes (Co-direction) et à Paris (Sea'ties) sont prévus. Le travail sur le terrain au Maroc nécessitera plusieurs séjours et il est prévu au moins 3 mois sur place pour rencontrer les différents acteurs et mener l'enquête. Un budget est prévu pour ces déplacements. Le doctorant sera rémunéré 2 135 € brut par mois pendant 3 ans. Début de la thèse prévu au 1^{er} septembre 2021.

Références bibliographiques

- Abel N., Gorddard N., Harman B., Leitch A., Langridge J., Ryan A., et Heyenga S. (2011) Sea Level Rise, coastal Development and Planned Retreat: Analytical Framework, Governance Principles and an Australian Case Study. *Environmental Science & Policy* 14 (3): 279-88. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.12.002>.
- Alexander, K. S., Ryan, A., & Measham, T. G. (2012). Managed retreat of coastal communities: understanding responses to projected sea level rise. *Journal of Environmental Planning and Management*, 55(4), 409–433. doi:10.1080/09640568.2011.604193
- Arkema, K., Guannel, G., Verutes, G. et al. (2013) Coastal habitats shield people and property from sea-level rise and storms. *Nature Clim Change* 3, 913–918. <https://doi.org/10.1038/nclimate1944>
- Barbier E., Hacker S., Kennedy C., Koch E., Stier A., et Silliman B. (2011) The Value of Estuarine and Coastal Ecosystem Services ». *Ecological Monographs* 81 (2): 169-93. <https://doi.org/10.1890/10-1510.1>.
- Barragán J. et de Andrés M (2015) Analysis and Trends of the World's Coastal Cities and Agglomerations ». *Ocean & Coastal Management* 114 (septembre): 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.06.004>.
- Brunel C (2010) Évolution séculaire de l'avant-côte de la Méditerranée française : impact de l'élévation du niveau de la mer et des tempêtes, PhD. Université de Provence.
- Cazaux E., Meur-Ferec C. et Peinturier C. (2019) « Le régime d'assurance des catastrophes naturelles à l'épreuve des risques côtiers. Aléas versus aménités, le cas particulier des territoires littoraux », *Cybergeo : European Journal of Geography Espace, Société, Territoire*, document 898. <http://journals.openedition.org/cybergeo/32249> ; DOI : 10.4000/cybergeo.32249
- CGEDD (2019) Recomposition spatiale des territoires littoraux », rapport au gouvernement, Conseil général de l'Environnement et du Développement durable, 234 p.
- Cheong S., Silliman B., Wong P., van Wesenbeeck B., Kim C., et Guannel G. (2013) Coastal Adaptation with Ecological Engineering ». *Nature Climate Change* 3 (9): 787-91. <https://doi.org/10.1038/nclimate1854>
- Clark, P. U., Shakun, J. D., Marcott, S. A., Mix, A. C., Eby, M., Kulp, S., ... Plattner, G.-K. (2016) Consequences of twenty-first-century policy for multi-millennial climate and sea-level change. *Nature Climate Change*, 6(4), 360–369. doi:10.1038/nclimate2923
- Dyckman C., St. John C., London J. (2013), Realizing managed retreat and innovation in state-level coastal management planning, *Ocean & Coastal Management*, Volume 102, Part A, 2014.
- Ferrario, F., Beck, M., Storlazzi, C. et al. (2014) The effectiveness of coral reefs for coastal hazard risk reduction and adaptation. *Nat Commun* 5, 3794. <https://doi.org/10.1038/ncomms4794>
- Goeldner-Gianella, L. (2007) Perceptions and Attitudes Toward De-polderisation in Europe: A Comparison of Five Opinion Surveys in France and the UK *Journal of Coastal Research* 23 (5): 1218. <https://doi.org/10.2112/04-0416R.1>.
- Guannel G, Arkema K, Ruggiero P, Verutes G (2016) The Power of Three: Coral Reefs, Seagrasses and Mangroves Protect Coastal Regions and Increase Their Resilience. *PLoS ONE* 11(7): e0158094. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158094>
- Hébert et Aube (2015) Évaluation d'options d'adaptation aux changements climatiques, Relocalisation à Sainte-Marie-Saint-Raphaël, Cap-Bateau et Pigeon Hill. Institut de recherche sur les zones côtières inc.
- Hurlimann A., Barnett J., Fincher R., Osbaldiston N., Mortreux C., Graham S. (2013) Urban planning and sustainable adaptation to sea-level rise, *Landscape and Urban Planning*, Volume 126, 2014, Pages 84-93, ISSN 0169-2046, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.12.013>.
- IPCC, SROCC (2019) Rapport spécial du GIEC sur l'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique.
- King D., Bird D., Haynes K., Boon H., Cottrell A., Millar J., Okada T., Box P., Keogh D., Thomas M. (2014) Voluntary relocation as an adaptation strategy to extreme weather events, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 8, Pages 83-90, ISSN 2212-4209, <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2014.02.006>.
- Lambert ML. (2015), Le recul stratégique : de l'anticipation nécessaire aux innovations juridiques In Hors-série, Droit des risques littoraux et changement climatique : connaissance, anticipation et innovation
- McIvor A., Spencer T., Möller I., et Spalding M. (2013) « The response of mangrove soil surface elevation to sea level rise. Cambridge Coastal Research Unit Working Paper 42, n° Natural Coastal Protection Series: Report 3.
- MedECC (2020) Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report [Cramer, W., Guiot, J., Marini, K. (eds.)] Union for the Mediterranean, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, France, 600pp, in press.

- Menoni, S. and Pesaro, G. (2008), "Is relocation a good answer to prevent risk? Criteria to help decision makers choose candidates for relocation in areas exposed to high hydrogeological hazards", *Disaster Prevention and Management*, Vol. 17 No. 1, pp. 33-53. <https://doi.org/10.1108/09653560810855865>
- Meur-Ferec C., Rabuteau Y. (2014) Plonevez-Les-Flots : un territoire fictif pour souligner les dilemmes des élus locaux face à la gestion des risques côtiers. *L'Espace Géographique*. n°1-2014, Vol 43, p. 18-34.
- Michel-Guillou E., Meur-Ferec C. (2016). Representations of coastal risks (erosion and marine flooding) among inhabitants of at-risk municipalities. *Journal of Risk Research*. DOI: 10.1080/13669877.2015.1119181
- Mineo-Kleiner L., Meur-Ferec C. (2016) Relocaliser les enjeux exposés aux risques côtiers en France : points de vue des acteurs institutionnels. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 16 n°2 <http://vertigo.revues.org/17656> ; DOI : 10.4000/vertigo.17656
- Möller, I., Kudella, M., Rupprecht, F. et al. (2014) Wave attenuation over coastal salt marshes under storm surge conditions. *Nature Geosci* 7, 727–731. <https://doi.org/10.1038/ngeo2251>
- Nicholls, R.J., Hanson, S.E., Lowe, J.A., Warrick, R.A., Lu, X., Long, A.J. and Carter, T.R. (2011) Constructing Sea-Level Scenarios for Impact and Adaptation Assessment of Coastal Area: A Guidance Document. Supporting Material, Intergovernmental Panel on Climate Change Task Group on Data and Scenario Support for Impact and Climate Analysis (TGICA), 47 pp.
- Paskoff R. (1998). *Les littoraux. Impact des aménagements sur leurs évolutions*. Armand Colin. Paris.
- Rey Valette H., Lambert ML., Vianey G., Rulleau B., André C., Lautredou-Audouy N. (2018) Acceptabilité des relocalisations des biens face à l'élévation du niveau de la mer : perceptions de nouveaux dispositifs de gouvernance du foncier, *Géographie, économie, Société*, lavoisier 2018/3 p 359-37.
- Rey-Valette H., Rocle N., Vye D., Mineo-Kleiner L., Longépée E., Bazart C et Lautredou-Audouy N. (2019) Acceptabilité sociale des mesures d'adaptation au changement climatique en zones côtières : une revue de dix enquêtes menées en France métropolitaine in *Vertigo*, Varia Volume 19.
- Robert S. (2019) *L'urbanisation du littoral : espaces, paysages et représentations. Des territoires à l'interface ville-mer*. Géographie. Université de Brest.
- Roca E., Villares M. (2012) Public perceptions of managed realignment strategies: The case study of the Ebro Delta in the Mediterranean basin, *Ocean & Coastal Management*, Volume 60,2012, Pages 38-47,ISSN 0964-5691, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.01.002>
- Rocle N., Rey-Valette H., Bertrand F., Becu N., Long N., Bazart C., Vye D., Meur-Ferec C., Beck E., Amalric M., Lautredou-Audouy N. (2020) Paving the way to coastal adaptation pathways: An interdisciplinary approach based on territorial archetypes. *Environmental Science and Policy*, Vol. 110, p. 34-45. <https://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2020.05.003>
- Saunders M., Leon J., Phinn S., Callaghan D., O'Brien K., Roelfsema C., Lovelock C., Lyons M., et Mumby P (2013) Coastal Retreat and Improved Water Quality Mitigate Losses of Seagrass from Sea Level Rise. *Global Change Biology* 19 (8): 2569-83. <https://doi.org/10.1111/gcb.12218>.
- Siders A. (2014) *Managed Coastal Retreat: A Legal Handbook on Shifting Development Away from Vulnerable Areas*. Columbia Public Law Research Paper No. 14-365, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2349461> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2349461>
- Sutton-Grier A. Kateryna Wong K., et Bamford H. (2015) Future of Our Coasts: The Potential for Natural and Hybrid Infrastructure to Enhance the Resilience of Our Coastal Communities, Economies and Ecosystems. *Environmental Science & Policy* 51 (août): 137-48. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.04.006>
- Temmerman, S., Meire, P., Bouma, T. et al. (2013) Ecosystem-based coastal defence in the face of global change. *Nature* 504, 79–83. <https://doi.org/10.1038/nature12859>
- Van Coppenolle, R., et S. Temmerman (2020) Identifying Ecosystem Surface Areas Available for Nature-Based Flood Risk Mitigation in Coastal Cities Around the World. *Estuaries and Coasts*, avril. <https://doi.org/10.1007/s12237-020-00718-z>.
- 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 <http://vertigo.revues.org/18050> ; DOI : 10.4000/vertigo.18050

DOCUMENTS OFFICIELS

- Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (Convention de Barcelone de 1976 amendée en 1995) - Protocole de la Convention de Barcelone relatif à la gestion intégrée des zones côtières signé en 2008 et entré en vigueur en 2011.
- ONU, Plan bleu, Pour défier le réchauffement climatique, coopérons avec la nature, renforcer la résilience climatique de la Méditerranée au moyen de solutions fondées sur la nature, policy paper 2019. Atelier international Plan bleu « Mise en œuvre de solutions basées sur la nature pour lutter contre le changement climatique : focus sur la région méditerranéenne » 2019.
- Union pour la Méditerranée 2020 Conférence des parties prenantes sur l'économie bleue Vers une économie bleue durable pour le bassin de la Méditerranée
- COM (2017) 183. Initiative européenne en faveur du développement durable de l'économie bleue dans la Méditerranée occidentale
- European Commission (2020). The EU Blue Economy Report. 2020. Publications Office of the European Union. Luxembourg.
- Rapport Quel littoral pour demain ? vers un nouvel aménagement des territoires côtiers adapté au changement climatique, rapport du député Buchou remis au premier Ministre et à la Ministre de la transition écologique et solidaire, octobre 2019
- Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du trait de Côte, Vers la relocalisation des activités et des biens 2012, Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement