

## Changements climatiques, changements du littoral et évolution de la vulnérabilité côtière au fil du temps : comparaison de territoires français, canadien et sénégalais

### Climate change, coastal development and vulnerability: a comparison of French, Canadian and Senegalese territories

Sebastian Weissenberger, Mélinda Noblet, Steve Plante, Omer Chouinard, Julie Guillemot, Mélanie Aubé, Catherine Meur-Férec, Élisabeth Michel-Guillou, Ndickou Gaye, Alioune Kane, Coura Kane, Awa Niang et Aichetou Seck

Volume 16, numéro 3, décembre 2016

Vulnérabilités environnementales : perspectives historiques

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1039982ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

#### Éditeur(s)

Université du Québec à Montréal  
Éditions en environnement VertigO

#### ISSN

1492-8442 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

#### Citer cet article

Weissenberger, S., Noblet, M., Plante, S., Chouinard, O., Guillemot, J., Aubé, M., Meur-Férec, C., Michel-Guillou, É., Gaye, N., Kane, A., Kane, C., Niang, A. & 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*, 16(3).

#### Résumé de l'article

La vulnérabilité des zones côtières aux impacts des changements climatiques et aux aléas météo-marins (tempêtes, inondations, etc.) résulte conjointement de dynamiques liées au milieu naturel et à l'élément humain et social qui façonnent le système socio-écologique. Pour tenir compte de cette dualité, des approches théoriques ont été développées, telles que le couple exposition/sensibilité dans le développement d'indices de vulnérabilité climatique ou le couple aléa/enjeux dans le domaine de la gestion du risque. Souvent, ces approches ne s'appliquent que de manière instantanée et n'intègrent pas, entre autres, l'historique du territoire et l'évolution temporelle de la vulnérabilité. Nous nous intéressons ici à la dimension historique de la vulnérabilité, c'est à dire comment l'aménagement et l'utilisation du territoire ont contribué à créer une vulnérabilité. Nous décrivons comment la vulnérabilité aux changements climatiques de certains territoires côtiers en France, au Sénégal et dans l'Est du Canada est déterminée par l'évolution de l'aménagement du territoire, lui-même fonction de facteurs démographiques, économiques, environnementaux, sociaux et culturels qui se sont mis en place sur différentes échelles de temps, séculaires pour certains, récentes pour d'autres. Nous constatons que différentes trajectoires historiques, p. ex. le développement du tourisme côtier, l'ouverture du territoire à travers des nouveaux modes de transport, l'évolution d'activités économiques côtières comme la pêche, ou encore les changements démographiques résultant de conditions climatiques difficiles dans l'arrière-pays peuvent rendre un territoire sensible aux impacts des changements climatiques et des aléas météo-marins. La synergie entre ces différentes transformations du territoire côtier et les changements climatiques actuels et attendus, donne le portrait d'une vulnérabilité en constante transformation.



---

# Changements climatiques, changements du littoral et évolution de la vulnérabilité côtière au fil du temps : comparaison de territoires français, canadien et sénégalais

*Climate change, coastal development and vulnerability : a comparison of French,  
Canadian and Senegalese territories*

Sebastian Weissenberger, Mélinda Noblet, Steve Plante, Omer  
Chouinard, Julie Guillemot, Mélanie Aubé, Catherine Meur-Férec,  
Élisabeth Michel-Guillou, Ndickou Gaye, Alioune Kane, Coura Kane, Awa  
Niang et Aichetou Seck

---

## Introduction et cadre théorique

- 1 Depuis l'ère paléolithique, les zones côtières ont revêtu un intérêt particulier pour les humains, en tant que lieux de peuplement, d'échanges, de passages, ou générateurs de ressources. Aujourd'hui, la zone littorale figure parmi les espaces les plus densément peuplés de la Terre. Selon McGranahan et al. (2007, dans Wong et al., 2014), 600 millions de personnes, soit 10% de la population mondiale habiterait dans des zones côtières de faible élévation; 65% des agglomérations de plus de cinq millions d'habitants y seraient localisées. La densification du territoire côtier depuis la seconde moitié du 18<sup>e</sup> siècle a été qualifiée d'haliotropisme par Corlay (1995), et s'est accélérée depuis la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle. Cette densification du peuplement du littoral a également fait augmenter la vulnérabilité des populations côtières (Meur-Férec, 2008). La population mondiale

exposée au risque de submersion d'une marée centennale (c'est à dire avec une probabilité de 1 sur 100 de se produire dans une année donnée) a presque doublé entre 1970 et 2010 pour se chiffrer à environ 270 millions de personnes (Jongman et al., 2012, dans Wong et al., 2014).

- 2 Dans cet article, nous voulons aborder la dimension historique des risques côtiers résultant des aléas météo-marins, c'est à dire de l'érosion côtière et de la submersion marine et dans quelle mesure la vulnérabilité des communautés côtières est déterminée par le développement passé et futur, et ce dans un contexte de changements climatiques tendant à accroître la fréquence et l'amplitude de ces aléas. Ces risques côtiers en lien avec l'occupation humaine des côtes ne sont évidemment pas nouveaux. Il existe des exemples historiques de villes entières qui ont été submergées en mer du Nord, comme la ville de Runghold en Allemagne engloutie lors de la tempête exceptionnelle de 1362 (la « *grote mandrenke* » ou « grande noyade »), longtemps considérée comme une légende et dont les vestiges ont été retrouvés seulement dans les années 1920-1930, ou encore Dunwich, grand port et capitale du royaume d'Est-Anglie, précipitée dans la mer avec ses huit églises et centaines de maisons sous l'effet de l'érosion causée par une série de tempêtes entre 1286 et 1362. Plus récemment, la tempête du 1<sup>er</sup> février 1953 en Mer du Nord a entraîné des surcotes marines atteignant trois mètres, et causé la mort de milliers de personnes aux Pays-Bas et en Angleterre. La protection contre la mer est devenue en conséquence une préoccupation dès que des populations se sont installées en zones côtières. La poldérisation de marais maritimes, pratiquée dès le 11<sup>e</sup> siècle en Europe pour gagner des terres agricoles a été à l'origine des premiers systèmes de défense, constitués de simples levées de terres ou de digues maçonnées, ou de la pratique encore plus ancienne des fermes ou villages établis sur des monticules artificiels (*terpen* aux Pays-Bas, *Warften* en Allemagne). La construction de l'« Anneau d'Or », réseau de digues encerclant l'ensemble de la côte de la mer du Nord, a été achevée en 1300 (Erchinger, 2001). Au sud-ouest des Pays-Bas, suite à la catastrophe de 1953, l'État a lancé le « plan delta », une construction unique au monde de barrages contre la mer se fermant automatiquement en cas de surcote marine (Ministère des Transports et des Travaux publics des Pays-Bas, 1990). Cette même tempête a aussi été à l'origine de la planification de la barrière de la Tamise (Environment Agency, 2012).
- 3 Au Canada français, l'aménagement des côtes est également présent à travers les digues acadiennes des 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècles ou des aboiteaux construits dans la baie de Kamouraska entre 1937 et 1980, là aussi pour gagner des terrains agricoles (Mathieu, 2008). Les Acadiens étaient des pionniers dans la culture intense des terres situées en dessous du niveau de la mer, leur conférant le sobriquet de « défricheurs d'eau » (Paysage de Grand-Pré, n.d.).
- 4 L'aménagement humain, ou anthropisation de la côte peut représenter un élément renforçant la vulnérabilité face aux aléas en influençant la dynamique du système côtier. La zone côtière est un milieu dynamique qui évolue avec le temps, suivant les cycles saisonniers, les marées et des modifications à plus long terme. L'érosion et les submersions temporaires sont des phénomènes naturels auxquels les écosystèmes côtiers sont adaptés. Les plages, dunes, marais et autres écosystèmes se reconstituent constamment et maintiennent leur morphologie et fonctionnalité. Toutefois, le développement des ouvrages de défense côtière et des enjeux bâtis comme les routes et bâtiments, réduit la faculté de ces écosystèmes côtiers de reculer et se maintenir – à plus forte raison en prenant en compte l'augmentation accélérée actuelle du niveau de la mer

- et mène à une perte nette de superficie d'écosystèmes et de services écosystémiques, parmi lesquels figure la protection contre les risques naturels. Sur la côte Est du Nouveau-Brunswick, de même que sur les côtes de l'estuaire et golfe du Saint-Laurent, la compression côtière (aussi connu sous resserrement côtier ou *coastal squeeze*) menace à moyen et long terme une partie substantielle des plages et marais côtiers (S. Jolicoeur, webinaire, 2016; Bernatchez et Fraser, 2012).

- 5 Le cadre théorique de notre analyse repose sur les concepts de vulnérabilité aptes à allier les éléments hydrométéorologiques - les aléas, impactés par les changements climatiques - et les éléments d'aménagements du littoral (ouvrages de défense contre la mer et enjeux bâtis), prenant ainsi en compte les facteurs naturels et anthropiques. Le concept de système socio-écologique inclut ces perspectives dans une vision plus large permettant de rendre compte des interactions et rétroactions entre ces éléments et de l'évolution temporelle du territoire côtier. Dans l'analyse de la vulnérabilité, les notions d'exposition, de sensibilité et de capacité d'adaptation sont fréquemment utilisées, de même que le binôme aléa/enjeux en gestion du risque.
- 6 L'augmentation du niveau de la mer est une réalité planétaire et reconnue dans les trois territoires à l'étude. En moyenne, le niveau de la mer a augmenté de 19 cm entre 1901 et 2010, à un rythme s'accéléralant (IPCC, 2013). D'ici la fin du siècle, l'augmentation atteindrait 0,26 à 0,98 m selon les projections du GIEC et en fonction des différents scénarios d'émissions (IPCC, 2013), et même plus selon des modèles semi-empiriques: 0,98-1,6 m (Vermeer et Rahmstorf, 2009), 0,91-1,32 m (Grinsted et al., 2010), 0,87-1,40 m (Jevrejeva et al., 2010), 0,57-1,24 m (Rahmstorf et al., 2012), 0,58-1,05 (Schaeffer et al., 2012). En dernière conséquence, il s'agit surtout d'une question d'échelle de temps, puisque l'augmentation se poursuivra pendant des siècles, voir millénaires, et atteindra plusieurs mètres. Dans le golfe du Saint-Laurent, l'augmentation relative du niveau de la mer a été plus prononcée que la moyenne mondiale, puisque s'y ajoute la subsidence du continent, conséquence lointaine de la dernière déglaciation. L'augmentation mesurée par les marégraphes depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle s'échelonne ainsi entre 0,23 m à Escuminac au Nouveau-Brunswick à 0,32 à Charlottetown à l'Île du Prince Édouard (Daigle, 2006; Forbes et al., 2006). Plus au nord, sur la Côte-Nord du Saint-Laurent, l'élévation isostatique compense l'augmentation du niveau de la mer (Bernatchez et al., 2008). Le littoral français, n'étant pas assujéti au réajustement isostatique, subit une hausse du niveau marin plus uniforme et proche de la moyenne mondiale, quoique légèrement inférieur. Ainsi, le marégraphe de Brest, en Bretagne (à une centaine de km d'Île Tudy) montrait encore une faible baisse du niveau de la mer au 19<sup>e</sup> siècle ( $-0,09 \pm 0,15$  m/an entre 1807 et 1890), mais une augmentation lors du 20<sup>e</sup> siècle ( $1,30 \pm 0,15$  mm/an entre 1890 et 1980), qui s'est accéléré au cours des dernières décennies ( $3,00 \pm 0,50$  entre 1980 mm/an et 2004) (Pouvreau, 2009; Wöppelmann et al., 2006 dans Jouzel, 2015). Les données de Dakar existent sous forme fragmentaire depuis 1889 et suggèrent une élévation moyenne du niveau de la mer de 1,41 (0,20 mm/an entre 1901 et 2003) (Wöppelmann et al, 2008)
- 7 Le concept de système socio-écologique, ou éco-sociosystème s'est développé à partir des années 1990 en réponse à un besoin dans le contexte du développement durable et des problèmes environnementaux globaux, d'instituer un nouveau cadre d'analyse de l'interaction entre l'humain et les systèmes naturels (Berkes et Folkes, 1998; Cicin-Sain et Knecht, 1998; Gallopin, 2006; Turner et al., 2003). Ce concept est défini comme un système qui intègre les sous-systèmes sociaux (humain) et écologiques (biophysique) en

interaction mutuelle (Gallopín, 2006). L'approche des systèmes socio-écologiques est bien adaptée à la prise en compte de l'historicité de la vulnérabilité. Dans cette approche, la vulnérabilité est au point de départ de l'analyse et est considérée comme une propriété inhérente au système (O'Brien et al., 2004; Piya et al., 2012). Dans l'approche de système socio-écologique développée pour étudier les impacts des changements climatiques, la sensibilité est constituée des caractéristiques inhérentes à un tel système qui conditionnent sa réponse à un stress climatique, qu'il s'agisse d'événements ponctuels ou de transformations graduelles résultant des changements climatiques, comme la hausse du niveau de la mer (Füssel et Klein, 2006). Dans le cadre d'analyse de la dynamique des systèmes, le concept de « vulnérabilité systémique » (Hellequin et al., 2013; Meur-Ferec, 2006; Meur-Ferec et al., 2008), développé au début des années 2000 dans le cadre du Programme national d'environnement côtier, permet d'intégrer les éléments naturels et anthropiques dans un même système (Meur-Ferec et al., 2004, 2008) et d'estimer « la fragilité d'un système dans son ensemble » (D'Ercole et Pigeon, 1999). Cette approche est depuis utilisée en sciences sociales (Becerra et Peltier, 2009; Gilbert, 2009) et en géographie (D'Ercole et Metzger, 2011; Pigeon, 2005). Hellequin et al (2013) distinguent quatre composantes principales de la vulnérabilité systémique: (1) les aléas (ici les phénomènes naturels, parfois influencés par l'action humaine, comme l'érosion des falaises, la rupture des cordons dunaires, la submersion, etc.); (2) les enjeux (les personnes et les biens exposés aux aléas); (3) la gestion (les politiques publiques de prévention, de protection et de gestion de crise, les équipements de défense contre la mer, etc.) et (4) la perception du risque (la conscience et la mémoire de celui-ci, les usages et l'attachement aux lieux exposés, la connaissance des mesures de sauvegarde, etc.)

- 8 Depuis quelques années, l'analyse de la vulnérabilité par la communauté scientifique travaillant sur l'adaptation aux changements climatiques reconnaît l'importance de la nature des systèmes naturels et humains dans la détermination de la sensibilité et de la capacité d'adaptation des communautés (Vincent, 2004; Islam et al., 2013), s'appuyant sur des concepts déjà utilisés en analyse du risque (p. ex. D'Ercole, 1994; D'Ercole et Pigeon, 1999). On peut ainsi disséquer la vulnérabilité en trois composantes: l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation (Nicholls et Klein, 2005). L'exposition réfère aux facteurs climatiques, c'est à dire le degré de « stress climatique » que subit une unité d'analyse (Heltberg et Bonch-Osmolovskiy, 2011), la sensibilité à la nature du territoire (biogéophysique autant que du point de vue de l'occupation humaine) et la capacité d'adaptation renvoient aux différents capitaux (humain, social, financier, scientifique, technique, etc.) qui permettent aux communautés de faire face aux impacts d'aléas climatiques. Cette approche est limitée dans le sens que le risque côtier y est lié uniquement aux changements climatiques, alors que ce risque existe indépendamment des changements climatiques, dès l'installation d'enjeux humains sur des côtes mobiles, et qu'il est et sera aggravé par lui (Hénaff et al., 2013).
- 9 Souvent, en géographie ou en gestion des risques naturels, le risque est défini par « risque= aléa + vulnérabilité » (Reghezza, 2006). Cette définition reflète le fait qu'un « risque » n'existe que quand quelque chose ou quelqu'un (enjeux) est exposé aux effets d'un aléa (dommages). En absence d'enjeux, résultant de l'occupation ou de l'utilisation d'un territoire, il n'existe pas en soi de vulnérabilité vis-à-vis d'un aléa défini dans ce contexte comme un événement naturel, comme le sont la submersion et l'érosion dans un contexte côtier. Cette approche a cependant aussi été discutée, puisqu'elle dissocie aléas « naturels » d'une part et vulnérabilité « sociale » de l'autre, et opèrent une dichotomie

nature/société dans l'approche de la vulnérabilité qui va à l'encontre d'une vision systémique nature/société (D'Ercole et Metzger, 2011; Hellequin et al., 2013).

## Études de cas

- 10 Notre analyse reposera sur trois cas de terrain, en France, au Sénégal et au Canada. La vulnérabilité aux changements climatiques de ces zones côtières a été bien documentée (Birkmann, 2006; Chouinard et Plante, 2009; Chouinard et al., 2006, 2008, 2011, 2013, 2015; Hénaff et al. 2013, 2014; Lacoste-Bédard et al., 2016; Noblet, 2015; Plante et al., 2011). Les études de terrain ont employé des méthodologies multiples, incluant l'analyse spatiale, l'analyse documentaire, des entrevues semi-dirigées et des groupes de discussion (focus-groups). Les études de terrain au Nouveau-Brunswick et en Gaspésie sont menées depuis 2005, les études au Sénégal depuis 2012 (Petite Côte et Delta du Saloum de 2012 à 2014) et les études en France depuis 2002 (Nord-Pas-de-Calais, 2002-04, Languedoc-Roussillon, 2007-11, Bretagne, 2009-16)<sup>1</sup>.

### France

- 11 Comme ailleurs, le littoral français a subi le phénomène d'haliotropisme et son occupation s'est densifiée selon une évolution spatiale et temporelle hétérogène (Tableau 1) (Meur-Ferec, 2006). Il en découle des contrastes marqués entre, par exemple, les rivages de la Côte d'Azur très occupés et ceux de la Corse ou du Cotentin à faibles densités (IFEN, 2000). La littoralisation du peuplement et des activités s'est faite en France au rythme des grandes périodes historiques: grandes découvertes et empires coloniaux à partir du seizième siècle; puis révolution des transports, maritimisation des échanges commerciaux et émergence de grands ports depuis la fin du 19<sup>e</sup> siècle; enfin, essor du tourisme, des loisirs, villégiature et péri-urbanisation depuis la seconde moitié du vingtième siècle, phénomènes exacerbés par la mondialisation contemporaine. La densification de l'occupation du littoral est relativement récente. Jusqu'à la fin du dix-huitième siècle, la plupart des côtes françaises étaient peu occupées et pouvaient encore être qualifiées de « *territoire du vide* » (Corbin, 1988). Le rivage de la mer suscitait souvent un sentiment de crainte et d'hostilité. Seules les activités nécessitant la proximité de la mer, comme la pêche, l'agriculture sur poldérisation, la saliculture, le transport maritime et les installations militaires ou de navigation entraînaient une occupation du littoral.
- 12 À partir du 18<sup>e</sup> siècle, la représentation du littoral change. « *La mer et le rivage, à l'instar de la montagne, sont magnifiés comme milieux de contact privilégié avec l'illimité, de ressourcement personnel auprès d'une nature que les hommes n'ont pas encore réussi à domestiquer, de développement de nouvelles pratiques corporelles et sportives* » (Cabantou et al., 2005). L'essor du chemin de fer, à la fin du 19<sup>e</sup> siècle, qui relie Paris aux côtes françaises, contribue grandement à développer le tourisme balnéaire, à l'image de stations comme Le Touquet, Deauville, Dinard, la Baule, Nice ou Cannes. Parallèlement à la démocratisation de la société et au passage du monde rural à une société urbaine, l'essor du tourisme balnéaire a radicalement modifié le rapport de l'homme aux rivages (Corbin, 1988; Deprest, 1997). L'espace littoral commence à constituer une ressource spatiale à exploiter pour l'immobilier. Au cours du vingtième siècle, avec la démocratisation du tourisme, les villas aristocratiques bâties le long des côtes font progressivement place à des constructions plus denses, lotissements et immeubles. Après la Seconde Guerre mondiale, la plupart des

villages anciens qui se situaient à quelques kilomètres du trait de côte se dédoublent par la création d'une station balnéaire implantée sur le rivage. Parallèlement au développement touristique, la nouvelle image du littoral, saine, naturelle et ludique renforce un tropisme résidentiel. Celui-ci se concrétise par un étirement, le long du rivage, des résidences principales ou secondaires<sup>2</sup>, à partir des pôles urbains, portuaires ou balnéaires (DATAR, 2004; IFEN, 2000).

- 13 Cette densification de l'occupation du littoral se manifeste par une croissance de la population qui s'est fortement accélérée après 1945. Tandis que de 1954 à 1968, la densité française passait de 80 à 90 hab/km<sup>2</sup>, elle passait de 190 à 245 hab/km<sup>2</sup> dans les communes côtières. Cette littoralisation du peuplement se poursuit aujourd'hui et se traduit par une urbanisation très consommatrice d'espace. Ainsi, 12% des surfaces de logements neufs construits entre 1990 et 2012 sont situés dans des communes littorales, sur seulement 4% du territoire; la pression de la construction y est 3 fois plus forte que la moyenne française métropolitaine. Cela se traduit notamment par des prix de vente moyen des terrains à bâtir 60% plus élevés que la moyenne de France métropolitaine. Ces prix ne cessent de monter et ont progressé de près de 40% entre 2006 et 2012. Logiquement, le profil des acheteurs est spécifique en bord de mer: les catégories socio-professionnelles supérieures y sont surreprésentées et l'âge moyen y est plus élevé (Observatoire national de la Mer et du Littoral, 2012). L'exemple de Combrit/Île-Tudy dans le Finistère exemplifie l'évolution historique de l'occupation d'un trait de côte à travers les siècles (Figure 1). Le marais en arrière de la flèche dunaire de l'Île-Tudy a été poldérisé au 19<sup>e</sup> siècle. L'urbanisation s'est accélérée à partir des années 1950. Actuellement, l'Île-Tudy compte 681 résidents permanents et 1473 résidences, dont 70% sont des résidences secondaires (Michel-Guillou et Meur-Férec, 2016).

**Tableau 1. Grandes étapes de l'occupation des côtes françaises et d'Europe du Nord.**

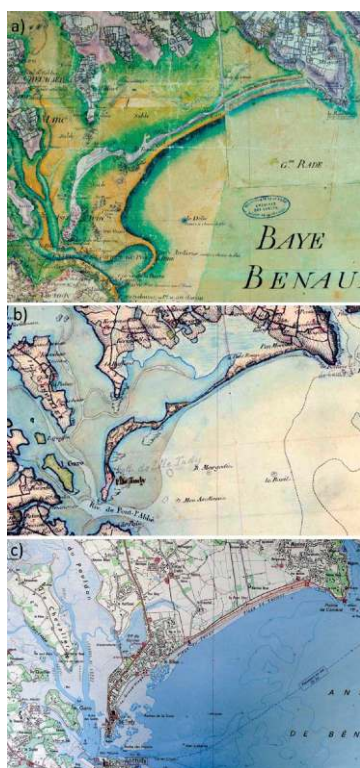
Période	Occupation du territoire
Jusqu'au 19 <sup>e</sup> siècle « Le territoire du vide »	Implantations ponctuelles, modestes (moulins à marées, marais salants, pêcheries, sites fortifiés, villages et sites portuaires dans les secteurs abrités des houles et des vents dominants...) soit des aménagements de grande envergure (poldérisation) qui visent à gagner des terres sur de vastes surfaces (ex: marais breton, marais poitevin, marais de Dol-de-Bretagne, plaine maritime flamande)
À partir du 19 <sup>e</sup> siècle « Le littoral devient plus attractif »	Création d'aménagements structurants (routes, chemin de fer, équipements portuaires), développement d'activités spécialisées (conchyliculture, pêche et conserveries, construction navale, commerce et industrie), naissance du phénomène balnéaire et touristique (maisons cossues, manoirs...)



<p>Depuis le milieu du 20<sup>e</sup> siècle</p> <p>« Le littoral, un espace extrêmement convoité »</p>	<p>Développement de l'urbanisation (glissement progressif de l'urbanisation vers le rivage et forte consommation d'espace) et des activités portuaires (zones industrialo-portuaires, ports de plaisance...), artificialisation du trait de côte (ouvrages de défense côtière), protection foncière à partir des années 1970-80 (par les conseils généraux, le Conservatoire du littoral), réglementation (loi littoral, Natura 2000...), délimitation d'espaces naturels visant à limiter l'étalement urbain et à restaurer les sites naturels dégradés par une fréquentation intensive (opérations de canalisation du public, mise en défense des secteurs dunaires...).</p>
---	--

Source : d'après Le Cornec et Meur-Férec, 2014.

Figure 1. Evolution de la configuration du littoral des communes de Combrit et Ile-Tudy (Finistère) vue à travers les cartes de différentes époques: a) XVIII<sup>e</sup> siècle, b) 1820 – 1866, c) 1991. (Le Cornec et Meur-Férec, 2014)



Source : 1a) Extrait de carte des géographes du roi XVIII<sup>e</sup> siècle, avec l'autorisation des services historiques de la défense (Ministère de la défense), 1b) Extrait de carte d'Etat Major 1820 - 1866 © IGN 2014, autorisation n° 40-14.51, 1c) Extrait de SCAN 25®, 1991 ©IGN 2014, autorisation n° 40-14.51.

## Sénégal

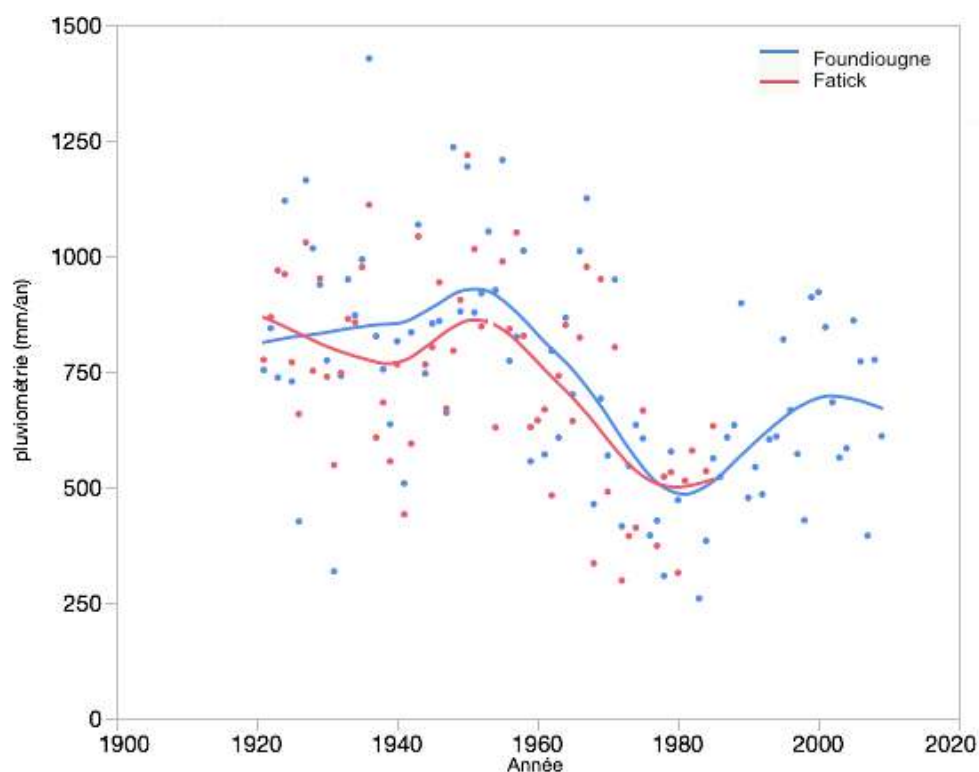
- 14 Le littoral sénégalais est un espace fortement vulnérable à l'érosion et aux inondations en raison du faible dénivelé et de la nature fragile des systèmes côtiers, essentiellement sableux ou boisés de mangroves. Bien que la région côtière du Sénégal ait été habitée depuis des siècles, voir des millénaires (Chauveau, 1986), et que les royaumes du Siné et du Saloum ou la ville de Joal remontent au moyen âge, l'occupation du territoire a considérablement évolué dans le passé récent. La zone côtière sénégalaise est devenue un



espace particulièrement attractif sur le plan économique, démographique et social depuis seulement quelques décennies. Ce phénomène est fortement lié aux différentes crises écologiques et économiques que le pays a connu des années 1960 à la période actuelle (Mbow et al., 2008).

- 15 Tout d'abord, un déficit pluviométrique majeur vient frapper durant les années 1970-1980 l'Afrique de l'Ouest (Figure 2). Les sécheresses vont avoir un impact important sur l'agriculture au Sénégal qui à l'époque repose principalement sur la culture de l'arachide. Par ailleurs, le pays observe alors une croissance démographique rapide. Le gouvernement se fait de moins en moins présent dans le secteur agricole, une attitude qui sera d'autant plus renforcée et étendue à toutes les sphères de l'économie dans les années 1980 avec la mise en place des Programmes d'ajustement structurel (PAS) imposés par le Fonds monétaire international (FMI) et la Banque mondiale. L'exode rural va alors constituer une réponse à la dégradation des conditions de vie en milieu rural, conditions qui vont encore s'affaiblir durant les années 1990 avec une autre des conséquences des PAS: la dévaluation FRCFA (Franc des Communautés financières d'Afrique) (Mbow et al., 2008). La migration des régions de l'intérieur du pays vers la capitale, mais aussi vers les centres de pêche, autrement dit vers la façade océanique, va former une variable d'ajustement permettant d'atténuer la pression dans les zones rurales.

**Figure 2. Relevés des stations météorologiques de Fatick et Foundiougne dans le delta du Saloum.**



Source : d'après les données de Météo Sénégal, 2009.

- 16 La dynamique migratoire interne à laquelle s'ajoute une croissance démographique continue est à l'origine de la répartition actuelle de la population sur le territoire. La population sénégalaise est passée d'un peu plus de 4 millions d'habitants en 1970 à plus de 14 millions en 2014 (ESAD, 2015; World Bank, n.d.). La répartition de cette population sur le territoire est très inégale: « Globalement sur l'espace occidental, jusqu'à une

profondeur de 100 kilomètres vers l'intérieur à partir du littoral, se concentrent 84% de la population sénégalaise. En corollaire, le "désert humain" couvre la partie orientale du pays, soit à peine 16% de la population sur 61,6% du territoire national » (Leroux, 2005).

- 17 Une grande partie des nouveaux arrivants sur la zone côtière se sont reconvertis en pêcheurs. Le nombre de pirogues enregistrées au Sénégal est passé de 4000 à 17 000 (données officielles seulement) entre 1982 et 2010, soit une multiplication par 4 en 30 ans, contribuant à la surpêche et la diminution de la ressource et des revenus des pêcheurs, ce qui réduit leur capacité d'adaptation à d'autres facteurs de stress. Dans le Delta du Saloum et d'autres parties de la côte, cette situation est aggravée par la baisse des rendements agricoles, l'autre pilier économique et de sécurité alimentaire de la population, en raison de la salinisation des sols, résultant au moins en partie des submersions côtières et de l'intrusion et remontée par capillarité d'eau salée dans les aquifères affleurants (Lacoste-Bédard et al., 2016).
- 18 Joal est un bon exemple de ce développement côtier mal contrôlé qui accentue la vulnérabilité des populations côtières. Joal s'est constituée sur une flèche sableuse longue de 10 km reliée à l'île de Fadiouth par un pont. Fadiouth est une île artificielle entièrement constituée de coquillages accumulés au fil des siècles (Figure 3). Joal est le premier quai de débarquement du Sénégal (Noblet, 2015). La ville de Joal-Fadiouth a connu une forte croissance démographique au cours des dernières décennies. En effet, la ville comptait seulement 6600 habitants en 1968, contre 39 078 habitants en 2007 (ANDS, SES, 2005). La superficie de la ville étant relativement faible, seulement 5035 hectares, la densité de population a fortement augmenté et s'élève aujourd'hui à 776 hab/km<sup>2</sup>. Cette densification pose un certain nombre de problèmes en termes d'occupation de ce territoire inondable sur 65% de sa superficie, et situé à seulement 1 à 3 mètres au-dessus du niveau de la mer (Noblet, 2015). En raison de la proximité des habitats à la côte, de la nature sableuse, donc meuble, du substrat côtier et de l'accélération de l'érosion côtière attribuable au moins en partie aux changements climatiques, l'érosion côtière menace maintenant des habitations à Joal (figure 4). Comme à Mbour, le deuxième centre de pêche du Sénégal, l'érosion côtière réduit l'espace pour les pirogues, posant des problèmes de logistique pour les pêcheurs artisanaux (figure 5).

Figure 3. Carte de Joal-Fadiouth.



Source : Galet-Moron, UPJV, dans Noblet, 2015.

Figure 4. Une maison menacée à Joal.



Crédit : M. Noblet, 2012.

**Figure 5. Érosion de la plage contribuant à la réduction de l'espace pour les pirogues et à la dégradation des maisons à Mbour.**



Crédit : M. Noblet, 2012.

- 19 Au sud de Joal, le Delta du Saloum reste un espace rural à faible densité de population, mais le risque côtier y a augmenté au cours des dernières décennies. Les îles du Delta du Saloum couvrent plus de 80 000 ha et sont bordées par un réseau de « bolongs » illustratifs d'un environnement de mangrove. Les populations sont fortement dépendantes des ressources naturelles pour leur subsistance. Or, le delta du Saloum dans son ensemble est un écosystème très fragile soumis à de fortes pressions tant naturelles qu'anthropiques, ce qui justifie la *juxtaposition des statuts de conservation*<sup>3</sup> pour en promouvoir la sauvegarde de la biodiversité. Cependant, les mécanismes évolutifs de ce milieu insulaire connaissent de nombreuses perturbations multifactorielles qui bouleversent les écosystèmes naturels et produisent une désarticulation économique, sociale et même démographique. La récurrence des années de sécheresse et l'irrégularité des précipitations ont une incidence notable sur les teneurs en sel de certains bras de mer comme celui du Saloum (Diouf, 1996; Dia, 2003). La réduction du volume et de la fréquence des pluies combinée à la faiblesse de la pente de ce cours d'eau ainsi qu'une forte évaporation ont profondément changé le mode de fonctionnement de l'estuaire, tant qu'aujourd'hui on parle d'estuaire inverse (augmentation de la salinité vers l'amont). Ces changements s'observent sur le couvert végétal, à travers une importante dégradation des forêts de mangrove dont la superficie a drastiquement diminué (Dièye et al., 2008; Ndour et al., 2011).
- 20 Outre cette variation pluviométrique, le Delta du Saloum a été extrêmement fragilisé par la rupture en 1987 de la flèche littorale de Sangomar, qui constituait une importante structure sableuse s'allongeant vers le sud sur une vingtaine de kilomètres à partir de Palmarin jusqu'à Diakhanor et qui jouait un rôle de protection pour les paysages de

l'estuaire. Depuis la rupture de la flèche de Sangomar, on observe une accentuation de l'érosion côtière (figure 6), une importante diminution des plages, une perte grandissante de terres agricoles et une contamination accélérée des nappes souterraines par le biseau salé (Diagne 2014; Faye, 2016).

**Figure 6. Erosion côtière sur la façade maritime du village de Dionewar (Delta du Saloum).**



Crédit : Master Gidel, 2013.

- 21 La vulnérabilité économique de la population est accentuée par l'exploitation excessive des ressources halieutiques durant la crise agricole et sylvo-pastorale. Ainsi, la quantité de produits débarqués dans le Saloum est passée de 15 000 à 30 000 tonnes entre 1970 et 1974 à 10 700 tonnes entre 1984 et 2000 (Bouso, 1991; Sarr, 2005). De plus, les techniques de pêche utilisées sont à l'origine de dégradation et/ou de perte d'habitats sensibles, ayant pour rôle le maintien des biens et services des écosystèmes côtiers et de la biodiversité. Ce phénomène met les pêcheurs dans une situation de migration avec des déplacements allant jusqu'en Gambie, Guinée, Guinée Bissau, Sierra Léone, voire en Angola. Les conséquences les plus lourdes de cette situation se traduisent par une perte d'emploi, conduisant à une reconversion pour certains vers des secteurs peu maîtrisés (petit commerce, maraîchage, agriculture, apiculture, etc.). Les jeunes migrent de plus en plus pendant la saison sèche des îles vers les villes notamment Dakar.
- 22 Sise à l'extrémité ouest du pays, Dakar représente en raison de son poids démographique et socio-économique l'exemple typique des villes macrocéphales qui caractérisent l'essentiel des pays ouest-africains. Dakar accueille 3 137 190 habitants soit 23,2% de la population sénégalaise sur moins de 1% du territoire national (ANSD, 2014). La croissance démographique tient pour beaucoup de la migration rurale et interurbaine ainsi que de l'attrait économique qu'exerce la ville. L'agglomération urbaine fournit 65% du PIB national et concentre plus de 80% des emplois commerciaux et industriels, du système de transports et des services et infrastructures de base du pays. La ville, qui a vite débordé de ses limites administratives, se présente comme une métropole tentaculaire à l'urbanisation anarchique. Le centre-ville absorbe la presque totalité des investissements



urbains et des activités, en contraste avec une banlieue et une zone périurbaine sous-équipées qui accueillent la majorité de la population (Wang et al., 2009). La forte et rapide littoralisation de Dakar s'accompagne de nombreux enjeux socio-environnementaux de plus en plus exacerbés par les changements climatiques. Dans de nombreuses zones actuellement considérées comme des « hot spots », le développement effréné du bâti à la fois sur des cordons dunaires et sur le domaine maritime ont accentué le phénomène d'érosion côtière. La Presqu'île du Cap-Vert qui sépare la Grande côte de la petite côte présente divers secteurs où le recul du trait de côte tient à de nombreux facteurs. Ainsi, sur la corniche ouest qui présente une succession de falaises et de plages sableuses, l'occupation illégale du domaine maritime se traduit par une importante concentration d'habitations et d'infrastructures hôtelières à moins de 100 m du rivage remettant en cause la régénération naturelle des plages, alors qu'au niveau de la Pointe des Mamelles la forte amplitude des houles du nord-ouest ainsi que la variation de nature géologique et sédimentaire sont à l'origine du recul du trait de côte qui est estimé entre 0,45 et 2,7 m par an, tandis que la Baie de Hann, de nature sableuse, subit une perte de plage de 2 m par an. La fragilité de la presqu'île face à l'érosion prononcée de ses côtes pose la question des impacts économiques. L'urbanisation rapide de Dakar révèle une ville consommatrice d'espace avec le marché foncier qui a fortement évolué. En 2009, un rapport établi par le Geoville-Group estimait la valeur foncière de la métropole à quelque 44 milliards de dollars US, dont plus de 2 milliards étaient exposés à un potentiel élevé de périls naturels. Aussi, des ouvrages de protection sont mis en place dans les secteurs les plus touchés et qui sont par ailleurs les plus importants socio-économiquement. Ainsi par exemple les pentes de la corniche Est ont été consolidées à l'aide de gabion de roches.

- 23 Dans d'autres zones, l'érosion côtière pose la question de la vulnérabilité sociale surtout celle des populations pauvres ou relativement démunies. À Yoff, Rufisque ou encore Bargny, anciens villages traditionnels Lébous et ports de pêche, on observe un important recul du trait de côte sur plusieurs dizaines de mètres. Le transport naturel de sédiments par les courants s'est accéléré entraînant une perte grandissante de plage, alors que l'amplification de la houle provoque de manière récurrente et aggravée des inondations marines avec des conséquences désastreuses comme la destruction d'habitations et de matériels de pêche. Pour Rufisque, ville établie dans une dépression et située à 25 km au sud-est de la région, le recul du rivage est significatif avec près de 3 m par an (Niang-Diop et al., 2005) alors que les inondations par marée sont une réalité permanente. Déjà en 1979, les autorités sénégalaises entreprenaient la mise en place d'ouvrages de protection pour endiguer le phénomène, tentant de proposer une solution plus adéquate à l'action des populations riveraines qui consistait en l'utilisation de troncs d'arbres. Néanmoins, la mauvaise conception et le sous-dimensionnement des digues et des murs de protection ainsi que le manque d'entretien du réseau d'évacuation existant posent problème et pèsent sur la gestion de l'aléa.
- 24 Tout comme la capitale sénégalaise, la ville de Saint-Louis, autre ville d'origine coloniale, subit une vulnérabilité physique qui est fortement entretenue par l'occupation de l'espace. Site amphibie à l'embouchure du fleuve Sénégal et haut-lieu de la pêche (environ 20% des débarquements du pays), Saint-Louis est caractérisé par des vasières et des cordons littoraux et des terres basses, qui représentent 53% de la superficie dans le faubourg de Sor, 17% de cette commune étant même au-dessous du niveau de la mer (Kane, 2010). L'ouverture d'une brèche dans la langue de Barbarie en 2003 a modifié la nature du risque d'inondation, réduisant le risque d'inondation fluviale en permettant



l'écoulement du fleuve à travers la nouvelle embouchure, mais augmentant le marnage et l'érosion due à la modification des conditions hydrodynamiques (Durand et al., 2010). La Langue de Barbarie est une flèche littorale sableuse de 2,5 km de longueur et d'une largeur de 200 m à 300 m située à l'ouest de l'île de Saint-Louis qui sépare le fleuve de l'océan. Fortement habitée avec 852 hab/ha, la Langue de Barbarie représente environ 27% de la population totale de la ville. Les populations se sont progressivement installées, occupant un site étroit et mouvant. Le rétrécissement accéléré de la Langue de Barbarie cause des problèmes importants pour les infrastructures et populations, comme la destruction d'habitations (figure 7) ou le rétrécissement des plages et le manque d'espace pour les pirogues (figure 8). La sécurité humaine et environnementale dans cette partie du littoral se pose avec acuité, vu les risques de submersion qui sévissent dans cette zone. L'érosion côtière est particulièrement traumatisante pour les populations qui restent sans protection majeure et qui sont exposées aux risques liés à l'eau de mer.

**Figure 7. Maisons détruites par l'érosion côtière (Saint-Louis).**



Crédit : C. Kane 2015.

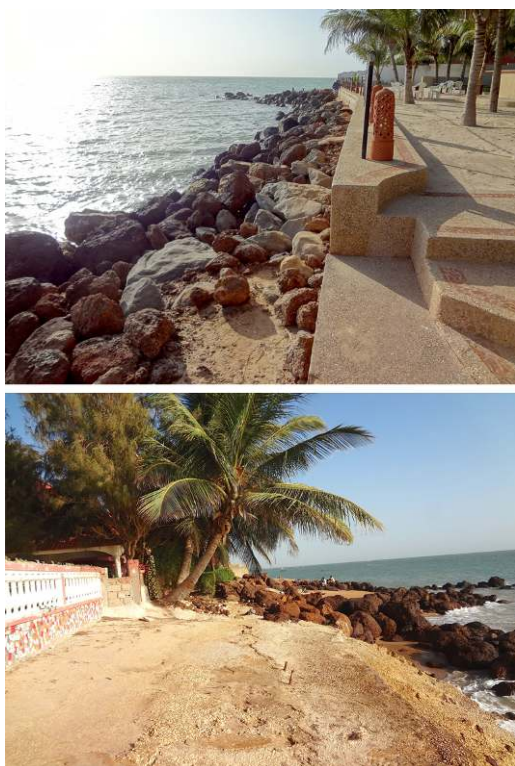
**Figure 8. Réduction de la plage Saint-Louis.**



Crédit : C. Kane, 2015.

- 25 Dans certaines zones, l'érosion est accentuée par différentes activités humaines, dont l'extraction de sable réalisée à Dakar ou en amont de la ville de Fadiouth et dans les îles avoisinantes, l'extraction – maintenant interdite – de coquillage dans les amas de coquillages du Delta du Saloum, ainsi que la déforestation des mangroves et des filaos.
- 26 La prise en compte législative est assurée en théorie, mais peu respectée en pratique. La loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 sur le domaine public maritime est censée encadrer le développement du littoral et prévoit une zone non constructible de 100 mètres à partir de la limite atteinte par les plus fortes marées, déclarée domaine public inaliénable et imprescriptible. Aucune personne ne peut donc acquérir de foncier sur ces terres et en théorie, seule une occupation provisoire avec des installations légères et démontables peut être permise, dont la loi n° 83-05 du 28 janvier 1983 du code de l'environnement précise qu'elles ne doivent « ni être source d'érosion ou de dégradation du site ». Cette loi est cependant peu respectée dans les faits, notamment par les complexes touristiques (figure 9), ce qui s'explique également par l'importance du secteur du tourisme, qui contribue 4,8% au PIB du pays, génère 125 000 emplois directs et indirects et constitue la seconde source de devises du Sénégal après la pêche. Certains députés et des associations comme SOS Littoral ont réclamé la démolition de ces établissements privés (souvent étrangers) autorisés par un usage abusif de la loi n° 19 du code du domaine de l'État permettant de déclasser des terrains du domaine public.

**Figure 9. Constructions touristiques à Saly en bord de mer.**



Crédit : M. Noblet, 2012.

- 27 La combinaison du développement côtier rapide et mal encadré, la vulnérabilité accentuée du territoire et l'augmentation du niveau de la mer ainsi que de l'ampleur et de la fréquence des tempêtes (selon les entrevues, les tempêtes sont plus fréquentes, les vagues plus hautes, les vents plus forts qu'il y a quelques décennies (Lacoste-Bédard et al., 2016)) créent donc une situation de vulnérabilité élevée des populations côtières. Celles-ci s'adaptent par plusieurs moyens, dont la construction de digues, la réhabilitation des protections naturelles, l'accommodement et lorsqu'inévitable, le retrait. Soutenue par l'État et les bailleurs de fonds internationaux, des ONG nationales et internationales, la construction de digues et de murs anti-érosion et anti-sel établit des protections jugées efficaces à Joal, Rufisque, Saly, dans le Delta du Saloum et d'autres points de la côte. Toutefois, en plus des problèmes d'entretien, ces ouvrages peuvent poser certains problèmes au niveau de l'érosion des plages en aval, de la dérive littorale, et interférer avec les activités quotidiennes comme le transport de pirogues et de marchandises ou encore causer des problèmes d'hygiène et de pollution du fait des eaux stagnantes derrière ces ouvrages, comme c'est le cas à Joal. La réhabilitation des écosystèmes naturels à travers la protection des mangroves, l'arrêt de l'extraction de sable ou de coraux dans les amas coralliens est un aspect important souvent soutenu par des ONG locales. Des options d'accommodement sont également poursuivies, en réponse à des problèmes liés ou non aux changements climatiques, soit la surpêche, la salinisation des sols et la diminution des rendements agricoles, dont la plupart visent une diversification des activités économiques. Le retrait est parfois inévitable; dans le Delta du Saloum, plusieurs villages ou quartiers ont dû être abandonnés.

## Côte Est du Canada (Gaspésie et Nouveau-Brunswick)

- 28 Traditionnellement, la Gaspésie et le Nouveau-Brunswick étaient des territoires essentiellement tournés vers la mer. Cela se reflète dans les modes d'occupation du territoire. En Gaspésie autant qu'au Nouveau-Brunswick, la grande majorité des villages et de la population est concentrée sur la zone côtière, tandis que l'intérieur est peu peuplé. En grande partie, ces agglomérations n'étaient accessibles que par la mer. Ce n'est qu'à partir de la fin du 19<sup>e</sup> et au cours du 20<sup>e</sup> siècle que l'accès au territoire par voie terrestre a été développé. C'est d'abord la voie ferrée, puis l'automobile qui a désenclavé ces territoires côtiers, toutes les deux avec des trajets longeant principalement la côte. Cette ouverture du territoire, jumelée avec des changements de vocation socio-économiques, incluant l'établissement du tourisme, de la villégiature et des services, aux dépens du secteur primaire, a largement modifié les modes d'occupation du littoral.
- 29 En Gaspésie, la voie ferrée a rejoint Gaspé en 1911, après 40 ans de construction (PVP, n.d) et continue son service depuis Montréal jusqu'aujourd'hui (mais interrompu depuis 2013 pour raisons techniques). La route 132, quant à elle, qui fait le tour de la Gaspésie, a été complétée en 1929. Le Nouveau-Brunswick a été relié aux grands centres urbains à travers le réseau des voies ferrées de l'*Intercolonial Railway* et du *Grand Trunk* (reliant Montréal à Halifax à partir de 1872 et à l'origine de l'*Océan* toujours en service), du *Saint-Lawrence and Atlantic Railroads* et du *European and North-American Railways* (construit 1851-1872 avec un train passager, « *the Gull* », opérant de Boston à Halifax entre 1930 et 1960). Les municipalités autour des gares ont souvent connu un développement rapide. C'est ainsi que le petit village côtier de Pointe-du-Chêne est devenu un lieu de villégiature au cours de la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle, lorsqu'il était le terminus du *European and North American Railway* et une escale des hydravions de la *Pan-Am*. Les deux premiers chalets à la Pointe-du-Chêne ont été construits vers 1880 et autour de 1920, il y en avait déjà plus d'une cinquantaine (Belliveau, 1991). La vocation récréative de Pointe-du-Chêne (anciennement plage Belliveau) se réalise surtout à travers la plage de Parlee, qui attire autour d'un demi-million de visiteurs, non seulement de Moncton, mais aussi d'autres parties du Canada ainsi que des États-Unis. Cependant, cette plage soumise à une érosion continue est rechargée tous les ans avec l'équivalent d'environ un millier de chargement de camion de sable (figure 10). La ville de Saint-Andrews sur la côte sud-ouest s'est également fortement développée grâce au tourisme dû à l'arrivée du train et symbolisé par l'Hôtel Algonquin, construit en 1889. En Gaspésie, le développement des transports a mené à l'éclosion d'une industrie touristique côtière avec des villas luxueuses et des grands hôtels tels que l'hôtel Baker à Gaspé, le Bleu Blanc Rouge à Percé, l'hôtel Annett à New Carlisle, le Château Blanc à Bonaventure ou le White House à Carleton (Lambert, 2013).

**Figure 10. Érosion à la plage Parlee.**

Crédit : S. Weissenberger, 2011.

- 30 Comme en France, l'ouverture du territoire s'est ainsi faite en deux étapes, la première de manière centralisée concernant les localités desservies par les voies ferrées, la deuxième de manière plus décentralisée grâce à la pénétration de l'automobile et du réseau routier à beaucoup plus fine échelle spatiale. En grande partie catalysées par le tourisme, ces deux phases sont aussi socialement distinctes, la première, au 19<sup>e</sup> siècle, étant surtout l'apanage de la bourgeoisie, tandis que la démocratisation du tourisme (et de manière générale de l'accès au transport) n'intervient qu'au cours du 20<sup>e</sup> siècle avec l'automobile. On peut historiquement distinguer trois phases d'occupation du territoire liées au moyen de transport et activités dominantes, sensiblement identiques au Nouveau-Brunswick et en Gaspésie (tableau 2).

**Tableau 2. Les trois phases d'occupation du territoire au Nouveau-Brunswick et en Gaspésie.**

Type d'occupation du territoire typique	Moyen de transport dominant	Activités principales
Villages côtiers isolés	Bateau	Pêche, agriculture, foresterie, cabotage, construction navale
Début des centres urbains	Train	Pêche, tourisme, industrie (mines)
Occupation à échelles multiples	Voiture	Services, tourisme, industrie



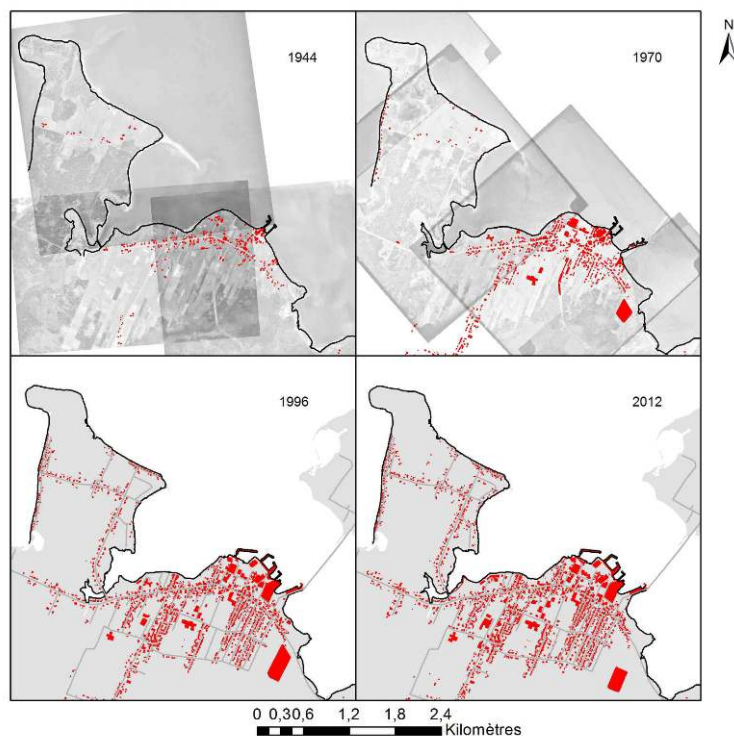
- 31 Le développement de routes pour automobiles à des fins touristiques à partir des années 1920 est fortement favorisé par l'État (la province), en collaboration avec des clubs automobiles et des organismes locaux. La Gaspésie a fait figure de précurseur dans le développement du tourisme. L'inauguration du boulevard Perron à la fin des années 1920 (aujourd'hui la route 132) a été accompagnée d'une campagne de publicité, incluant la distribution de 500 000 cartes postales et des milliers d'articles dans les journaux nord-américains (Lambert, 2013). Le succès est immédiat puisque dès les années 1940, de 20 000 à 50 000 touristes visitent la Gaspésie chaque année (Lambert, 2013). La nature du Boulevard Perron est de relier des villages côtiers autrefois uniquement accessibles par la mer. Il jette ainsi les bases d'un développement côtier, surtout redevable à la valeur esthétique du territoire, sans grande considération des risques côtiers.
- 32 La zone côtière du Nouveau-Brunswick est devenue un lieu de villégiature et de résidence et sa densification s'est accélérée au cours des dernières décennies (Noblet et Chouinard, 2014). On observe plusieurs nouveaux types de résidents, dont les professionnels dans le domaine des services, les retraités, des professionnels travaillant en ville (p.ex. la grande région de Moncton), mais souhaitant résider près de la mer, ainsi que des résidents saisonniers, venant d'autres provinces, voire de l'étranger. Mais comme en témoigne cet extrait, les villégiateurs ne viennent pas forcément de loin, dans la Péninsule acadienne - les chalets en front de mer appartiennent souvent à des familles vivant à moins de 20 km - et le changement de mode d'occupation du territoire est plutôt lié aux changements de mode de vie et à la prospérité économique:

« Moi je dirais plutôt que c'est plutôt le mode de vie qui fait que l'on a changé. Dans le sens que lorsque l'on s'est marié en 60, ils commençaient seulement à bâtir des chalets. C'était pas la mode. Alors les gens étaient plus à l'aise, et on a bâti des chalets. [...] quand vous commencerez à travailler dans une journée vous ferez ce qu'on faisait dans un mois ou plus. Un mois le salaire c'était 125 \$ [...] Le mode de vie a tellement changé que ça nous a permis de faire des choses [...] Ben partout où vous allez, vous allez voire des chalets sur le bord des côtes. Sur l'île [Lamèque], il y en a partout. Il y en a sur le long de la rivière. Je sais pas quel est le pourcentage, mais je sais pas moi peut-être 20 ou 25% des gens qui ont un chalet. C'est-à-dire qui ont une deuxième maison l'été. Ils déménagent. Comme nous on déménage fin mai. On s'en va à 5 km d'ici. » (Répondant secteur Shippagan 2012).

- 33 Cet engouement pour la zone côtière a provoqué une augmentation de la valeur des terrains en zone côtière sur de nombreux secteurs, en particulier dans le sud-est favorisé par la proximité du centre urbain du Grand-Moncton. Par exemple, sur le territoire de la communauté de Cocagne, le prix des permis délivrés a triplé en dix ans, de 689 700 \$ en 2001 à 2 164 500 \$ en 2011 (Noblet et Chouinard, 2014)<sup>4</sup>. Il se manifeste aussi par une densification de l'occupation côtière, comme à Shippagan, au cours des dernières décennies (figure 11).



**Figure 11. Évolution de l'emplacement et du nombre de bâtiments et principales infrastructures (ex. portuaires, traitement des eaux) à Shippagan, Nouveau-Brunswick, Canada, de 1944 à 2012.**



Crédit : M. Aubé, à partir de données de photo-interprétation de Céline Pertuis.

- 34 En même temps, l'économie a effectué un virage, classique dans le monde entier, du secteur primaire (pêches et foresterie) vers le secteur tertiaire. En 2014, les services représentaient 64% du PIB du Nouveau-Brunswick, la fabrication et construction 17%, le commerce 10%, le transport 5% et les ressources (agriculture, extraction minière, foresterie, pêche) seulement 5% (GNB, 2016). Pour la Gaspésie et les Îles de La Madeleine, les services représentaient en 2014, 80% de l'activité économique, le secteur primaire 6% et le secteur secondaire 14% (Statistique Canada, dans MESIQ, 2016). Le tourisme occupe une place non négligeable dans ce bilan, étant responsable de 9% des emplois au Nouveau-Brunswick et 5-7% des emplois directs en Gaspésie (CRÉ, 2010; EDSC, 2014; GNB, 2012).
- 35 La transition d'une économie basée sur les ressources à une économie basée sur les services a permis à certains centres et certaines zones de se développer, mais a aussi mené à une dévitalisation d'autres secteurs, notamment à cause de la fermeture de la pêche du poisson de fond à compter de 1992 suite à l'effondrement des populations. Au Nouveau-Brunswick, les zones rurales (et en prédominance côtière) du nord de la province, dont la péninsule acadienne, se sont dépeuplées, générant un flux migratoire vers le Grand Moncton (Forgues et al. 2009; Roy et Billette, 2012). Cet exode de la population, notamment des jeunes, ne s'accompagne pas d'un désinvestissement de la frange littorale. Au contraire cette dernière est maintenant perçue comme l'ultime ressource à mettre en valeur dans un contexte de déprise économique. Un développement semblable a été observé en Gaspésie, qui a connu une dévitalisation

généralisée, mais où certaines communautés se sont quand même développées grâce à l'installation de services (éducation, tourisme, gouvernement).

- 36 Le territoire côtier des deux régions demeure sensible à l'érosion et à la submersion. Au Nouveau-Brunswick, le territoire est caractérisé par un relief plat et un substrat friable (Daigle, 2006). Environ 70% de la côte de la province est en érosion (Daigle, 2006). La côte de la Gaspésie a une proportion de falaises plus élevée, et ici aussi, l'érosion est généralisée, entraînant avec elle des infrastructures, à l'exemple de la municipalité de Carleton sur la Baie des Chaleurs, où 64% de la côte marque une tendance à l'érosion et 20% du littoral est artificialisé (Ballard et al., 2005) (figure 12).

**Figure 12. Effondrement d'un escalier d'accès à la plage à Carleton suite à l'érosion de la falaise.**



Crédit : S. Weissenberger, 2012.

- 37 Comme en France, l'engouement pour le littoral mène à une occupation de celui-ci qui fait souvent fi des risques côtiers. Des habitations et infrastructures sont ainsi régulièrement construites trop près de la côte. En ce sens, l'absence d'une législation côtière contraignante au Nouveau-Brunswick – il existe seulement une politique provinciale – ne facilite pas la tâche des urbanistes, qui ne peuvent que difficilement refuser d'émettre des permis pour des constructions. Au contraire, plusieurs répondants d'entrevues ont indiqué que « le retard dans l'application de la politique a créé une ruée de construction près du littoral dans les zones côtières, les propriétaires voulant bâtir avant que la réglementation ne les en empêche » (Nichols et al., 2006). Malgré l'ambition affichée de la province lors de la création de cette politique de protection, le gouvernement du Nouveau-Brunswick n'est pas parvenu à dépasser les intérêts économiques qui se jouent autour des propriétés en zone côtière pour mettre en application cette politique à travers une loi. Comme le rappelle un agent de la commission d'aménagement du comté de Westmorland (entretien personnel, avril 2012) « la valeur des propriétés en bord de mer est

*trop importante, pour les taxes que cela rapporte, la politique de protection n'est pas intéressante* ». Selon une enquête menée par la direction de la CSR Kent, sur 93 projets de construction acceptés entre 2007 et 2012 dans le territoire de la commission des services régionaux de Kent, 37 (soit 2 sur 5) n'auraient jamais dû être acceptés. La conséquence de ce développement est qu'une grande partie du littoral bâti doit être maintenant protégée de l'érosion et des inondations marines. Au Nouveau-Brunswick, plus de 40% de la côte est endiguée (Bérubé, n.d.). L'artificialisation du territoire est souvent une mesure d'adaptation réactive, face à l'érosion et aux inondations en augmentation (figure 13), mais est parfois aussi planifiée d'office pour de nouveaux types de développement côtiers (Figure 14).

**Figure 13. Côte enrochée dans le sud-est du Nouveau-Brunswick.**



Crédit : S. Weissenberger, 2011.

**Figure 14. Les chalets du Havre, Richibuctou, construit sur de vieux débris de bran de scie.**



Crédit : S. Weissenberger, 2011.

## Perception des changements environnementaux et climatiques

- 38 Les changements environnementaux et surtout l'évolution du trait de côte sont clairement perçus par les populations locales au Nouveau-Brunswick, en Gaspésie et au Sénégal. Au Nouveau-Brunswick, les habitants notent au cours des vingt ou trente dernières années une intensification et une augmentation de la fréquence des tempêtes hivernales entraînant une augmentation de l'érosion, une hausse du niveau marin, une modification du milieu (disparition de dunes et de sable), et de manière générale une évolution du climat (températures plus élevées, hivers plus doux, automne plus tardif et printemps plus précoce, absence de glace au moment des premières tempêtes d'hiver) (Noblet et Chouinard, 2014; Rabeniaina et al., 2014). Les résidents font souvent référence au passé (à l'enfance, aux vécus de la famille, aux anecdotes des voisins) pour illustrer ces modifications environnementales et qualifier des événements d'« inhabituels » (Rabeniaina et al., 2014). Les observations locales vont toutes dans la même direction que les observations scientifiques, lorsque les deux peuvent être comparées (Stervinou et al., 2013). Du fait que de nombreux résidents habitent le même endroit depuis plusieurs décennies, et parfois plusieurs générations, ces observations locales ont potentiellement une grande valeur dans l'évaluation des changements de l'environnement côtier. Quelques extraits d'entrevues illustrent la manière dont les résidents perçoivent l'impact des changements climatiques (Rabeniaina, 2015):

« Ça s'érode beaucoup devant la maison, 30 pieds depuis 1975, l'herbe est toute partie ». (Participant – Interview - CSRK)

« La tendance est à l'érosion de la côte, cependant, j'ai remarqué l'avancement de la dune de l'île de Cocagne » (Participant– Interview – CSRK Cocagne Grande-Digue)



« L'érosion est de plus en plus fréquente. La falaise chez moi a perdu 2 pieds depuis 6 ans. Le gel et le dégel sont de plus en plus fréquents, ils accentuent l'érosion et brisent les structures stabilisatrices »  
(Participant- Interview -CSRK)

« Ce qui m'a frappé au début c'était l'immensité vraiment des dunes en voyant les photos du Nouveau-Brunswick en 1938... alors qu'on peut voir qu'est-ce qui est arrivé à la plage à Cap-Pelé et à Barachois pendant une soixantaine d'années à peu près... c'est sûr qu'il y avait une période de temps où il y a eu beaucoup d'érosions ».  
(Participante 9 - Interview - CSRSE)

« J'ai parlé avec une madame parce que son père pêchait puis elle me disait..., elle est née en 1924; et quand elle avait à peu près 16 ou 18 ans, elle travaillait dans une usine de poisson. Puis, elle parlait d'un hiver doux où l'on pêchait en mois de décembre, janvier, car elle continuait à travailler là. Ça devrait être en 1930 ou 1940. Puis elle disait que c'était comme la première année qu'elle voyait et travaillait en mois de décembre et janvier à une usine... »  
(Participante 4 - Interview - CSRSE)

- 39 Des observations très semblables peuvent être faites au Sénégal. Dans le Delta du Saloum, la majorité des participants à l'enquête estime que les problématiques environnementales sont sévères, que les changements climatiques ont une influence sur leurs activités génératrices de revenus ou de moyens de subsistance (Lacoste-Bédard et al., 2016). Les résidents de tous les villages ont observé des signes d'avancées de la mer et d'érosion:

« La mer avance très très vite »

« L'érosion nous fatigue »

« La communauté rurale est envahie actuellement par l'avancée de la mer, le terrain de foot aussi »

« L'avancée de la mer emporte beaucoup de nos outils de travail surtout en cas de haute marée. Ce qui que vous voyez est détruit chaque année en période hivernale à cause de cette mer qui avance à un rythme vraiment inquiétant. »

« Les inondations constituent le plus gros problème rencontré durant l'hivernage. [...] Toutes les maisons de l'île ont migré vers les hauteurs ces 20 dernières années. »

- 40 Comme au Canada, la mémoire collective permet de constater que ces changements sont perçus comme inhabituels. Les villageois observent ainsi des changements graduels ponctués d'évènements (vent, vagues) qui accentuent l'érosion côtière, que les anciens n'avaient pas observés (B. Fall, dans Lacoste-Bédard et al., 2016).
- 41 Cependant, l'attribution des changements environnementaux aux changements climatiques n'est pas évidente, ni pour les résidents, ni d'ailleurs pour les experts. Même si les liens entre les causes et les effets constatés ne semblent peut-être pas évidents, au Nouveau-Brunswick, les résidents s'attendent à affronter de plus en plus de perturbations et de modifications environnementales dans les prochaines années, même si les liens de cause à effet ne sont pas clairs pour eux (Guillemot et al., 2014; Rabeniaina et al., 2014). Dans le Delta du Saloum par exemple, la rupture de la langue de Sangomar en 1987 a exposé plusieurs villages à l'influence directe de l'océan et accéléré l'érosion côtière. La

brèche artificielle de la langue de Barbarie à Saint-Louis dans le nord du Sénégal, opérée afin de réduire l'impact des inondations fluviales, a eu pour effet d'augmenter le risque d'origine marine et la vulnérabilité à l'augmentation du niveau de la mer (Durand et al., 2010). En Gaspésie et au Nouveau-Brunswick, les travaux de l'UQAR et d'Environnement Canada ont pu mettre en évidence une augmentation des taux d'érosion et une augmentation d'évènements météorologiques extrêmes, qui portent clairement la signature des changements climatiques (Bernatchez et al., 2008; Daigle, 2006; Savard et al., 2008).

- 42 Pour les populations côtières, ces changements dans leur environnement, le risque croissant de terrains inondés et érodés, voire même la nécessité d'abandonner certains territoires, comme dans le delta du Saloum, est synonyme de stress et d'inquiétude (Lacoste-Bédard et al., 2016; Rabeniaina et al., 2014). Dans d'autres cas, le risque, bien qu'identifié, est ignoré dans les décisions de construction (Perthuis, 2015):

« La tempête (de 1968) avait poussé un chalet et l'avait envoyé dans le champ en arrière, il y a eu beaucoup de dommage à ce chalet là. Puis ils l'ont remis là, ils l'ont vendu, puis c'est une maison à cette heure. Il y avait comme 2-3 chalets là. Puis c'est tous des chalets qui sont des chalets maisons à cette heure. Ça fait que les gens ont quand même pas peur, ils savent que ça a été arrivé et puis ils sont quand même allés se construire là. »

- 43 Dans une étude de trois localités en Bretagne (Michel-Guillou et Meur-Férec, 2016), les risques côtiers semblaient moins présents dans la perception des populations puisque seulement 29% des répondants les citaient spontanément comme un risque pour leur municipalité. Les répondants se disant spontanément concernés par les risques côtiers avaient tendance à vivre dans des zones à risque identifiées, se déclarer mieux informés, juger que leur municipalité les prend en compte dans la prise de décision et s'estimer privilégiés de vivre près de la mer. Il s'avère que l'attachement au territoire côtier peut mener à reconnaître le risque, à en être conscient, tout en « vivant avec » sans être particulièrement inquiet (Michel-Guillou et Meur-Férec, 2016). Lorsque l'on oriente spécifiquement la question sur les risques côtiers, les impacts des changements climatiques semblent généralement admis comme en témoigne la réponse à la question « Que pensez-vous du risque FUTUR de montée du niveau marin? » (Plusieurs items étaient proposés et les personnes répondaient sur une échelle d'accord en 5 points):

- Le risque (futur) est réel: 64% d'accord
- Il va falloir s'en préoccuper dans les 10 ans: 68%
- Il va falloir s'en préoccuper dans plus de 10 ans: 50%
- Les conséquences seront importantes: 69%

## Discussion

- 44 Un des enseignements principaux de cette comparaison est que, pour les trois territoires, des trajectoires historiques distinctes ont mené à un développement de plus en plus dense et de plus en plus proche de la côte, générant nette augmentation de la vulnérabilité plus importante des zones côtières (tableau 3).



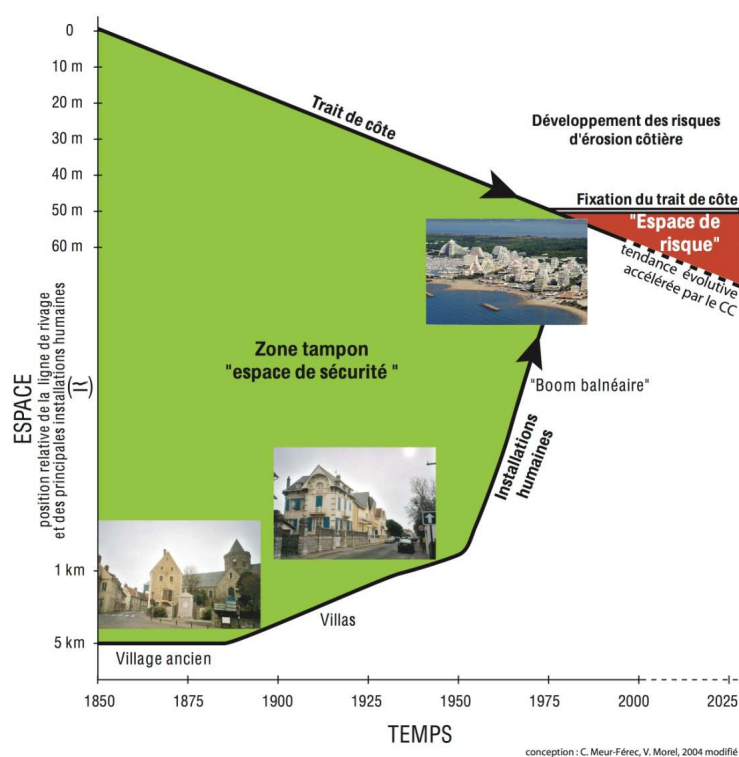
**Tableau 3. Tendances de développement et de vulnérabilité des trois territoires côtiers étudiés.**

Zone côtière	Évolution démographique	Évolution économique	Vulnérabilité
France	Forte augmentation de la population depuis le 19 <sup>e</sup> siècle et encore aujourd'hui. Densification, « gentrification », urbanisation très consommatrice d'espaces (beaucoup de résidences secondaires)	Essor de l'économie résidentielle, du tourisme, des résidences secondaires. Secteur très attractif et dynamique économiquement (tertiaire dont tourisme, mais déclin de la pêche, de l'industrie et de l'agriculture).	Dommmages côtiers en augmentation et coûts publics très lourds dans un contexte de raréfaction de l'argent public. D'où une politique actuelle de relocalisation prônée par l'État qui par ailleurs décentralise vers les communes et les groupements de communes la gestion des ouvrages de défense contre la mer
Sénégal	Forte augmentation de la population à Dakar et sur la petite côte, migration de l'intérieur vers la côte en partie lié à la sécheresse et à la géopolitique (Charles-Dominique, 2011).	La pêche et l'agriculture restent les principales activités, mais en crise à cause de la surpêche et de la salinisation des sols. Tourisme dans certains secteurs.	Augmente à cause de facteurs naturels, de la pression démographique et du développement côtier rapide et non contrôlé, développement en zone à risque par manque de territoire, de moyens financiers, de connaissances et surtout par manque d'application et de respect de la législation et des plans d'urbanisme
Nouveau-Brunswick et Gaspésie	Certains secteurs dévitalisés suite à l'effondrement des stocks de poissons et le déclin de l'activité forestière, d'autres secteurs en croissance à travers la villégiature, les résidences secondaires, le tourisme et l'étalement urbain	Déclin des activités traditionnelles (pêche, foresterie, agriculture), transition vers une société de services (tourisme), influence des centres urbains et de la plus grande mobilité individuelle (automobile)	Augmente à cause du développement résidentiel proche du littoral, absence de législation et pression foncière importante, enrochements et artificialisation des côtes nuisent aux écosystèmes côtiers et leurs services

- 45 Meur-Férec et Morel (2004) expliquent l'émergence des risques côtiers en France, à l'échelle des deux derniers siècles, sous l'action de deux dynamiques convergentes (figure 15). L'une se manifeste par la tendance généralisée au recul du trait de côte vers l'intérieur des terres, qui devrait s'intensifier sous l'effet des changements climatiques.

L'autre se matérialise par le rapprochement des populations littorales de la ligne de rivage. Depuis la fin du 19<sup>e</sup> siècle et le début du 20<sup>e</sup> siècle, la « zone tampon » de quelques kilomètres autrefois conservée entre les anciens bourgs et le trait de côte s'est, dans beaucoup d'endroits, progressivement réduite, mouvement qui s'est largement accéléré après la Seconde Guerre mondiale, lors du boom du tourisme de masse balnéaire. Face à l'apparition de ces risques, la réaction des détenteurs de biens, exposés à la mobilité du trait de côte, a été de les protéger en essayant de fixer la ligne de rivage, contre une tendance érosive. Des espaces de danger se sont alors développés et sont maintenus en permanence, de manière artificielle, dans une stabilité relative qui est très coûteuse pour l'État et les communes. Actuellement, cet équilibre instable pose des questions de société en termes d'aménagement et de stratégie de gestion du littoral. Cette dynamique n'est pas propre à la France; elle concerne, selon des modalités spécifiques à chaque territoire, tous les espaces côtiers bâtis du monde. Les changements climatiques viennent, et viendront plus encore à l'avenir, accroître cette vulnérabilité côtière.

Figure 15. Schéma synthétique de l'émergence des risques côtiers en France.



Crédit : Meur-Férec et Morel, 2004.

- 46 Différents facteurs mènent aux changements d'usage de la côte. Dans les territoires étudiés, on peut citer le développement des modes de transport, le développement du tourisme, l'urbanisation et la périurbanisation, l'épuisement des ressources naturelles (ressources halieutiques, forêts côtières au Canada), les changements environnementaux (par exemple au Sénégal), ou de manière générale les transformations de la société (tertiarisation de l'économie, une agriculture plus intensive sur une superficie plus petite, vieillissement de la population, émergence d'une société de loisirs, etc.). Dans un système socio-écologique, toutes ces dynamiques sont interreliées et interagissent avec la dynamique côtière, menant dans les cas étudiés à une plus grande vulnérabilité des zones

côtières. Étant donné les trajectoires historiques différentes des littoraux français, sénégalais ou canadiens, on constate des différences dans les facteurs influençant l'occupation du territoire côtier, mais aussi de nombreux points communs, tels que le développement du tourisme, l'exode rural, l'urbanisation puis périurbanisation côtière, etc.

## L'étalement urbain comme facteur d'accroissement de la vulnérabilité côtière

- 47 L'urbanisation et la périurbanisation littorale, les politiques d'occupation du territoire côtier et son anthropisation sont des vecteurs de développement menant à une fixation du trait côtier et donc à la création d'un « espace de risque ». Elles suivent des logiques différentes dans les pays du Nord et du Sud. Dans les pays du Nord, et surtout en Amérique du Nord, c'est souvent la disponibilité du raccord routier et les moyens de transport individuels (72% des Canadiens utilisant la voiture pour se rendre au travail selon Statistique Canada (2009)) qui incite des citoyens à s'installer plus loin des agglomérations et profiter de certains avantages de la côte notamment, tandis que dans les pays du Sud, la pression foncière écarte les citoyens les moins fortunés vers la périphérie des villes (bien que ce dernier facteur soit également présent dans de nombreuses villes nord-américaines et européennes). Le centre urbain de Moncton est un exemple du premier cas de figure, puisque de nombreux professionnels qui y travaillent s'installent sur la côte sud-est du Nouveau-Brunswick, accessible en une demi-heure en voiture.
- 48 À Dakar et d'autres centres urbains de la petite côte du Sénégal, on assiste à un étalement urbain non planifié et accompagné d'une déréglementation du marché du foncier et de l'immobilier, qui a mené à l'exclusion des populations à faible revenu et à une différenciation sociospatiale très marquées (Ndiaye, 2015). Les zones à faibles revenus sont aussi celles qui sont les plus à risque d'inondations (d'origine pluviale ou maritime confondue), notamment du fait du manque d'aménagement de ces territoires (Ndiaye, 2015). Le cas des zones traditionnelles, habitées déjà avant la colonisation par les Lébous, est un peu différent puisqu'il s'agit de territoires en partie occupés de manière traditionnelle en fonction de l'accès à la pêche, mais de plus en plus convoités par les classes bourgeoises (Ndiaye, 2015). La « gentrification » du littoral peut donc mener à une stratification sociale des différents types de risque, les risques de submersion et les structures de protection contre ceux-ci, touchant les classes les plus aisées, et les risques d'inondation pluviale, exacerbés par le manque d'infrastructure de gestion des écoulements, touchant les classes le moins aisées. On peut cependant aussi trouver des exemples de développement urbain dans des pays du Sud, où le littoral n'est pas occupé par la bourgeoisie. À Port-au-Prince, Haïti, la bourgeoisie privilégie les quartiers en hauteur, où le climat est plus frais et la pollution atmosphérique moins présente, tandis que des bidonvilles comme Cité-Soleil sont installés en zone inondable en bord de mer (Weissenberger et al., 2015).

## Tourisme

- 49 L'essor du tourisme côtier depuis environ un siècle pour le Canada et la France et un peu moins pour le Sénégal, peut être, lui aussi, considéré comme un facteur d'augmentation

de la vulnérabilité puisqu'il a mené à l'installation d'infrastructures bâties et d'infrastructures de transport sur le littoral. Dans ce contexte, on peut distinguer le tourisme de destination, lié aux transports collectifs – train, avion, bateau, et le tourisme individuel « itinérant », lié à l'automobile. Dans les pays développés, ces deux formes se sont succédé et chevauchées, tandis que dans les pays en développement, c'est essentiellement l'essor du transport aérien qui a permis l'établissement d'un tourisme de destination, concentré sur la côte. Au Canada, le développement du tourisme automobile a été soutenu et favorisé par les autorités provinciales dans la période d'avant la Seconde Guerre mondiale et est à l'origine de la construction de plusieurs routes côtières contribuant ainsi à l'ouverture du territoire côtier hors des villages y étant traditionnellement établis. Le tourisme automobile a rapidement pris de l'ampleur, supplantant le tourisme de train, localisé sur quelques centres de villégiature. Au Québec, le nombre de touristes motorisés est passé de 3500 en 1915 à 625 000 en 1929 (Lambert, 2013). En 2014, plus de 90 millions de touristes ont visité le Québec, dont plus de la moitié en voiture (AQIT, 2016; RVT 2007). Au Nouveau-Brunswick, en 2011, ce sont plus d'un million de touristes qui sont venus à 87% en voiture (GNB, 2012). Le tourisme automobile va souvent de pair avec une nouvelle perception de la zone côtière comme espace récréatif et esthétique. Dans ce contexte, l'automobile « [...] rend accessible des lieux jadis isolés et en fait des territoires récréatifs et touristiques. Elle permet surtout de voir la géographie sous un nouvel angle, soit en tant que touriste. Autour de l'automobile se cristallisent de nouvelles attentes et des territoires entiers sont dorénavant considérés (et aménagés) comme récréatifs et touristiques » (Sachs, 1992, dans Lambert, 2013). Comme en France, ce mouvement mène à l'installation de nombreux chalets et résidences secondaires ainsi que d'infrastructures de service en proximité de la côte. Le tourisme au Sénégal est plutôt un tourisme de destination, et de loisir plus que de nature, principalement orienté vers la mer, et qui conduit à l'installation de complexes hôteliers souvent internationaux proches de la côte. Dans les trois pays, ce développement côtier, très proche du bord de mer, tient trop peu compte des risques créés pour ces nouvelles infrastructures. Étant donné l'importance économique du secteur, vu au Canada, en France et au Sénégal comme un moteur économique face au déclin d'autres activités de la zone côtière, les autorités hésitent souvent à réguler ces constructions ou à appliquer strictement des règlements existants.

## Changements de populations et de pratiques des espaces côtiers

- 50 L'arrivée de nouvelles populations côtières est souvent synonyme de bouleversement social. Cela peut se répercuter de différentes manières sur le capital social contribuant à la capacité d'adaptation ainsi que sur la représentation de la zone côtière et la perception du risque y étant associé. Au Sénégal, il a été observé (Noblet, 2015) que la connaissance du milieu côtier et des risques d'inondation associés à certaines parties du territoire ne s'est pas transmise entre les habitants traditionnels et les nouveaux arrivants, favorisant l'implantation de ces derniers dans des zones inondables. Cette dynamique s'applique aussi au Nouveau-Brunswick, bien que les risques liés à la submersion et à l'érosion aient été bien documentés, soient souvent expliqués par le personnel des commissions d'aménagement et aient été vécus lors de plusieurs tempêtes importantes au cours des derniers dix ou quinze ans. Cependant, la prise de connaissance du risque d'inondation n'est pas toujours garante de l'application du principe de prudence, comme on peut voir dans le cas de terrains ayant été inondés lors des tempêtes de 2000 à 2010 et qui sont quand même voués à être occupés (figure 16). Dans la région de Shippagan, Perthuis

(2015) observe qu'en absence d'événement meurtrier ou particulièrement marquant dans le passé récent, la sensibilisation ne s'effectue pas et, bien qu'une mémoire des événements persiste, elle ne se traduit pas sous forme de « principe de précaution ». La décision d'assumer le risque est donc souvent consciente. En partie, cela relève peut-être d'une sous-estimation de ce risque, surtout à plus long terme en considérant l'impact des changements climatiques. En France, le fait qu'il soit (encore) relativement facile d'être indemnisé, soit à travers les assurances, soit par des programmes publics en cas de catastrophe, ne dissuade pas de la prise de risque (Michel-Guillou et Meur-Ferec, 2016).

**Figure 16. Terrain de construction à vendre dans une zone inondée lors de la tempête de 2010 dans le sud-est du Nouveau-Brunswick.**



Crédit : S. Doiron, 2010.

- 51 Il a souvent été remarqué qu'autrefois, les zones à risque de submersion n'étaient pas ou peu développées et que leur occupation humaine est un fait assez récent. Ainsi, la ville romaine de Londres était entièrement construite au-dessus de la ligne de 5 m et ce n'est qu'à partir du 17<sup>e</sup> siècle, grâce à l'intervention d'ingénieurs néerlandais, que les terres basses ont commencé à être poldérisées, menant à partir de la fin du 19<sup>e</sup> siècle à la situation actuelle, où presque tout l'estuaire est anthropisé (Environment Agency, 2012). De la même manière, une comparaison d'anciennes cartes de la Nouvelle-Orléans avec la carte d'inondation de Katrina en 2005 montre que ce sont surtout les quartiers développés au 20<sup>e</sup> siècle qui ont été inondés alors que le quartier français a été épargné (Maret et Goeury, 2008; Weissenberger, 2015). Il est intéressant de noter que suite à l'ouragan Katrina, on observe un redéploiement de l'urbanisme vers l'intérieur des terres (Zaninetti, 2013).
- 52 Le changement démographique peut aussi provoquer une perte de cohésion sociale. Sur la Petite Côte du Sénégal, les pêcheurs migrants sont très peu intégrés dans les structures de prise de décision, même s'ils forment la majorité de la population. Ce clivage entre

natifs et nouveaux arrivants se fait sentir autant sur des questions de gestion des pêches que sur la question de l'occupation du territoire (Noblet, 2015).

- 53 Au Nouveau-Brunswick, on observe également des conflits entre résidents de 1<sup>re</sup> et de 2<sup>e</sup> génération. À Pointe-du-Chêne et dans la communauté rurale de Beaubassin, certains participants aux focus groups (Rabeniaina, 2015) ont exprimé une préoccupation vis-à-vis d'une fracture croissante entre les résidents nouveaux, parmi eux de nombreux retraités et résidents temporaires, et les résidents permanents qui habitent le lieu depuis de nombreuses années, comme en témoignent ces extraits:

« Il faut trouver un moyen d'impliquer les résidents saisonniers dans les projets de la communauté » (Participant - Focus Group - CSRSE)

« Il faut trouver une solution collective et non pas individuelle car c'est tout le monde qui est affecté par l'aménagement côtier » (Participante - Focus Group - CSRSE)

- 54 Cette perte de cohésion se répercute aussi sur la vision de l'avenir de la zone côtière. Dans les communautés de Cocagne, Grande-Digue ou Dundas, tout comme dans la péninsule Acadienne, celui-ci est vivement discuté; certains répondants s'inquiètent d'un développement incontrôlé, d'autres privilégient la croissance économique (Guillemot, 2014, 2015; Rabeniaina, 2015).
- 55 Dans la péninsule Acadienne, on constate également un vieillissement de la population vivant en front de mer, résultant d'une double tendance: les plus jeunes quittent pour des emplois hors région et les retraités restent ou s'installent sur le littoral. Cette situation est un facteur additionnel de vulnérabilité pour cette population qui jusqu'à maintenant mobilise beaucoup les réseaux familiaux d'entraide pour faire face aux tempêtes (Guillemot et al., 2014).

## Prise en compte des changements climatiques dans les politiques publiques

- 56 La prise en compte effective des changements climatiques et des risques côtiers dans les politiques publiques et dans l'aménagement du territoire est encore difficile et peu aboutie que ce soit au Sénégal, au Canada ou en France (Meur-Férec et Rabuteau, 2014; Noblet, 2015). Les législations ou leur application ne semblent pas à la mesure du défi. Au Nouveau-Brunswick, il n'existe qu'une politique sans force de loi régissant le développement côtier. Au Sénégal, la législation existante n'est pas adéquatement appliquée. Au Québec, des politiques ont été mises en place, mais un manque de vision commune des différents ministères impliqués limite leur effectivité (Noblet et al., 2016). En France, des outils de gestion différents existent, répondant à différents objectifs comme la prévention des risques naturels, la maîtrise de l'urbanisation, la défense contre la mer ou l'adaptation aux changements climatiques (Meur-Férec et Rabuteau, 2014). La législation et les outils d'aménagement sont pléthoriques, mais de grandes difficultés d'application persistent.
- 57 Dans les trois pays, les décennies passées de développement côtier ont créé un fait accompli, un patrimoine bâti fondamentalement vulnérable à la dynamique côtière renforcée par les impacts des changements climatiques. La relative nouveauté de l'identification du phénomène de changements climatiques, les incertitudes scientifiques



(réelles et perçues), le manque de connaissances et de moyens, la longue échelle de temps du phénomène en question, sont autant de facteurs qui rendent une adaptation proactive difficile. Les trajectoires de développement passées sont difficiles à infléchir, d'autant plus que certains services écosystémiques côtiers, comme la beauté du paysage, son aspect récréatif, en d'autres lieux les ressources halieutiques sont fortement prisés et fortement ancrés dans la représentation de cet espace. Il importe aujourd'hui pour les politiques publiques de pouvoir repenser le développement côtier en fonction du risque climatique. Au Canada, les politiques publiques ne semblent pas en mesure d'infléchir les tendances observées en ce qui concerne l'exposition aux risques côtiers actuels et futurs. Le débat entre les tenants d'un contrôle des développements littoraux et leurs opposants n'est pas clos. La question du recul reste difficile. Suivant la tempête de 2010, le gouvernement du Québec a mis en place un programme de « buy-me-out » pour certaines municipalités affectées par cette tempête. En France, deux ans après la tempête Xynthia, le gouvernement a adopté en 2012 sa « stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte: vers la relocalisation des activités et des biens ». Mais comme le souligne Minéo-Kleiner (soumis), « *la relocalisation suscite de nombreuses questions en termes de réorganisations territoriales, d'échelles spatiales et temporelles, de pratique de gestion et d'acceptabilité sociale* ».

## Conclusion

58 Dans les trois territoires étudiés, des dynamiques différentes, mais présentant de nombreuses similitudes, ont mené à une augmentation de la vulnérabilité côtière. Les trajectoires historiques sont déterminées par des facteurs environnementaux, sociaux, économiques et culturels. De manière générale, à l'échelle mondiale, et dans les territoires discutés ici, on observe des phénomènes de densification des enjeux bâtis près du littoral, l'urbanisation, la péri-urbanisation, l'émergence des vocations touristiques et résidentielles et la gentrification du littoral. Dans ce contexte, le développement des transports a eu un effet structurant sur la côte en favorisant le rapprochement des centres de population. Ce développement spatial coïncide avec un déclin du secteur primaire et un développement du secteur tertiaire côtier, à travers notamment le tourisme et la villégiature. Dans la plupart des cas, cette évolution mène à une situation de risque plus élevé vis-à-vis des aléas météo-marins. La zone côtière devient ainsi encore plus sensible aux impacts des changements climatiques et cette vulnérabilité est amenée à s'accroître dans les décennies à venir. La gestion actuelle des zones côtières peine à réagir face à ces risques présents et futurs et reste souvent cantonnée dans une logique d'adaptation réactive. Cependant, nos enquêtes et observations démontrent que les résidents de la côte deviennent de plus en plus conscients de ces risques, aussi du fait d'événements extrêmes récents et des changements environnementaux observés. Dans le contexte des changements climatiques, cette conscience du risque côtier pose aux communautés côtières la question de la protection contre ces risques, et dans le moyen et long terme, de l'adaptation et sans doute d'une nouvelle vision de l'aménagement des côtes.

---

## BIBLIOGRAPHIE

Agence National de la Statistique et de la Démographie (ANSD), 2014, Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage, 2013, Rapport final.

Association québécoise de l'industrie du tourisme (AQIT), 2016, Le tourisme au Québec en chiffres, [En ligne] URL: <http://www.aqit.ca/aqit-5-le-tourisme-au-quebec-en-chiffre.php>, consulté le 30 novembre 2016.

Ballard, B., S. Bernier, U. Boyer-Villemare, S. Demers, R. Guèvremont et A. Kourio, 2005, Plan de gestion intégrée de la zone côtière de Nouvelle à New Richmond: les caractéristiques physiques de la zone côtière, Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski.

Becerra, S. et A. Peltier, 2009, Risques et environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés, Paris, L'Harmattan, 576 p.

Belliveau, J. E., 1991, *Running Far In Story of Shediak*, Hantsport, Lancelot Press Limited.

Berkes, F. et C. Folke (sous la dir. de), 1998, *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, New York, Cambridge University Press.

Bernatchez, P. et C. Fraser, 2012, Evolution of coastal defence structure and consequences for beach width trends, Quebec, Canada, *Journal of Coastal Research*, 28, 1550-1566.

Bernatchez, P., C. Fraser, S. Friesinger, Y. Jolivet, S. Dugas, S. Drejza et A. Morissette, 2008, Sensibilité des côtes et vulnérabilité des communautés du golfe du Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques, Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski, Rapport de recherche remis au Consortium OURANOS et au FACC, 256 p.

Bérubé, D., n.d., L'érosion côtière au Nouveau-Brunswick: tendances et conséquences, ministère des Ressources naturelles, Direction des études géologiques.

Birkmann, J. (sous la dir. de), 2006, *Measuring vulnerability to natural hazards: towards disaster resilient societies*, Tokyo, United Nations University Press, 523 p.

Bouso T., 1991, Exploitation des stocks dans l'estuaire et les bolongs du Sine-Saloum: évolution depuis 20 ans, Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (C.R.O.D.T.), Institut de Recherche Agricole (I.S.R.A.), document scientifique n° 130, novembre, 130 p.

Cabantou A, A. Lespagnol et F. Péron, 2005, *Les Français, la terre et la mer*, Paris, Fayard, 902 p.

Charles-Dominique, E., A. Kane et A. Ba, 2011, La mise en place d'une gestion intégrée sur le littoral d'Afrique de l'Ouest: associer gestion moderne et initiatives locales. Chap 10. Dans Chouinard, O., J. Baztan, J.-P. Vanderlinden, 2011, *Zones côtières et changement climatique - le défi de la gestion intégrée*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 242 p.

Chauveau, J.-P., 1986, Une histoire maritime africaine est-elle possible? Historiographie et histoire de la navigation et de la pêche africaine à la Côte Occidentale depuis le 15e siècle, *Cahiers d'Études Africaines*, 101/102, 173-236.

Chouinard, O., J. Baztan et J.-P. Vanderlinden, 2011, *Zones côtières et changement climatique - le défi de la gestion intégrée*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 242 p.

- Chouinard, O., S. Plante et G. Martin, 2006, Engagement des communautés face au changement climatique: une expérience de gestion intégrée à Le Goulet et Pointe-du-Chêne au Nouveau-Brunswick, *Vertigo - la revue en sciences de l'environnement*, Vol7, no3, [En ligne] URL: <http://vertigo.revues.org/1912>, DOI: 10.4000/vertigo.1912, consulté le 30 novembre 2016.
- Chouinard, O., S. Plante et G. Martin, 2008, The community engagement process: a governance approach in adaptation to coastal erosion and flooding in Atlantic Canada, *Revue Canadienne des Sciences Régionales* 31, 507-520.
- Chouinard, O. et S. Plante, 2009, Communauté côtière en besoin d'adaptation face à la hausse du niveau marin dans le contexte du changement climatique, dans Breton, J.-M. (sous la dir. de) Patrimoine culturel et tourisme alternatif, Éditions Karthala, pp. 253-268.
- Chouinard, O., T. Rabeniaina et S. Weissenberger, 2013, Les apprentissages sur l'aménagement côtier dans deux territoires côtiers du littoral acadien du Nouveau-Brunswick vulnérables à l'érosion et aux inondations, *Études caribéennes*, 26, DOI: 10.4000/etudescaribeennes.6663, [En ligne] URL: <http://etudescaribeennes.revues.org/6663>, consulté le 30 novembre 2016.
- Chouinard, O., S. Weissenberger et D. Lane, 2015, L'adaptation au changement climatique en zone côtière selon l'approche communautaire: études de cas de projets de recherche-action participative au Nouveau-Brunswick (Canada), *Vertigo - la revue en sciences de l'environnement*, Hors-série 23, [En ligne] URL: <http://vertigo.revues.org/16642>, DOI: 10.4000/vertigo.16642, consulté le 29 mars 2016.
- Cicin-Sain B. et R. W. Knecht, 1998, *Integrated coastal and ocean management, concepts and practices*. Island press, Washington D.C., 518 p.
- Conférence Régionale des Élus Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (CRÉ), 2010, Pour un tourisme durable en Gaspésie, 30 p.
- Corbin, A., 1988, *Le territoire du vide, l'Occident et le désir de rivage 1750-1840*, Paris, Flammarion, 407 p.
- Corlay, J.-P., 1995, Géographie sociale, géographie du littoral, *Norois*, 165, 247-265.
- D'Ercole, R., 1994, Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbains, concepts, typologie, mode d'analyse, *Revue de Géographie Alpine*, n° 4 spécial, 87-96.
- D'Ercole, R. et P. Pigeon, 1999, L'expertise internationale des risques dits naturels: intérêt géographique, *Annales de géographie*, 608, 339-357.
- D'Ercole, R. et P. Metzger, 2011, Les risques en milieu urbain: éléments de réflexion, *EchoGéo*, 18, [En ligne] URL: <http://echogeo.revues.org/12640>, DOI: 10.4000/echogeo.12640, consulté le 30 novembre 2016.
- Daigle, R., 2006, Impacts de l'élévation du niveau de la mer et du changement climatique sur la côte sud-est du Nouveau-Brunswick, Rapport du projet recherche pilote d'Environnement Canada.
- Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (DATAR), 2004, Construire ensemble un développement équilibré du littoral. La Documentation Française, 157 p.
- Deprest, F., 1997. *Enquête sur le tourisme de masse: l'écologie face au territoire*, Belin, Paris, 207 p.

- Dia I. M. M., 2003, Elaboration et mise en oeuvre d'un plan de gestion intégrée: La Réserve de biosphère du delta du Saloum, Sénégal, UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. xiv + 130 p.
- Diagne, B., 2014, Dynamiques climatique et sédimentaire: impacts sur l'évolution des littoraux sableux des localités de Palmarin à Djiffère, de Dionewar et de Sangomar, Thèse de doctorat, École Doctorale Eau Usages et Qualité de l'Eau (EDEQUE), 282 p.
- Dièye, E. H. B., A. T. Diaw, C. S. Diatta, D. E. Diatta et G. Wispealare, 2008, Evolution spatiale de la mangrove de l'estuaire du Saloum (Sénégal) entre 1972 et 1999: Approche méthodologique par télédétection, *Journal des Sciences et Technologies*, 6, 36-48.
- Diouf, P. S., 1996, Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest: l'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum, Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, Paris, 267 p.
- Durand, P., B. Anselme et Y.-F. Thomas, 2010, L'impact de l'ouverture de la brèche dans la langue de Barbarie à Saint-Louis du Sénégal en 2003: un changement de nature de l'aléa inondation? *Cybergeo*, [En ligne] URL: <http://cybergeo.revues.org/23017>, DOI: 10.4000/cybergeo.23017. consulté le 30 novembre 2016.
- Economics and Social Affairs Department (ESAD), 2015, 2015 Revision of World Population Prospects, United Nations.
- Emploi et Développement social Canada (EDSC), 2014, Perspectives Sectorielles 2013-2015 - Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine - Automne 2013, 27 p.
- Environment Agency, 2012, Thames Estuary 2100 - Managing flood risk through London and the Thames estuary, 226 p.
- Erchinger, H. F., 2001, Geschichte des Deichbaus in Ostfriesland. Protokoll der Sitzung vom 22. Juni, Thema: Geschichte des Deichbaus in Ostfriesland.
- Forbes, D. L., G. S. Parkes et L. A. Ketch, 2006, Sea level rise and regional subsidence in southeastern New Brunswick, dans: R. Daigle and Project Research Team (Eds), Impacts of Sea-Level Rise and Climate Change on the Coastal Zone of Southeastern New Brunswick, Environment Canada. 613 p.
- Faye, G., 2016, Impacts des modifications récentes des conditions climatiques et océanographiques dans l'estuaire du Saloum et ses régions de bordures (Sénégal), Thèse de doctorat, École Doctorale Eau Usages et Qualité de l'Eau (EDEQUE), 597 p.
- Forgues, É., M. Beaudin, J. Guignard-Noel et J. Boudreau, 2009, Analyse de la migration des francophones au Nouveau-Brunswick entre 2001 et 2006, Moncton, Institut canadien de recherche sur les minorités linguistiques.
- Fussler, H. M. et R. Klein, 2006, Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking, *Climatic Change*, 75, 301-329.
- Gallopin, G. C., 2006, Linkages between vulnerability, resilience and adaptive capacity, *Global environmental change*, 16, 293-303.
- Gilbert, C., 2009, La vulnérabilité: une notion vulnérable? À propos des risques naturels, dans: S. Becerra, A. Peltier, Risques et Environnement: recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés, Paris, L'Harmattan, pp. 23-40.
- Gouvernement du Nouveau-Brunswick (GNB), 2012, Indicateurs touristiques du Nouveau-Brunswick - Rapport sommaire 2011, 27 p.

- Gouvernement du Nouveau-Brunswick (GNB), 2016, Secteurs d'activité économique, [En ligne] URL: <http://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/finances/investisseurs/content/secteurs.html>, consulté le 30 novembre 2016.
- Grinsted, A., J. C. Moore et S. Jevrejeva, 2010, Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200 to 2100 AD, *Clim. Dyn.*, 34, 461-472.
- Guillemot, J., 2014, Gestion des risques côtiers et émergence de réseaux d'acteurs dans la Péninsule acadienne (Nord-Est du Nouveau-Brunswick), Actes du colloque international Connaissance et Compréhension des Risques Côtiers (COCORISCO): Aléas, Enjeux, Représentations, Gestion 3-4 juillet 2014 IUEM, Brest, 12 p.
- Guillemot, J., 2015, Gouvernance locale et adaptation au changement climatique dans la péninsule acadienne: vers une approche régionale? Le développement territorial sous la loupe: la recherche partenariale au service de la résilience aux changements climatiques, 25 et 26 mai 2015, Rimouski.
- Guillemot, J., E. Mayrand, J. Gillet et M. Aubé, 2014, La perception du risque et l'engagement dans des stratégies d'adaptation au changement climatique dans deux communautés côtières de la péninsule acadienne, *Vertigo - la revue en sciences de l'environnement*, Vol14, no2, [En ligne] URL: <http://vertigo.revues.org/15164>, DOI: 10.4000/vertigo.15164, consulté le 30 novembre 2016.
- Hellequin A.-P., H. Flanquart, C. Meur-Férec et B. Rulleau, 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, 385-399.
- Heltberg, R. et M. Bonch-Osmolovskiy, 2011, Mapping vulnerability to climate change, Policy Research Working Paper 5554, The World Bank.
- Hénaff A., C. Meur-Férec et Y. Lageat, 2013, Changement climatique et dynamique géomorphologique des côtes bretonnes. Leçons pour une gestion responsable de l'imbrication des échelles spatio-temporelles, *Cybergeo*, [En ligne] URL: <http://cybergeo.revues.org/26058>, DOI: 10.4000/cybergeo.26058, consulté le 30 novembre 2016.
- Hénaff, A. (Éd.), 2014, Gestion des risques d'érosion et de submersion marines: guide méthodologique, 152 p.
- Institut Français de l'Environnement (IFEN), 2000, La pression de la construction ne se relâche pas sur le littoral français, *Les données de l'environnement*, n° 55, 4 p.
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), 2015, Parc de résidences principales, secondaires ou logements vacants en habitat collectif ou individuel en 2015.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2013, Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, P.M. Midgley (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 p.
- Islam, M., S. Sallu, K. Hubacek et J. Paavola, 2013, Vulnerability of fishery-based livelihoods to the impacts of climate variability and change: insights from coastal Bangladesh, *Reg. Environ. Change.*, DOI 10.1007/s10113-013-0487-6.
- Jevrejeva, S., J. C. Moore et A. Grinsted, 2010, How will sea level respond to changes in natural and anthropogenic forcings by 2100? *Geophys. Res. Lett.*, 37, L07703.
- Jouzel, J. (sous la dir.), 2015, Le climat de la France au XXIe siècle. Volume 5: Changement climatique et niveau de la mer: de la planète aux côtes françaises. S. Planton, G. Le Cozannet, A.



- Cazenave, S. Costa, O. Douez, P. Gaufres, F. Hissel, D. Idier, V. Laborie, V. Petit, P. Sergent, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 68 p.
- Kane, C., 2010, Vulnérabilité du système socio-environnemental en domaine sahélien: l'exemple de l'estuaire du fleuve Sénégal. De la perception à la gestion des risques naturels, Thèse de doctorat, Université de Strasbourg/Université Cheikh Anta Diop, 317 p.
- Lacoste-Bédard, É., A. Kane et S. Weissenberger, 2016, Le Delta du Saloum au Sénégal, dans: *Adaptation aux changements climatiques en zone côtière*, Chouinard et Weissenberger (dir.) Université de Moncton, [En ligne] URL: [http://www8.umoncton.ca/umcm-climat/grain/4\\_7\\_2\\_le\\_delta\\_du\\_saloum\\_au\\_senegal](http://www8.umoncton.ca/umcm-climat/grain/4_7_2_le_delta_du_saloum_au_senegal), consulté le 30 novembre 2016.
- Lambert, M.-E., 2013, À travers le pare-brise: la création des territoires touristiques à l'ère de l'automobile (Québec et Ontario, 1920-1967), Thèse de doctorat, Université de Montréal, 358 p.
- Le Cornec, E. et C. Meur-Ferec, 2014, Établir un diagnostic territorial intégrant la dimension historique, dans: A. Hénaff et M. Philippe (Éd.) *Gestion des risques d'érosion et de submersion marines*, guide méthodologique. Projet COCORISCO, 156 p.
- Leroux, S., 2005, Pêche et territoires littoraux au Sénégal, Thèse de doctorat de géographie, Université de Nantes.
- Mbow C., O. Mertz, A. Diouf, K. Rasmussen et A. Reenberg, 2008, The history of environmental change and adaptation in eastern Saloum-Senegal-Driving forces and perceptions, *Global Planetary Change*, 64, 210-221.
- Maret, I. et R. Goeury, 2008, La Nouvelle-Orléans et l'eau: un urbanisme à haut risque, *Environnement Urbain*, Volume 2, 107-122. [En ligne] URL: <http://eue.revues.org/867>
- Mathieu, K., 2008, Évolution du marais de la baie de Kamouraska: l'effet de coincement, Essai présenté à l'Université Laval, faculté de Foresterie et de Géomatique, département de Géographie, Québec, 51 p.
- Meur-Ferec, C., 2006, De la dynamique naturelle à la gestion intégrée de l'espace littoral. Habilitation à Diriger des Recherches, 252 p., [hal.archives-ouvertes.fr/tel-00167784v1](http://hal.archives-ouvertes.fr/tel-00167784v1), consulté le 30 novembre.
- Meur-Ferec, C. (coord.), P. Deboudt, V. Deldrève, H. Flanquart, A.-P. Hellequin, V. Herbert, J. Longuepée et V. Morel, 2004, La vulnérabilité des territoires côtiers: évaluation, enjeux et politiques publiques, Programme National Environnement Côtier, quatre rapports inédits.
- Meur-Ferec, C., P. Deboudt et V. Morel, 2008, Coastal Risks in France: An Integrated Method for Evaluating Vulnerability, *Journal of Coastal Research*, 24, 178-189.
- Meur-Ferec, C. et V. Morel, 2004, L'érosion sur la frange côtière: un exemple de gestion des risques, *Natures Sciences et Sociétés*, 12, 263-273.
- Meur-Ferec, C. et Y. Rabuteau, 2014, Plonevez-Les-Flots: un territoire fictif pour souligner les dilemmes des élus locaux face à la gestion des risques côtiers, *L'Espace Géographique*, 43, 18-34.
- Michel-Guillou, E. et C. Meur-Ferec, 2016, Representations of coastal risk (erosion and marine flooding) among inhabitants of at-risk municipalities, *Journal of Risk Research*, <http://dx.doi.org/10.1080/13669877.2015.1119181>
- Mineo-Kleiner, L. et C. Meur-Ferec, 2016, Relocaliser les enjeux exposés aux risques côtiers en France: points de vue des acteurs institutionnels, *VertigO - la revue en sciences de l'environnement*, Vol16, no2, [En ligne] URL: <http://vertigo.revues.org/17656>, DOI: 10.4000/vertigo.17656, consulté le 14 décembre 2016.

Ministère de l'Économie, Science et Innovation du Québec (MESIQ), 2016, Région Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine. [En ligne] URL: <https://www.economie.gouv.qc.ca/pages-regionales/gaspesie-iles-de-la-madeleine/portrait-regional/structure-economique/>, consulté le 30 novembre 2016.

Ministère des Transports et des Travaux publics des Pays-Bas, 1990, Le Plan Delta, sécurité et protection de l'environnement, 32 p.

Ndiaye, I., 2015, Étalement urbain et différenciation sociospatiale à Dakar (Sénégal), *Cahiers de géographie du Québec*, 59, 47-69.

Ndour, N., S. Dieng et M. Fall, 2011, Rôles des mangroves, modes et perspectives de gestion au Delta du Saloum (Sénégal), *Vertigo - la revue en sciences de l'environnement*, Vol11, no3, [En ligne] URL: <http://vertigo.revues.org/11515>, DOI: 10.4000/vertigo.11515, consulté le 30 novembre 2016.

Niang-Diop, I, M. Dansokho, A. T. Daiw, P. S. Diouf, S. Faye, K. Guèye, A. Guissé, I. Ly, F. Matty, P. Ndiaye et A. Sene, 2005, Étude de vulnérabilité des côtes sénégalaises aux changements climatiques, Rapport final, 151 p.

Nicholls, R.J. et R.J.T. Klein, 2005, Climate change and coastal management on Europe's coast. *Managing European Coasts: Past, Present and Future*, J.E. Vermaat, L. Bouwer, K. Turner, W. Salomons (dir.), Springer, Environmental Science Monograph Series, pp. 199-226.

Nichols, S., O. Chouinard, H. Onsrud, M. Sutherland et G. Martin, 2006, Résultats de la participation des communautés », Dans R. Daigle, Rapport sur l'adaptation à l'élévation du niveau de la mer et au changement climatique dans le sud-est du Nouveau-Brunswick, Environnement Canada.

Noblet, M., 2015, L'adaptation au changement climatique en zone côtière au Canada et au Sénégal, une comparaison Nord/Sud, Thèse de doctorat, Université Picardie Jules Verne.

Noblet, M. et O. Chouinard, 2014, L'adaptation au changement climatique, une question de gouvernance à la lumière de la recherche partenariale: le cas de la zone côtière du sud-est du Nouveau-Brunswick, au Canada, dans: J.-M. Fontan, J.-L. Klein, D. Bussièrès (sous la dir. de), *Le défi de l'innovation sociale partagée*, Québec, PUQ, pp. 189-208.

Noblet, M., S. Weissenberger, S. Plante, O. Chouinard, G. Brisson et J. Guillemot, 2016, L'adaptation aux changements climatiques en zone côtière: une intégration difficile à l'action publique, regards croisés sur le Québec, le Nouveau-Brunswick et le Sénégal, *Adaptation Canada*, 12-14 avril, Ottawa, Canada.

O'Brien, K., R. Leichenko, U. Kelkar, H. Venema, G. Aandahl, H. Tompkins, A. Javed, S. Bhadwal, S. Barg, L. Nygaard et J. West, 2004, Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India, *Global Environmental Change*, 14, 303-313.

Observatoire national de la Mer et du Littoral, 2012, Prix des terrains à bâtir sur le littoral métropolitain en 2012 et évolution depuis 2006.

Paysage de Grand-Pré, n.d., Les Acadiens et la création du marais 1680 -1755, [En ligne] <http://www.paysagedegrand-pre.ca/les-acadiens-et-la-creacution-du-marais-1680--1755.html>, consulté le 30 novembre 2016.

Perthuis, C., 2015, Adaptation des communautés côtières au changement climatique: la culture du risque à travers l'approche historique des tempêtes, Mémoire de Stage, UMCS, Rennes 1.

Plante, S., O. Chouinard et G. Martin, 2011, Gouvernance participative par l'engagement citoyen à l'heure des changements climatiques: Études de cas à Le Goulet, Pointe-du-Chêne et Bayshore Drive (Nouveau-Brunswick), *Territoire en mouvement*, 11, [En ligne] URL: <http://tem.revues.org/1234>, DOI: 10.4000/tem.1234, consulté le 30 novembre 2016.

- Pigeon, P., 2005, *Géographie critique des risques*, Paris, Economica.
- Piya L., L. M. Keshav et N. P. Joshi, 2012, Vulnerability of rural households to climate change and extremes: Analysis of Chepang households in the Mid-Hills of Nepal, Paper presented at the International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, Foz do Iguaçu, Brazil, 18-24 August, 2012.
- Pouvreau, N., 2009, *Trois cents ans de mesures marégraphiques en France: outils, méthodes et tendances des composantes du niveau de la mer au port de Brest*, Thèse de doctorat, Université de La Rochelle, 468 p.
- Productions Vic Pelletier (PVP), n.d., *Le scandale de la Baie-des-Chaleurs*. [En ligne] URL: <http://www.histoiresoubliees.ca/article/le-scandale-de-la-baie-des-chaleurs>, consulté le 30 novembre 2016.
- Rabeniaina, T. R., O. Chouinard et S. Weissenberger, 2014, L'adaptation en zone côtière: de la parole aux actes: études de cas de deux territoires du Sud-Est du Nouveau-Brunswick (Canada) concernant les dynamiques sociales et les apprentissages mutuels de communautés côtières face aux enjeux climatiques et à la gouvernance locale, *Études caribéennes*, 27-28, [En ligne] URL: <http://etudescaribeennes.revues.org/6970>, DOI: 10.4000/etudescaribeennes.6970, consulté le 30 novembre 2016.
- Rabeniaina, T. R., 2015, *Les dynamismes sociaux et les apprentissages mutuels des communautés côtières face aux enjeux environnementaux et de la gouvernance locale: études de cas de deux territoires du Sud-Est du Nouveau-Brunswick*, thèse de maîtrise, Université de Moncton.
- Rahmstorf, S., G. Foster et A. Cazenave, 2012, Comparing climate projections to observations up to 2011, *Environ. Res. Lett.*, 7, 044035.
- Reghezza, M., 2006, La vulnérabilité: un concept problématique, dans: F. Leone, F. Vinet (sous la dir. de) *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles*, Collection Géorisques 1, pp. 35-39.
- Réseau Veille Tourisme (RVT), 2007, Provenance géographique des Américains au Québec, selon leur mode de transport. [En ligne] URL: <http://veilletourisme.ca/2007/07/31/provenance-geographique-des-americaains-au-quebec-selon-leur-mode-de-transport/>, consulté le 30 novembre 2016.
- Roy, V. et J.-M. Billette, 2012, Caractéristiques ethnolinguistiques et distribution spatiale de la population dans la région urbaine de Moncton, 1981-2006, *Revue d'Études sur le Nouveau-Brunswick*, 3, 36-56.
- Sarr, O., 2005, *Aire marine protégée, gestion halieutique, diversification et développement local: le cas de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (Sénégal)*, Thèse de doctorat, École Doctorale des Sciences de la Mer, Université de Bretagne Occidentale, 244 p.
- Savard, J.-P., P. Bernatchez, F. Morneau, F. Saucier, P. Gachon, S. Senneville, C. Fraser et Y. Jolivet, 2008, Étude de la sensibilité des côtes et de la vulnérabilité des communautés du Golfe du Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques, *Sommaire à l'usage des décideurs*, 36p.
- Schaeffer, M., W. Hare, S. Rahmstorf et M. Vermeer, 2012, Long-term sea-level rise implied by 1.5 °C and 2 °C warming levels, *Nature Climate Change*, 2, 867-870.
- Statistique Canada, 2009, Produit no 97-561-XCB2006010 au catalogue.
- Stervinou, V., E. Mayrand, O. Chouinard et A. N. Thiombiano, 2013, *La perception des changements environnementaux: le cas de la collectivité côtière de Shippagan*, Nouveau-

Brunswick, *Vertigo – la revue en sciences de l’environnement*, Vol13, no1, [En ligne] URL: <http://vertigo.revues.org/13482>, DOI: 10.4000/vertigo.13482, consulté le 30 novembre 2016.

Turner II., B. L., R. E. Kasperson, P. A. Matsone, J. J. McCarthy, R. W. Corell, L. Christensen, N. Eckley, J. X. Kasperson, A. Luers, M. L. Martello, C. Polsky, A. Pulsipher et A. Schiller, 2003, Science and technology for sustainable development special feature: a frame-work for vulnerability analysis in sustainability science, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 100, 8074–8079.

Vermeer, M. et S. Rahmstorf, 2009, Global sea level linked to global temperature, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 106, 21 52721 532.

Vincent, K., 2004, Creating an index of social vulnerability to climate change for Africa, Tyndall Centre Working Paper No. 56.

Wang, H. G., M. Montoliu-Munoz, the Geoville Group et N. F. D. Gueye, 2009, Préparation à la gestion des périls naturels et des risques liés au changement climatique à Dakar, Sénégal: une approche spatiale et institutionnelle, Geoville Group et IAGU, rapport final, 96p.

Weissenberger, S., 2015, Adaptation à l’échelle mondiale, dans O. Chouinard et S. Weissenberger (sous la dir. de) *Adaptation aux changements climatiques en zone côtière: Une perspective mondiale*, Université de Moncton, [En ligne] URL: [http://www8.umoncton.ca/umcm-climat/grain/3\\_3\\_adaptation\\_a\\_l\\_echelle\\_mondiale](http://www8.umoncton.ca/umcm-climat/grain/3_3_adaptation_a_l_echelle_mondiale), consulté le 30 novembre 2016.

Weissenberger, S., É. Balthazar et K. Délusca, 2015, La vulnérabilité et l’adaptation dans un pays en développement: Haïti, dans O. Chouinard et S. Weissenberger (sous la dir. de), *Adaptation aux changements climatiques en zone côtière: Une perspective mondiale*, Université de Moncton, [en ligne] URL: [http://www8.umoncton.ca/umcm-climat/grain/4\\_5\\_la\\_vulnerabilite\\_et\\_l\\_adaptation\\_dans\\_un\\_pays\\_en\\_developpement\\_haiti](http://www8.umoncton.ca/umcm-climat/grain/4_5_la_vulnerabilite_et_l_adaptation_dans_un_pays_en_developpement_haiti), consulté le 30 novembre 2016.

Wöppelmann, G., B. Martin Miguez et R. Créach, 2008, Tide gauge records at Dakar, Senegal (Africa): Towards a 100-year consistent sea level time series? European Geophysical Union , General Assembly, Vienna, Austria, April 13-18.

Wong, P. P., I. J. Losada, J.-P. Gattuso, J. Hinkel, A. Khattabi, K. L. McInnes, Y. Saito et A. Sallenger, 2014, Coastal systems and low-lying areas, dans: C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, L. L. White (sous la dir. de) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, New York, Cambridge University Press, pp. 361-409.

World Bank, n.d., Senegal Population. [En ligne] URL: <http://www.tradingeconomics.com/senegal/population>, consulté le 30 novembre 2016.

Zaninetti, J.-M., 2013, Adaptation urbaine post-catastrophe: la recomposition territoriale de La Nouvelle Orléans, *Cybergeo*, [En ligne] URL: <http://cybergeo.revues.org/25805>, DOI: 10.4000/cybergeo.25805, consulté le 30 novembre.

## NOTES

1. Projet OSIRISC « Vers un observatoire intégré des risques côtiers d’érosion submersion ». Fondation de France (2015-18).

Projet COCORISCO (Connaissance et Compréhension des Risques Côtiers), Agence Nationale de la Recherche *Changements Environnementaux Planétaires et Sociétés*. (2011-14).

Projet ADAPTALITT (capacités d'adaptation des sociétés littorales aux phénomènes d'érosion – submersion des côtes en prise avec les changements climatiques) du programme GICC (Gestion et impacts du changement climatique), Ministère chargé de l'Environnement (2009-12).

Projet MISEEVA (Marine Inundation hazard exposure modelling and Social, Economic and Environmental Vulnerability Assessment in regard to global changes) de Agence Nationale de la Recherche *Vulnérabilité Milieux et Climat* (2007-11).

Projet PNEC (Programme National d'Environnement Côtier) *La vulnérabilité des territoires côtiers: évaluation, enjeux et politiques publiques* (2002-04).

2. Les résidences secondaires sont très nombreuses en France qui détient un record mondial dans ce domaine. Si on compte 250 000 résidences secondaires en France avant la seconde guerre mondiale, elles sont plus de 3 millions en 2015, et représentent plus de 10% des logements du pays (INSEE, 2015).

3. Parc National du Delta du Saloum (76 000 hectares) en 1976, Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (334 000 hectares) en 1981, site Ramsar (73 000 hectares) en 1984, Aire Marine Protégée Communautaire du Bamboung (6 800 hectares) en 2004 et inscription à la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO en 2011.

4. Source: Permis délivré pour la communauté de Cocagne, Commission d'Aménagement de Kent, Nouveau-Brunswick, Canada. 2012.

---

## RÉSUMÉS

La vulnérabilité des zones côtière aux impacts des changements climatiques et aux aléas météorologiques (tempêtes, inondations, etc.) résulte conjointement de dynamiques liées au milieu naturel et à l'élément humain et social qui façonnent le système socio-écologique. Pour tenir compte de cette dualité, des approches théoriques ont été développées, telles que le couple exposition/sensibilité dans le développement d'indices de vulnérabilité climatique ou le couple aléa/enjeu dans le domaine de la gestion du risque. Souvent, ces approches ne s'appliquent que de manière instantanée et n'intègrent pas, entre autres, l'historique du territoire et l'évolution temporelle de la vulnérabilité. Nous nous intéressons ici à la dimension historique de la vulnérabilité, c'est à dire comment l'aménagement et l'utilisation du territoire ont contribué à créer une vulnérabilité. Nous décrivons comment la vulnérabilité aux changements climatiques de certains territoires côtiers en France, au Sénégal et dans l'Est du Canada est déterminée par l'évolution de l'aménagement du territoire, lui-même fonction de facteurs démographiques, économiques, environnementaux, sociaux et culturels qui se sont mis en place sur différentes échelles de temps, séculaires pour certains, récentes pour d'autres. Nous constatons que différentes trajectoires historiques, p. ex. le développement du tourisme côtier, l'ouverture du territoire à travers des nouveaux modes de transport, l'évolution d'activités économiques côtières comme la pêche, ou encore les changements démographiques résultant de conditions climatiques difficiles dans l'hinterland peuvent rendre un territoire sensible aux impacts des changements climatiques et des aléas météorologiques. La synergie entre ces différentes transformations du territoire côtier et les changements climatiques actuels et attendus, donne le portrait d'une vulnérabilité en constante transformation.

The vulnerability of coastal zones to the impacts of climate change and risks is the result of the synergy of natural and human impacts on the natural environment, which together create a



vulnerable socio-ecological system. In order to account for that duality, theoretical approaches such as the exposition/sensitivity or risk/hazard couples have been developed for the evaluation of climate vulnerability indices or in risk management. Often, these approaches are only implemented in a punctual manner and do not integrate the historical evolution of the territory and of its vulnerability. Here, we address the historical dimension of vulnerability, that is how the planning, use and vocation of the territories have contributed to create vulnerability. We will describe how the climate vulnerability of certain territories in France, Senegal and Atlantic Canada is determined by the evolution of land use, of demographic, economic, environmental, social and cultural aspects that evolve on different time scales, secular in some cases, more recent in others. It can be observed that different historical trajectories, e.g. the development of coastal tourism, the opening of the territory through new transport means, the evolution of coastal activities such as fishing or demographic change resulting from adverse climatic conditions in the hinterland can make a territory vulnerable to the impacts of climate change and hazards. The synergy between these different transformations of the coastal zone and the new element of climate change draw the portrait of a constantly evolving vulnerability.

## INDEX

**Mots-clés** : changements climatiques, augmentation du niveau de la mer, développement côtier, risque, aléa, vulnérabilité, adaptation, perception

**Keywords** : climate change, sea level rise, coastal development, risk, hazard, vulnerability, adaptation, perception

## AUTEURS

SEBASTIAN WEISSENBERGER

MÉLINDA NOBLET

STEVE PLANTE

OMER CHOUINARD

JULIE GUILLEMOT

MÉLANIE AUBÉ

CATHERINE MEUR-FÉREC

ÉLISABETH MICHEL-GUILLOU

NDICKOU GAYE

ALIOUNE KANE

COURA KANE

AWA NIANG

AICHETOU SECK