



HAL
open science

La mer monte : impacts et stratégies Scénarios à 2100 et trajectoires d'adaptation

Denis Lacroix, Nicolas Rocle

► To cite this version:

Denis Lacroix, Nicolas Rocle. La mer monte : impacts et stratégies Scénarios à 2100 et trajectoires d'adaptation. *Futuribles*, 2020, N°437 (437), pp.5-26. hal-03065935

HAL Id: hal-03065935

<https://hal.inrae.fr/hal-03065935v1>

Submitted on 15 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La mer monte : impacts et stratégies

Scénarios à 2100 et trajectoires d'adaptation

*Par Denis Lacroix et Nicolas Rocle ¹,
avec la participation d'Olivier Mora, Nicolas de Menthère
et Audrey Béthinger*

En octobre 2019, l'AllEnvi a publié les résultats d'une prospective sur les conséquences environnementales, sociales et économiques de la montée de la mer d'ici 2100 — une des manifestations directes du changement climatique — et la façon dont on pourrait les anticiper et s'y préparer. Cet exercice, basé sur la méthode de construction de scénarios, a permis de développer huit scénarios globaux et trois focus territoriaux. Denis Lacroix et Nicolas Rocle en livrent les principaux enseignements.

Après un rappel des éléments de cadrage, de la méthodologie et du contexte, ils présentent les scénarios, regroupés en trois familles (« Adaptation littorale », « Déni » et « Monde fragmenté »), ainsi que les focus territoriaux portant sur le Bassin aquitain, les Pays-Bas et le Viêt-nam. Ces scénarios révèlent combien le niveau de la mer pourrait s'élever, quelles pourraient en être les conséquences sur le littoral et quelles stratégies pourraient être adoptées pour en atténuer les impacts et, surtout, s'y adapter. En effet, les conditions d'une inversion de la donne (qui résulterait de politiques mondiales très vertueuses) ne pouvant guère être réunies à un horizon proche, l'objectif est désormais de se préparer à la conquête du littoral par la mer. L'avertissement est d'autant plus sérieux qu'un nombre croissant de nos contemporains s'y concentrent, sans même parler des vacanciers qui s'y précipitent et des autres conséquences qui peuvent en résulter comme en témoignent les territoires les plus exposés. Pour maintenir la situation des territoires

1. Chercheurs respectivement à l'Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) et à l'INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement). Cet article se base sur l'étude suivante : LACROIX Denis, MORA Olivier, MENTHIERE Nicolas (de) et BÉTHINGER Audrey, avec la contribution de Christophe DIDIER et Murielle LAFAYE, *La Montée du niveau de la mer : conséquences et anticipations d'ici 2100, l'éclairage de la prospective*, rapport du groupe de travail Prospective au Conseil de l'AllEnvi (Alliance nationale de recherche pour l'environnement), 2019. URL : http://www.cpu.fr/wp-content/uploads/2019/10/Rapport_LaMerMonte_vdef.pdf. Consulté le 26 mai 2020. La liste complète des experts et intervenants associés à l'étude figure p. 8-9 de ce rapport.

côtiers dans un état qualifié par les auteurs de « modéré » à « sérieux », il est indispensable que décideurs et citoyens engagent dès aujourd'hui des actions fortes de résilience, de sobriété... Nous reviendrons sur le sujet, cet article ouvrant une série consacrée à la mer qui se poursuivra fin 2020 ou en 2021. S.D.

Durant la seconde moitié du XX^e siècle, les activités humaines se sont concentrées et développées plus fortement en zone côtière qu'ailleurs, dans de nombreux domaines : ports, réseaux de transport, infrastructures industrielles pour la transformation de ressources vivantes, minérales, énergétiques, commerce, tourisme, habitat ². Aujourd'hui, le progrès des connaissances en sciences marines suscite une attention grandissante à la mer et à ses interfaces avec la terre, ainsi qu'à leurs évolutions possibles en fonction des scénarios de changements globaux. Ces espaces apparaissent aussi comme des opportunités de croissance dite « bleue », qui posent cependant la problématique de concilier la valorisation et la préservation des ressources naturelles renouvelables ³. Enfin, les dimensions sociétales émergent de manière multiforme, via des demandes nouvelles d'un public mieux informé et soucieux de sécurité alimentaire, de santé, de sûreté, d'éthique, et plus globalement d'une gouvernance intégrant le moyen terme.

Dans ce contexte, l'élévation du niveau de la mer apparaît aujourd'hui comme une des tendances majeures du changement climatique, mais son ampleur et ses effets à terme sont difficiles à anticiper. Les impacts de cette élévation sont encore faibles aujourd'hui, mais les projections portent à penser que l'accroissement du niveau de la mer va s'accélérer et que ses conséquences risquent d'être bientôt considérables dans de nombreux domaines comme l'habitat, les infrastructures, l'agriculture, le tourisme... Si l'on observe déjà des impacts majeurs sur les côtes et parfois des catastrophes comme lors de la tempête Xynthia en 2010 (une dépression météorologique majeure combinée à de fortes marées ayant entraîné de lourds dégâts sur la côte atlantique française et la mort de 47 personnes), qu'en sera-t-il d'ici 80 ans, quand le niveau moyen de la mer aura encore monté et que cette dynamique d'élévation n'aura vraisemblablement pas été freinée ou arrêtée ?

2. MCDONOUGH Niall (sous la dir. de), *Navigating the Future IV: Position Paper 20*, Ostende : European Marine Board, 2013.

3. *Blue Growth: Scenarios and Drivers for Sustainable Growth from the Oceans, Seas and Coasts. Third Interim Report*, Rotterdam : Ecorys, rapport pour la direction générale Mare (Commission européenne), 2012.

Cet espace côtier concentre aujourd'hui les incertitudes et les risques. En effet, les zones côtières basses et vulnérables aux inondations et aux submersions (côte inférieure à 10 mètres) devraient voir leur population augmenter de 50 % entre 2000 et 2030 pour dépasser le milliard de personnes en 2060⁴. Associée à la réduction des apports en eau douce, notamment dans de nombreux pays subtropicaux, la submersion des terres basses s'accompagne d'une salinisation croissante des sols et des nappes phréatiques⁵. Enfin, associée à la réduction générale des apports de sédiments par les fleuves, cette élévation du niveau marin accentuera les phénomènes d'érosion et de recul du trait de côte en de nombreux endroits du globe.

Dans ce domaine incertain, la prospective ouvre des pistes de réflexion et d'action communes à tous les acteurs de l'aménagement côtier, y compris ceux de la recherche. C'est dans ce cadre que l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement (AllEnvi, voir encadré page suivante) a demandé en 2018 à son groupe transversal de prospective de réfléchir à cette problématique, à l'échelle mondiale et à l'horizon de 2100. Une analyse prospective a donc été menée sur les conséquences de la hausse du niveau de la mer sur l'interface terre-mer, selon différentes hypothèses. La question était ainsi formulée : « Quelles conséquences et quelles anticipations possibles de l'élévation du niveau des mers d'ici 2100 ? » Suite à une brève présentation de quelques tendances et enjeux pour les zones côtières dans les prochaines décennies, cet article retrace la méthodologie et les principaux résultats de cette étude prospective.



Cadrage des enjeux

La première tendance lourde observée sur l'espace littoral est l'accroissement continu de la population qui y réside, qui se traduit par une artificialisation accrue des zones littorales et entraîne aussi des pressions sur les ressources, qu'elles soient minérales (granulats, par exemple), énergétiques (pétrole et gaz) ou vivantes.

4. NEUMANN Barbara *et alii*, « Future Coastal Population Growth and Exposure to Sea-level Rise and Coastal Flooding: A Global Assessment », *PLoS [Public Library of Science] One*, vol. 10, n° 6, 2015.

5. HEREHER Mohamed, « Vulnerability of the Nile Delta to Sea Level Rise: An Assessment Using Remote Sensing », *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, vol. 1, n° 4, 2010, p. 315-321.

L'ALLENVI



L'Alliance nationale de recherche pour l'environnement (AllEnvi « Alimentation, eau, climat, territoires ») fédère les forces de 28 partenaires de la recherche publique française afin de contribuer à la coordination et au rayonnement de la stratégie scientifique du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en matière d'environnement. Elle est construite autour d'un noyau de 11 structures majeures : BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières), CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement), CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), CNRS (Centre national de la recherche scientifique), Conférence des présidents d'université, Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation

de la mer), IRD (Institut de recherche pour le développement), Laboratoire central des ponts et chaussées, Météo-France et Muséum national d'histoire naturelle.

Pour éclairer ses choix en termes de priorités de recherche, l'AllEnvi dispose de sept groupes thématiques (sols, animaux, plantes, eaux continentales, océan, atmosphère, terre solide) et de six groupes transversaux (GT) dont un groupe pluridisciplinaire de prospective (GT Prospective) constitué de représentants des organismes membres. AllEnvi a demandé en février 2017 au GT Prospective de conduire l'étude intitulée *La Montée du niveau de la mer : conséquences et anticipations d'ici 2100, l'éclairage de la prospective*. La précédente étude de ce groupe traitait des grands scénarios d'environnement mondiaux à moyen et long termes. ■

D.L. et N.R.

Or, la mer et les zones humides côtières fournissent une grande diversité de services écosystémiques non marchands (nurseries d'espèces, puits de carbone, filtration, recyclage...), ce qui contribue à la durabilité des écosystèmes productifs ainsi qu'à la résilience des milieux littoraux. Ces services sont vitaux pour nombre d'activités comme le tourisme, l'aquaculture et la pêche (source de 16 % des protéines dans le monde), mais ils sont de plus en plus menacés.

La deuxième tendance lourde est la montée du niveau de la mer. Selon les hypothèses d'accroissement des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, les scénarios récents du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)⁶ envisagent une augmentation de 60 à 110 centimètres du niveau moyen

6. GIEC, *Global Warming of 1.5°C*, Genève : GIEC, 2018. URL : <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Consulté le 26 mai 2020.

de la mer à l'horizon 2100. Selon d'autres scénarios, plus extrêmes, prévoyant une stabilisation du CO₂ atmosphérique entre 500 et 700 ppm (parties par million), cette élévation pourrait même aller de deux à sept mètres⁷. L'augmentation de l'occurrence de situations météorologiques extrêmes, induite par le croisement d'une élévation du niveau de la mer avec un régime de tempêtes aggravé par le changement climatique, fait aussi craindre un accroissement des risques de submersion dus aux effets conjugués de l'hydrologie et des états de la mer. Les estimations des populations ainsi exposées varient selon les études, mais elles se chiffrent toutes en centaines de millions de personnes⁸.

La troisième tendance lourde est que les effets de l'élévation du niveau de la mer ne se limiteront pas à la frange littorale. Ils se feront également sentir plus loin, à l'intérieur des terres en raison de la difficulté accrue d'écoulement des eaux en aval, ce qui augmente les surfaces inondées et donc les dégâts. À titre d'exemple, les Pays-Bas consacrent 90 % de leur budget annuel de gestion des réseaux de fleuves et barrages aux menaces venant de l'intérieur des terres. À l'inverse, en période de sécheresse, les nappes phréatiques sont de plus en plus salinisées par l'intrusion marine, surtout dans les zones deltaïques où ce phénomène est souvent aggravé par la subsidence (diminution de l'altitude des terres).

Quelles seraient alors les évolutions possibles sur le long terme d'un littoral de plus en plus « anthropisé » sous la contrainte de la montée du niveau de la mer, au moins jusqu'à 2100, en prenant en compte la conjonction possible de ces phénomènes et des menaces associées (« *perfect storm* ») ? Comment garder compatibles le développement et la viabilité des activités littorales avec la sécurité et la pérennité des milieux, des personnes, des biens et des activités ? À ce titre, les changements environnementaux liés à la montée de la mer font apparaître de forts besoins en connaissances dans de nombreux domaines de recherche. Se projeter à 2100 est donc devenu nécessaire pour éclairer les choix et les décisions à court terme (par exemple à l'horizon 2030). La prospective irrigue déjà la planification à moyen terme de diverses activités maritimes. Mais la gestion durable du littoral face à un changement aussi

7. LABEYRIE Laurent, *Submersion. Comment gérer la montée du niveau des mers*, Paris : Odile Jacob (Sciences), 2015 ; BAMBER Jonathan L. *et alii*, « Ice Sheet Contributions to Future Sea-level Rise from Structured Expert Judgment », *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences)*, vol. 116, n° 23, 2019, p. 11 195-11 200.

8. NEUMANN Barbara *et alii*, *op. cit.*

global que la montée du niveau de la mer ne pourra émerger sans démarche collaborative alliant sciences et technologies dans de nombreux domaines : environnement, société, économie, urbanisation, industries, tourisme, gouvernance, en croisant les apports de nombreuses disciplines. De fait, l'adaptation aux changements globaux est déjà une réalité en parallèle des efforts d'atténuation du changement climatique recommandés par le GIEC depuis des décennies⁹. La prospective offre ici une exploration et une forme de modélisation des choix stratégiques dans ces deux domaines, et d'estimation de leurs conséquences à l'horizon 2100.

Méthodologie

La variabilité des vitesses de montée du niveau de la mer selon les auteurs et les sites étudiés, les incertitudes de la concentration en gaz à effet de serre à l'horizon 2100, et la diversité des conséquences à envisager justifient le recours à la méthode des scénarios selon les modalités de l'analyse morphologique (voir encadré ci-contre). L'étude a visé l'élaboration de représentations contrastées des futurs possibles, en articulant l'échelle mondiale — à laquelle se déroule le phénomène étudié — et trois « *focus territoriaux* » permettant d'illustrer les conséquences de divers scénarios : en Nouvelle-Aquitaine, aux Pays-Bas et au Viêt-nam. Les étapes méthodologiques sont classiques de l'analyse morphologique :

- La construction du système prospectif avec 26 variables motrices réparties en sept composantes, dont une composante de « contexte global ».
- L'analyse rétrospective de l'évolution de chacune des variables et composantes.
- La formulation d'hypothèses contrastées d'évolution à 2100 pour chacune des variables retenues (à noter que l'étape optionnelle de construction de microscénarios au sein de chaque composante n'a pas été retenue afin de garder une lisibilité maximale des hypothèses pour chaque scénario).
- La construction du « tableau morphologique », matrice regroupant l'ensemble des hypothèses.

9. OPPENHEIMER Michael et GLAVOVIC Bruce (sous la dir. de), « Sea Level Rise and Implications for Low Lying Islands, Coasts and Communities », chapitre 4 du *Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (SROCC)*, Genève : GIEC, 2019. URL : https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_FinalDraft_Chapter4.pdf. Consulté le 26 mai 2020.

DÉROULÉ ET MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DE L'ÉTUDE

L'équipe-projet compte trois niveaux : 1) l'animation, avec les trois responsables du groupe transversal (GT), Nicolas de Menthère, Denis Lacroix et Olivier Mora ; deux membres du GT Prospective, Christophe Didier et Murielle Lafaye ; et Audrey Béthinger, chef de projet ; 2) la sélection de la bibliographie assurée par deux documentalistes ; 3) l'expertise spécialisée apportée par 24 chercheurs de disciplines variées, comme la climatologie, la glaciologie, la sociologie, la géopolitique... Les travaux ont été menés sur neuf ateliers, du lancement en juin 2017 jusqu'à l'atelier de réflexion sur les questions

à la recherche, en novembre 2018. Le rapport final et sa synthèse ont été présentés officiellement le 24 octobre 2019 et sont disponibles sur le site d'AllEnvi (<https://www.allenvi.fr/>).

La bibliographie a été constituée à partir d'articles scientifiques parus depuis moins de 10 ans et d'articles de presse, française ou anglo-saxonne, parus depuis 2017. Cette sélection a fait ressortir 414 articles de revue et 67 articles grand public permettant d'apprécier le traitement médiatique de la submersion marine. ■

D.L. et N.R.

— La construction des scénarios afin de construire des récits cohérents, plausibles et contrastés en termes de « trajectoires d'adaptation ».

— La structuration et le positionnement des scénarios sur un schéma en plan.

— L'interprétation des scénarios en termes de conséquences sur les priorités de recherche et les stratégies qui les structureraient, pour la France, l'Europe et le monde.

Aux hypothèses faites sur les variables du système prospectif ont été ajoutées plusieurs hypothèses liées au contexte physique du changement climatique et de ses effets sur la hausse du niveau de la mer. Ces hypothèses de travail sont détaillées ci-après.

Les contextes physiques

Si l'étude ne porte pas sur le phénomène d'élévation du niveau de la mer lui-même mais bien sur les conséquences de ce dernier, cette élévation n'en constitue pas moins un élément clef de la construction des scénarios. Il faut donc préciser l'ampleur du phénomène et des événements associés (tempêtes par exemple), afin de définir les contextes physiques possibles d'élévation de la mer à l'horizon 2100.

Tableau 1. **Caractéristiques des quatre états physiques potentiels concernant le niveau de la mer à 2100**

Hausse du niveau de la mer (ordre de grandeur) \ Vitesse d'élévation du niveau de la mer en 2100	Faible	Forte
	50 centimètres	MODÉRÉ EvEx forts et fréquents
100 centimètres	/	GRAVE EvEx plus forts et plus fréquents
200 centimètres	/	EXTRÊME EvEx beaucoup plus forts et fréquents

EvEx signifie « événements météorologiques extrêmes ».

Source : LACROIX Denis, MORA Olivier, MENTHIÈRE Nicolas (de) et BÉTHINGER Audrey, *op. cit.*

Les connaissances disponibles à ce jour et l'expertise mobilisée ont permis d'établir quatre hypothèses de contexte physique en combinant trois facteurs majeurs (tableau 1) : la hausse du niveau de la mer en 2100 (entre 0,5 et 2 mètres), la vitesse du phénomène à cette échéance (forte ou faible) et enfin l'intensité et la fréquence des événements météorologiques extrêmes (dits « EvEx ») sur les côtes. La hausse dépend elle-même de trois facteurs directement liés au changement climatique en cours : la fonte des glaces des calottes polaires (contribution triplée en 20 ans), la dilatation de l'océan, et la fonte des glaciers terrestres. Il faut observer que la valeur absolue de la hausse en 2100 compte autant que la dynamique en cours à ce même horizon de temps.

Les scénarios les plus récents du GIEC ont donc été pris en compte dans l'analyse de l'intensité des phénomènes de changement climatique en cours, mais les contextes physiques élaborés dans le tableau 1 ne sont issus que de la combinaison des trois facteurs cités plus haut. Les états physiques résultants sont résumés par un adjectif simple décrivant l'ampleur du changement par rapport à la situation actuelle. Ainsi, on envisage des situations de changement « modéré », puis « sérieux », puis « grave » et enfin « extrême ».

Les scénarios

L'analyse morphologique a permis de construire huit scénarios, synthétisés ci-après — se reporter à l'étude complète pour une description intégrale — et rangés en trois familles dont la ligne de

partage tient à deux éléments déterminants : d'une part, les choix et priorités en termes de gouvernance, qui vont du soutien massif aux mesures d'atténuation du changement climatique à des politiques d'adaptation du littoral sans efforts de réduction du changement climatique, avec des positions intermédiaires entre ces deux extrêmes. D'autre part, la possibilité d'une inflexion de trajectoire à des échéances diverses : il est en effet peu probable qu'une politique globale de négligence des causes du changement climatique puisse être tenue sans aucun changement sur 80 ans, d'où des changements ou bifurcations dans la majorité des trajectoires au bout de plusieurs décennies.

Famille « Adaptation littorale »

Scénario A1. Maîtrise climatique : le changement climatique, bien qu'inexorable à l'horizon du siècle, est en voie d'être progressivement maîtrisé grâce à une politique mondiale rigoureuse. Une des conséquences est une hausse relativement modérée du niveau moyen de la mer. Les stratégies d'adaptation du littoral peuvent alors se limiter à des mesures incrémentales basées sur la transformation progressive des villes côtières sans remise en cause du modèle conventionnel de développement urbain. Cependant, les événements climatiques extrêmes ont ponctuellement des impacts importants sur certains littoraux plus exposés aux aléas ou dans les zones de subsidence comme de nombreux deltas.

Scénario A2. Villes résilientes : la priorité est d'abord donnée aux stratégies d'adaptation. Les villes côtières mettent en place des barrières artificielles ou naturelles, s'appuient sur des technologies numériques d'anticipation, régulent les mécanismes de subsidence, renforcent la sécurité sanitaire et alimentaire, et la résilience des infrastructures énergétiques, de communication et de transport face aux événements climatiques extrêmes. Cependant, les coûts croissants de ces choix conduisent les États à déployer vers 2040 de vigoureuses politiques concertées de « décarbonation » des activités économiques¹⁰. Ce changement de priorité finit par porter ses fruits en limitant le changement climatique et ses conséquences. Cependant, les zones à faible densité de population, délaissées et peu concernées par les mesures d'adaptation, restent vulnérables aux risques de submersion.

10. PERTHUIS Christian (de), *Le Tic-tac de l'horloge climatique. Une course contre la montre pour le climat*, Louvain-la-Neuve : De Boeck supérieur, octobre 2019 (analysé in *Futuribles*, n° 436, mai-juin 2020, p. 141-144.)

Scénario A3. Sobriété et anticipation : la mise en place progressive d'une gouvernance littorale de l'adaptation à la hausse du niveau des mers aboutit à la généralisation de stratégies de repli partout où cela est possible. Par ailleurs, le développement d'une culture de la sobriété dans l'ensemble des domaines d'activité économique dès 2030 conduit à réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre, donc à ralentir le réchauffement climatique et à limiter le rythme d'élévation du niveau de la mer.



Lacatau 2016 © Observatoire de la côte aquitaine, Com' by AVM

Scénario A4. Adaptation prioritaire et atténuation tardive : de 2020 à 2060, chaque État, isolé et convaincu qu'il ne peut à lui seul réduire le changement climatique, se concentre sur l'adaptation des littoraux. Mais face à l'intensité des conséquences du changement climatique, les États mettent en œuvre après 2060 de fortes politiques coordonnées d'atténuation du changement climatique, ce qui permettrait de limiter à terme la hausse du niveau de la mer à un mètre. L'adaptation littorale s'effectue en contrôlant l'urbanisation et la croissance démographique littorales, et en anticipant les reculs prévisibles du trait de côte par des relocalisations appropriées.

Famille « Déni »

Scénario D1. Du déni à la réaction : après un demi-siècle (jusqu'en 2050) de déni et de passivité générale ayant contribué à accroître la vulnérabilité de la zone côtière, la réalité de l'élévation du niveau marin et de ses conséquences dévastatrices sur le littoral finit par s'imposer. La prise de conscience est alors collective (décideurs, société civile, citoyens) à partir de 2050, et la lutte contre les conséquences du dérèglement climatique devient une priorité absolue et partagée à toute échelle d'action. Bien que tardives, d'ambitieuses actions d'atténuation du changement climatique sont engagées à l'échelle du globe, en lien avec de vastes stratégies d'adaptation littorale combinant des actions de protection et de relocalisation partielles.

Scénario D2. Abandon du littoral : dans un contexte général de déni, les élites prennent progressivement conscience de l'augmentation irréversible des risques sur les littoraux sensibles. Elles organisent alors un repli systématique de leurs intérêts les plus stratégiques vers l'arrière-pays. Elles délaissent les franges littorales les plus vulnérables, où demeurent les populations les plus pauvres et dépendantes des ressources locales et de l'accès aux terres. Vers 2080, suite à la répétition de catastrophes humanitaires, des efforts d'adaptation littorale (surélévation des villes, habitat flottant...) sont consentis pour prévenir des migrations massives vers l'intérieur des terres.

Scénario D3. Passivité : la persistance du déni du changement climatique et, par conséquent, l'accélération de ce dernier entraînent la dégradation accélérée des écosystèmes de façon souvent irréversible et la vitesse de recul du trait de côte augmente. Les flux migratoires massifs s'intensifient au fur et à mesure de l'élévation du niveau de la mer. Le tableau général est catastrophique, avec la brutalisation des rapports sociaux, des crises environnementales, économiques et humanitaires répétées, et un chaos politique sans voie de stabilisation autre que des régimes autoritaires de survie.

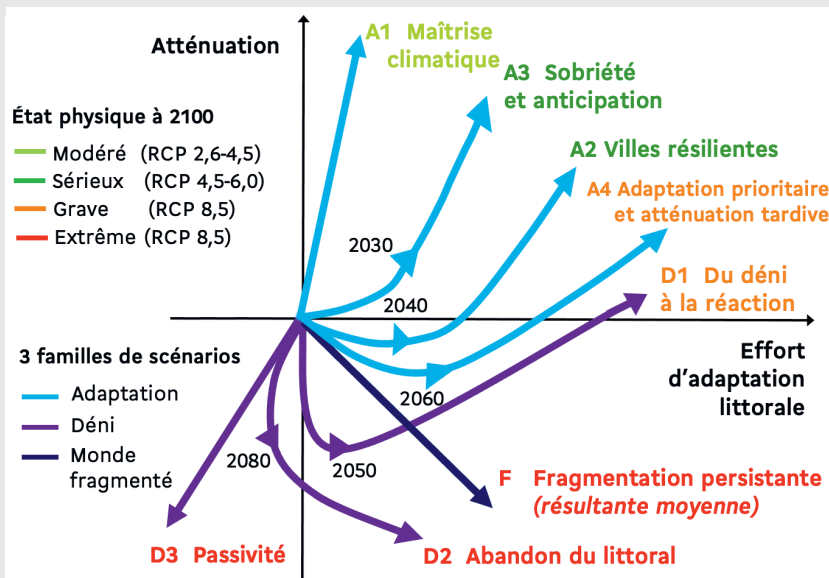
Famille « Monde fragmenté »

Scénario F. Fragmentation persistante : un nombre minoritaire d'États, notamment les plus riches, mènent de front une politique de lutte contre l'élévation du niveau de la mer et un retrait stratégique progressif des zones littorales les plus vulnérables ; à l'inverse, en l'absence d'anticipation des changements littoraux, la majorité des États côtiers, où les mégapoles côtières se développent toujours, voient leur vulnérabilité s'accroître face à la hausse du niveau marin. Cette logique duale se maintient et s'accroît durant le siècle avec de nombreuses variantes intermédiaires. À une extrémité, même les pays les plus conscients des risques d'irréversibilité du changement climatique donnent la priorité à l'adaptation ; à l'autre, les pays préoccupés par les urgences de l'adaptation sur leur littoral menacé, et notamment les pays les plus défavorisés, réagissent trop tardivement pour être efficaces. Cette fragmentation continue des politiques nationales, en l'absence d'une politique mondiale et coordonnée d'atténuation, ne permet pas d'amorcer la réduction des causes du changement climatique ni d'enrayer la montée du niveau de la mer.

Représentation graphique des scénarios

Les trajectoires de ces huit scénarios ont été synthétisées dans le graphique 1. Les axes croisent l'atténuation du changement climatique résultant d'efforts coordonnés à l'échelle globale (ordonnées) et les efforts d'adaptation des littoraux à la hausse du niveau de la mer (abscisses). Le centre du graphe représente le point de départ en 2018, et l'extrémité de la flèche la situation en 2100. La trajectoire (chaque flèche) décrit donc le niveau d'atténuation et des efforts d'adaptation mis en œuvre entre 2018 et 2100. Des points d'inflexion dans les trajectoires sont précisés avec une estimation de la décennie correspondante. Sur l'axe des ordonnées, plus on va vers le haut et plus l'atténuation globale est importante dans le scénario considéré. Sur l'axe des abscisses, plus on va vers la droite et plus les efforts d'adaptation des littoraux sont importants. Des efforts « négatifs » ont été envisagés : ils correspondent à des situations où les actions pour l'adaptation accroissent la vulnérabilité des territoires concernés (par exemple, continuer à construire en zone inondable), définies comme des processus de

Graphique 1. Schéma récapitulatif des scénarios des trois familles



N.B. : les scénarios RCP (Representative Concentration Pathway), du GIEC, renvoient à des modélisations du climat futur. Plus la valeur est élevée, plus le système terre-atmosphère gagne en énergie et se réchauffe (NDLR).

Source : LACROIX Denis, MORA Olivier, MENTHÈRE Nicolas (de) et BÉTINGER Audrey, *op. cit.*

« maladaptation ¹¹ ». De même, des atténuations « négatives » ont été envisagées, comme par exemple le soutien aux activités basées sur des énergies fossiles qui vont entraîner un accroissement des émissions de gaz à effet de serre.

Focus territoriaux

La vision de ces scénarios globaux est rendue plus concrète par l'étude de certains territoires emblématiques des enjeux traités ¹². Il s'agit à la fois de consolider les scénarios globaux et de vérifier leur pertinence dans des contextes géographiques et socio-économiques variés. Le choix de ces territoires a porté sur des régions particulièrement sensibles à la hausse du niveau de la mer mais présentant des situations socio-économiques diverses : la Nouvelle-Aquitaine, les Pays-Bas et le Viêt-nam (présentés en fin d'article).

Conclusion

La lecture d'ensemble des trajectoires proposées montre que cinq d'entre elles mènent à des situations « extrêmes » ou « graves », même en tenant compte d'un changement de stratégie vers 2050-2060. Par ailleurs, la situation tendancielle actuelle, que l'on pourrait qualifier de type « Fragmentation persistante », conduit à terme à une situation « extrême ». Seules des conjonctures assez hypothétiques de politiques mondiales vertueuses et stables, impliquant de vraies ruptures par rapport aux tendances actuelles, permettraient d'aboutir à des situations positives (états « modéré » et « sérieux ») en 2100. Il paraît donc réaliste de projeter une montée du niveau de la mer de l'ordre d'un à deux mètres d'ici 2100. Cette hausse aurait des impacts considérables sur la majeure partie des côtes basses habitées et donc sur la sécurité des personnes, la pérennité des infrastructures et nombre de productions agroalimentaires comme le riz.

Dans leur majorité, ces scénarios envisagent également une poursuite de la hausse du niveau de la mer et des événements météo-

11. MAGNAN Alexandre K. *et alii*, « Addressing the Risk of Maladaptation to Climate Change », *WIREs [Wiley Interdisciplinary Reviews]: Climate Change*, vol. 7, n° 5, septembre-octobre 2016, p. 646-665.

12. Pour une approche territoriale de trajectoires d'adaptation en zones côtières, voir aussi ROCLE Nicolas *et alii*, « Paving the Way to Coastal Adaptation Pathways: An Interdisciplinary Approach Based on Territorial Archetypes », *Environmental Science & Policy*, vol. 110, août 2020, p. 34-45.

rologiques extrêmes au-delà de 2100¹³. En effet, en toute logique, la dynamique générale de ces scénarios (excepté les trois plus acceptables, soit A1, A2 et A3) devrait rester la même en 2100, voire s'aggraver, car la plupart des mécanismes enclenchés par le changement climatique sont à boucle de rétroaction positive (par exemple, la réduction de la surface de la banquise en Arctique accélère le réchauffement de l'océan, ce qui freine la prise en glace de la mer en hiver, etc.). De fait, l'inertie du système océanique et de la cryosphère fait que, même en cas de mesures drastiques et généralisées d'atténuation du changement climatique à l'échelle mondiale avant 2040, les effets de décélération de la hausse du niveau de la mer ne seraient observables que dans la seconde moitié du siècle.

La réactivité des décideurs et des citoyens apparaît comme un facteur capital pour le maintien de situations à des états « modéré » et « sérieux » en 2100. Mais l'écart entre la trajectoire actuelle (« Fragmentation ») et ces objectifs implique des changements radicaux et mondiaux de politique pour trois scénarios sur huit (Maîtrise climatique, Sobriété et anticipation, Villes résilientes) avant 2040. Pour les cinq autres trajectoires, le changement serait trop tardif pour éviter des situations de type « grave » ou « extrême ». Le graphique 1 de synthèse montre donc clairement que si des politiques vigoureuses et pérennes d'atténuation du changement climatique ne sont pas mises en œuvre dans les deux décennies à venir, aucun effort d'adaptation du littoral ne permettrait d'éviter des situations de type « grave » ou « extrême » d'ici 2100. Pour ces deux situations, les conséquences, dès 2050, seraient considérables en raison de l'ampleur et de l'importance des zones côtières touchées.

Ce type de situation correspond à la conjonction de trois risques transcendants : la non-maîtrise des impacts géographiques (de type Tchernobyl) qui en fait des phénomènes à impact mondial, l'incommensurabilité des coûts économiques, sociaux et environnementaux (cf. Covid-19) et enfin la non-compensation partielle en raison de dégâts irréversibles¹⁴. À ce titre, le rôle des catastrophes (« renversement » au sens littéral grec), comme celle de la pandémie de 2020, dans le déclenchement des changements nécessaires pour éviter la majorité des trajectoires les plus dommageables, reste à étudier plus avant. La question des seuils d'irréversibilité reste aussi entière, ces seuils étant difficiles à définir car ils diffèrent

13. CLARK Peter U. *et alii*, « Consequences of Twenty-first-century Policy for Multi-millennial Climate and Sea-level Change », *Nature Climate Change*, vol. 6, avril 2016, p. 360-369.

14. BECK Ulrich, *La Société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Paris : Aubier, 2001 (1986).

selon les échelles et les phénomènes considérés (la fonte des calottes glaciaires n'a pas la même dynamique que le dégel du permafrost), alors que la résilience des écosystèmes est encore mal connue, notamment dans le monde marin, principal puits de carbone sur Terre. Il faut enfin rappeler que l'étude se limite à l'horizon 2100 alors que les dynamiques enclenchées sont à l'échelle de plusieurs siècles.

Le rapport de l'OCDE sur les risques liés à la submersion marine¹⁵ montre que, si la hausse du niveau de la mer reste de l'ordre du mètre, les conséquences en termes économiques pourraient être à peu près gérées à l'échelle de la majorité des pays concernés. En revanche, dans le cas de scénarios plus graves (1,3 à 2 mètres), la réponse pertinente devrait changer d'échelle notamment en matière d'organisation de la transition de l'économie côtière. Or, les délais de réaction « à temps » se réduisent et il existe bien peu de politiques de transition face aux nombreux secteurs d'activités touchés. On peut espérer que des modélisations de plus en plus fines des conséquences économiques des choix de politique climatique et de leurs conséquences sur le niveau de la mer aideront les décisions politiques à venir. Dès 2006, le rapport de l'économiste en chef de la banque d'Angleterre, Nicholas Stern, montrait que c'était « l'intérêt bien compris des pays développés de prendre en compte la réalité du changement climatique et de financer les efforts d'atténuation à l'échelle mondiale, faute de quoi les coûts d'adaptation les dépasseraient largement sur le long terme¹⁶ ». Mais il est difficile de modifier un système économique dominant à l'échelle mondiale, surtout si cela exige des changements profonds de technologies, de finalités, de mentalités et de comportements à une échelle suffisante pour avoir des effets positifs sur l'atténuation du changement climatique. L'analyse des conséquences multiformes de l'élévation du niveau de la mer sur les zones côtières, très peuplées et vitales pour l'économie mondiale, montre donc que ces zones sont en « première ligne » du changement global. Cela justifie pleinement l'urgence d'évaluer la trajectoire actuellement suivie et ses conséquences à terme, afin de l'infléchir et de se prémunir de tout seuil majeur d'irréversibilité. ■

15. OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), *Responding to Rising Seas: OECD Country Approaches to Tackling Coastal Risks*, Paris : OCDE, 2019.

16. STERN Nicholas (sous la dir. de), *The Stern Review: The Economics of Climate Change*, Londres : Her Majesty Treasury, 2006.

LES FOCUS TERRITORIAUX

• La Nouvelle-Aquitaine : attractive mais vulnérable

Cette région, la plus vaste de France, couvre 12 départements (84 000 kilomètres carrés). En dehors de la métropole bordelaise (0,9 million d'habitants) et des principales aires urbaines (Poitiers, Pau, La Rochelle...), sa population (5,9 millions de personnes) se répartit dans des villes moyennes ou des bourgs. Le fort dynamisme démographique, touristique et économique de la région en fait un territoire attractif. Le linéaire côtier de 970 kilomètres est diversifié, en termes d'écosystèmes, d'occupation et d'activités (50 % de la population habite à moins de 60 kilomètres de l'océan). On compte de nombreux estrans tidaux¹⁷ et baies ainsi que des plaines côtières de faible altitude, ce qui en fait un littoral vulnérable à l'érosion et à la submersion marine. L'actualisation des projections de recul du trait de côte à l'horizon 2050¹⁸ donne un recul moyen de 50 mètres sur la côte sableuse et de 27 mètres sur la côte rocheuse, plus des reculs brutaux lors de tempêtes, de l'ordre de 25 mètres. L'élévation actuelle du niveau de la mer (trois millimètres par an en 2020) aura d'autant plus d'impact à l'avenir qu'on observe par ailleurs une réduction des débits solides et liquides issus des bassins versants. Il devrait en résulter une aggravation des phénomènes de submersion marine et d'érosion sur le littoral¹⁹.



Soulac-sur-Mer, 2018 - © Observatoire de la côte aquitaine, Com' by AVM

Institutions et gouvernance du littoral

Les dynamiques institutionnelles (Mission interministérielle d'aménagement de la côte aquitaine, Observatoire de la côte aquitaine, groupement d'intérêt public [GIP] Littoral...) ainsi que les principes et pratiques d'aménagement du littoral ont évolué ces dernières décennies, mais ont globalement conduit à une urbanisation concentrée sur les stations balnéaires et leur rétro-littoral, afin de maintenir de larges espaces naturels.

17. Zone du littoral soumise aux variations des marées (NDLR).

18. BERNON Nicolas et alii, *Caractérisation de l'aléa de recul du trait de côte sur le littoral de la côte aquitaine aux horizons 2025 et 2050*, Pessac : BRGM Nouvelle-Aquitaine, 2016.

19. Cf. ACCLIMATERRA, LE TREUT Hervé (sous la dir. de), *Anticiper les changements climatiques en Nouvelle-Aquitaine. Pour agir dans les territoires*, Bordeaux : éditions Région Nouvelle-Aquitaine, 2018.

Les capacités d'expertise scientifique sont importantes, et l'organisation politique singulière à travers le GIP Littoral participe à la conception de programmes d'aménagement à toutes les échelles, de la commune littorale à la région. À ce titre, la stratégie régionale de gestion de la bande côtière (2012) vise à encadrer et à accompagner les collectivités dans la mise en place de stratégies locales de gestion de cette bande côtière sur les principales zones de vulnérabilité.

Trois scénarios plausibles

Les trois scénarios partent d'une même évolution climatique mondiale de référence, caractérisée par une élévation moyenne du niveau de la mer de 30 centimètres en 2050 et d'un mètre en 2100, avec une pente d'évolution toujours positive à la fin du siècle, et des événements climatiques extrêmes plus fréquents et plus forts.

Scénario 1. « Des stratégies de gestion à la dérive »

La croissance démographique soutenue a conduit au développement des stations balnéaires. Nombre d'élus locaux ont décidé le renfort des mesures de protection, souvent massives et coûteuses. Mais cela n'a pas suffi à contenir les effets de l'érosion et des submersions, notamment en Charente-Maritime. Seul le système d'assurances a été adapté, conditionnant la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle à de nouvelles mesures de prévention et de gestion de crise. Mais les charges sont devenues lourdes pour la région et certains territoires (tel Arcachon) sont changés en profondeur, ce qui perturbe toutes les activités. On assiste donc à un abandon progressif et forcé à partir de 2050. Cet « exode littoral » se reporte dans l'aire bordelaise, qui doit s'adapter en permanence à la fois à cette augmentation démographique et aux évolutions majeures de l'estuaire de la Gironde.

Scénario 2. « Aquitania ou la dépoldérisation du Bassin aquitain »

« Vivre avec le risque », paradigme de la gestion dans les années 2020, a été le moteur de l'adaptation en Nouvelle-Aquitaine. Ainsi, avec l'aide de fonds européens, la Région et l'État n'ont soutenu que des aménagements compatibles avec les processus naturels, une libre évolution des cours d'eau et des estuaires. La conséquence est la dépoldérisation des terres basses, c'est-à-dire l'abandon des zones vulnérables à l'échelle du siècle. Sont alors développées des formes innovantes d'habitat modulable, réversible, voire flottant, pour les déployer dans les zones rétro-littorales selon le concept de « solutions fondées sur la nature » intégrant de nouvelles activités comme l'aquaculture. À partir de 2060, l'élévation du niveau de la mer induit une profonde modification du linéaire côtier et de l'arrière-pays. La vigne n'est plus cultivée sur la rive gauche de l'estuaire, la centrale du Blayais est fermée. Lacs, marais et étangs composent désormais une mosaïque bleue, verte et saumâtre à l'échelle du Bassin aquitain, avec des écosystèmes recomposés ou émergents. Il apparaît une économie bleue où l'élévation du niveau de la mer est accompagnée comme vecteur déterminant du devenir de la région.

Scénario 3. « Les métropoles et leurs presqu'îles »

Le renforcement des politiques de prévention et de précaution face aux risques littoraux, en France comme en Europe, a conduit entre 2020 et 2050 à freiner les mobilités démographiques vers les zones côtières, au profit d'une densification des arrière-pays mais aussi des métropoles proches de la mer. Les politiques d'aménagement ont ainsi cherché à diminuer l'urbanisation sur la bande littorale, tandis que la métropolisation sur les pôles bordelais et rochelais s'est poursuivie selon un rythme soutenu. Les mesures de protection se sont renforcées là où les enjeux socio-économiques étaient les plus forts (telles les stations balnéaires), le Pays basque et l'aire de La Rochelle, afin d'atténuer les effets de submersion. Les marais et les dunes sont laissés en libre évolution, ce qui conduit à un fort recul de la côte dès 2050. Il en résulte un linéaire côtier disparate avec une alternance de presqu'îles urbanisées et d'espaces naturels. Mais, vers 2100, la pression de l'occupation humaine conduit à un mitage et une artificialisation de l'arrière-pays, obérant en partie les capacités de résilience des espaces naturels, agricoles et forestiers.

• Les Pays-Bas, le pays le plus exposé d'Europe

Un pays sur l'eau

Les Pays-Bas accueillent le delta de trois fleuves (Rhin, Meuse, Escaut). Les zones inondables représentent 60 % de la superficie du pays, ce qui constitue une menace pour neuf millions d'habitants, dont les grandes métropoles, comme Rotterdam, le premier port d'Europe. En conséquence, les Pays-Bas se sont dotés de 3 700 kilomètres de défense primaire contre les inondations (surtout des digues d'argile) et de plus de 14 000 kilomètres de réseau secondaire. La partie centrale du pays est très vulnérable aux risques d'inondation et de submersion marine, avec un point bas à sept mètres au-dessous du niveau de la mer. Les Pays-Bas consacrent sept milliards d'euros par an à la gestion de l'eau, la prévention des inondations fluviales et la gestion de l'eau potable.



Rotterdam © Julius Kielaitis / Shutterstock

On peut parler d'une « démocratie fonctionnelle » pour la gestion de l'eau car tout le pays contribue au financement des défenses et de la gestion des catastrophes (submersion, inondation et sécheresse).

Le plan Delta

La gouvernance de l'eau repose sur le plan Delta, décidé après la tempête de 1953 qui fit 2 000 morts. Celui-ci assure la coordination des différentes échelles (région / province / État) pour protéger le pays de la mer et des fleuves, notamment via la poldérisation des plaines littorales²⁰. Cette philosophie de la protection évolue vers une cohabitation avec les aléas marins en anticipant les catastrophes. Il est donc envisagé une hausse de la mer jusqu'à un mètre en 2100, des tempêtes plus fortes, une érosion croissante des côtes et la salinisation des terres basses. Mais il est aussi envisagé une accélération du changement climatique aggravant toutes les projections : hausse de la température de 2 °C à 4 °C, élévation de deux à trois mètres du niveau de la mer²¹. Cette accélération poserait la question de la capacité même d'adaptation du pays.

Les scénarios : quelles trajectoires d'adaptation pour le Dutch Delta à l'horizon 2100 ?

La situation actuelle est marquée par une tension entre une faible atténuation du changement climatique, comme à l'échelle mondiale et une forte adaptation aux inondations. Mais quels pourraient être les scénarios pour le pays à l'horizon 2100, s'il y a une accélération du changement climatique et de la hausse du niveau de la mer ?

Scénario 1. La technologie a ses limites

Le scénario envisage une trajectoire conventionnelle de développement : on maintient la logique actuelle, basée sur la croyance dans le tout-technologique, dont on renforce le portage politique. Mais, après 2050, le plan Delta se révèle de moins en moins efficace, les tempêtes et les surcotes associées ne sont plus maîtrisables, et entraînent d'importants dégâts. Les populations sont contraintes à un retrait précipité. Les Pays-Bas peinent à reconsidérer globalement leur modèle de développement urbain et agricole. Dignes, pompes et réseaux de réservoirs, technologies de modélisation, d'alerte et de gestion restent les outils d'action.

Scénario 2. Réaménagement du littoral

Les Pays-Bas s'impliquent fortement dans la lutte contre le changement climatique en soutenant l'Union européenne dans ces efforts. La stratégie

20. GUEBEN-VENIÈRE Servane, « De l'équipement à la gestion du littoral, ou comment vivre avec les aléas météo-marins aux Pays-Bas ? », *Géoconfluences*, 14 décembre 2015. URL : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/risques-et-societes/articles-scientifiques/littoral-pays-bas>. Consulté le 27 mai 2020.

21. *Working Together with Water: A Living Land Builds for Its Future. Findings of the Deltacommissie 2008*, Utrecht : Wilfried ten Brinke, 2008, p. 134.

adaptative a changé : retrait stratégique de la ligne de côte, constitution de zones tampons sur les littoraux, transferts urbains de la plaine centrale vers l'est, au-delà de la ligne Breda-Groningue, renforcement d'infrastructures écologiques de protection et de digues plus en retrait.

Cette adaptation se fait dans le cadre d'une coopération régionale avec la France, la Belgique, et l'Allemagne pour mieux réguler la gestion des débits des fleuves. Cette trajectoire, exigeante en termes de sacrifices d'habitat et d'industries, s'appuie sur la forte culture démocratique de la gouvernance de l'eau pour une stratégie de survie collective.

• Le Viêt-nam, vulnérable par ses deltas

La richesse est dans les deltas, mais les menaces viennent de l'amont comme de l'aval

Le Viêt-nam est un pays du Sud-Est asiatique de 331 000 kilomètres carrés s'étirant sur 1 500 kilomètres. La plaine côtière étroite, montagneuse, débouche au nord sur le delta du fleuve Rouge (capitale, Hanoï) et au sud, sur le delta du Mékong (centre, Hô-Chi-Minh ville). La population (96,2 millions d'habitants) et les richesses sont concentrées dans les deltas. Celui du Mékong abrite 50 % de la riziculture et 60 % de l'aquaculture. Mais ces deltas sont soumis à une forte subsidence liée à diverses causes comme la réduction des apports en eau et sédiments des fleuves, ou les extractions de matière (eau, sable, pétrole, gaz). En conséquence, la hausse relative annuelle de la mer varie de 0,3 à 2,2 centimètres par an dans le delta du Mékong, dont 80 % liés à la subsidence²². On observe aussi la baisse des nappes phréatiques et la salinisation accélérée des terres côtières.

Même une hausse limitée à un mètre en 2100 entraînerait une submersion de la moitié du delta et concernerait directement 17 millions de personnes, sur une population à l'équilibre de 100 millions²³.

Au plan politique (gouvernance), social et urbanistique

Il apparaît une prise de conscience progressive des enjeux multiples induits par la submersion et surtout par les événements météorologiques extrêmes dont puissance et fréquence devraient s'accroître (tempêtes, mousson...). Les villes et les infrastructures des deltas devraient être inondées plus fortement. Cependant, les autorités oscillent entre un certain scepticisme devant les projections et la planification de stratégies d'adaptation. Mais les mentalités ne semblent pas préparées à un repli stratégique d'ampleur.

22. DANG Thanh Duc *et alii*, « Future Hydrological Alterations in the Mekong Delta under the Impact of Water Resources Development, Land Subsidence and Sea Level Rise », *Journal of Hydrology: Regional Studies*, vol. 15, février 2018, p. 119-133.

23. NGUYEN Danh Thao, TAKAGI Hiroshi et ESTEBAN Miguel (sous la dir. de), *Coastal Disasters and Climate Change in Vietnam Engineering and Planning Perspectives*, Waltham, Massachusetts : Elsevier, 2014.



Delta du Mékong (ville de Can Tho) © Fabio Lamanna / Shutterstock

Trois scénarios plausibles

Les trois scénarios partent d'une même évolution climatique mondiale modérée décrite pour les Pays-Bas.

Scénario 1. Prise de conscience et proaction

La prise de conscience de la vulnérabilité croissante du Sud-Est asiatique à la submersion marine progresse dans tous les pays de la région, y compris en Chine. Elle conduit à une forte coopération internationale, notamment à l'échelle des pays impliqués dans la gestion du bassin du Mékong et du fleuve Rouge. Une politique commune en matière de prélèvement de tout type, d'aménagement des fleuves et d'usage des terres permet de freiner la subsidence et de l'annuler à l'échelle du siècle. Même freinée, la hausse apparente nécessite la planification d'un repli stratégique progressif, voire d'une émigration négociée avec les pays voisins sous l'égide des Nations unies qui élaborent le statut d'« éco-réfugiés ». De nombreux pays sont sollicités en appui technologique et en modélisation, comme les Pays-Bas. Cette évolution vertueuse va de pair avec une gouvernance mondiale éclairée.

Scénario 2. Crises récurrentes et adaptation incrémentale

La lenteur de la prise de conscience des menaces conduit à des situations de plus en plus critiques pour un nombre croissant de régions côtières dans le pays. Les autorités passent peu à peu du scepticisme à l'acceptation des dangers liés à la submersion marine et à la salinisation des terres. Les pressions viennent à la fois des populations concernées et des organisations internationales confrontées à des problèmes identiques dans d'autres pays, y compris dans la région : Cambodge, Indonésie, Philippines...

Les autorités prennent d'abord des mesures conjoncturelles comme la construction de digues ou le repli provisoire de populations. Une catastrophe d'ampleur décide le gouvernement à lancer un équivalent du plan Delta néerlandais, combinant tous les outils d'aménagement classiques : digues, barrages, réseaux de pompage... L'aide internationale est largement sollicitée.

Certaines régions doivent être abandonnées afin de réserver l'eau douce aux zones les plus peuplées. Mais il faut replanifier tous les 15 ans des programmes de repli ou d'aménagement. Cette situation de vulnérabilité croissante et de relative impuissance politique finit par poser des problèmes de plus en plus sérieux sans solution de long terme.

Scénario 3. Déni persistant et catastrophes

La position de scepticisme des autorités en matière de risques de submersion marine persiste pendant plusieurs décennies. La population est partagée entre inquiétude et résignation. Les coopérations internationales en appui aux programmes de protection et prévention sont limitées aux sites les plus exposés et les négociations sur la gestion des deux fleuves majeurs ne progressent pas ou peu. L'absence de forme efficace de dialogue régional, l'ASEAN (Association des nations de l'Asie du Sud-Est) et l'APEC (Coopération économique pour l'Asie-Pacifique) fonctionnant mal, conduit à des stratégies politiques nationales, voire nationalistes. Face aux menaces d'ordre climatique, les pays de la région suivent leur logique propre de défense côtière et d'aménagement du littoral et des zones basses.

La situation s'aggravant au fil des années, les classes aisées et les jeunes diplômés commencent à partir à l'étranger, tandis que les populations côtières les plus vulnérables cherchent refuge ailleurs. La bande côtière littorale est souvent touchée, ce qui freine les échanges entre le Nord et le Sud (électricité, rail, route...).

Le pays affronte alors une sorte de conjonction des pires hypothèses des problèmes sur tous les plans : politique, économique, social. Le recours est l'armée qui doit gérer des situations de crise à répétition et encadrer des relocalisations forcées, source de tensions supplémentaires voire de violences à l'échelle locale.

Cette évolution conduit à une situation de survie du pays qui doit importer du riz pour nourrir sa population.

S'il est un pays où le principe de précaution devrait être pris au sérieux, et en urgence, en matière de montée du niveau de la mer et de ses conséquences, ce pourrait être le Viêt-nam. ■