

La gestion durable du trait de côte face à la montée de la mer : aléas, enjeux, risques et vulnérabilité du littoral de la baie de Somme

The sustainable management of the coastline in front of the rise of the sea: hazards, stakes, risks and vulnerability of Somme Bay coastline

Julia BASTIDE ^(*)^(**)

Abstract : At the meeting of land and sea, the coastline of the Bay of Somme, in the Channel, is subject to natural hazards in the territory in which it operates (coastal flooding, erosion / accretion of the coastline. Picard coastline of 70 km and in the territory of one department of the Somme. The morphology of the coast is remarkably varied to such a low linear. From north to south one another: the Bay of Authie which marks the border with the Nord-Pas-de-Calais, the sandy coast hemmed Marquenterre dunes fixed by a pine forest, Somme Bay, the Bas-Champs edged with a shingle and finally the chalk cliffs, initiating the Pays de Caux in Seine-Maritime. The crossing of the "natural" and "cultural" is essential on this coast where socio-economic issues and social participation are increasingly considered in the management of sections of the Somme. Faced with the inexorable rise of sea level (GIEC, 2013), the vulnerability of the coastline (especially polder occupied by arable and grassland areas) will increase when the stakes are located directly on the banks of Sea are important. The time to act is clearly come, it was explained by choices already made between offensive and defensive policies facing the sea. Human actions can upset the balance between erosion, fattening and coastal stability. The fringes of the bay are the subject of significant developments issues that pose challenges for decades to come. Should we continue to "develop this coastline or household"? (Lydie GOELDNER, 2012).

Keywords: Submersion, Picardy coast, Challenges, Hazards, Risks

Résumé : A la rencontre entre la terre et mer, la façade maritime de la baie de Somme, en Manche, est soumise aux aléas naturels du territoire dans lequel elle s'inscrit (submersion marine, érosion/accrétion du trait de côte). Le littoral picard s'étend sur 70 Km et sur le territoire du seul département de la Somme. La morphologie de la côte est remarquablement variée pour un si faible linéaire. Du nord au sud se succèdent : la baie d'Authie qui marque la frontière avec le Nord-Pas-de-Calais, la côte sableuse du Marquenterre ourlée de dunes fixées par une forêt de pins, la baie de Somme, les Bas-Champs bordés d'un cordon de galets et enfin les falaises crayeuses, amorçant le Pays de Caux en Seine-Maritime. Le croisement du « naturel » et du « culturel » est indispensable sur ce littoral où les enjeux socio-économiques et la participation de la société sont de plus en plus pris en compte dans la gestion des franges de la baie de Somme. Face à l'inexorable montée du niveau de la mer (GIEC, 2013), la vulnérabilité de cette façade maritime (polder surtout occupé par des terres arables et des espaces prairiaux) va s'accroître alors que les enjeux, situés directement en bord de mer sont importants. Le temps d'agir est donc clairement venu, c'est ce qu'expliquent les choix déjà faits entre politiques offensives ou défensives face à la mer. Les actions de l'homme peuvent contrarier l'équilibre entre érosion, engraissement et stabilité des côtes. Les franges de cette baie sont l'objet d'enjeux d'aménagements importants qui posent des défis pour les décennies à venir. Faut-il continuer à « aménager ou ménager ce littoral » ? (Lydie GOELDNER, 2012).

Mots clés : Submersion, Littoral picard, Enjeux, Aléas, Risques.

INTRODUCTION

Cet article analyse la vulnérabilité des communes littorales, de la baie de Somme en Picardie (France), face au risque de submersion marine. Le littoral picard (figure 1) se compose de larges plages sableuses, de dunes côtières, d'une plage de galets (la plus longue au monde : 16 km) un estuaire, des villes côtières et des falaises.

^(*) Docteur en Géographie - Chercheur, Université Paris 1 Panthéon-Sorbone
Laboratoire de Géographie Physique – UMR 8591 - 1 Place Aristide Briand - 92195 MEUDON
<http://www.lgp.cnrs-bellevue.fr> – julia.bastide@orange.fr

^(**) Conférencière invitée avec l'appui de la Société royale des Sciences de Liège

Comme toutes les côtes basses, ces littoraux meubles sont sujets à des phénomènes d'érosion et de submersion marine. Certains secteurs de dunes côtières sont caractérisés par un recul du front dunaire depuis plusieurs décennies tout comme certaines plages de galets ont déjà été submergées. La variabilité des forçages affectant l'estuaire de la Somme conduit à un assemblage de faciès sédimentaires et à une morphologie bien spécifique se déclinant dans différents styles. Elle passe par des stocks sédimentaires à très large dominance marine, avec une gamme granulométrique allant des argiles fines aux graviers ainsi que des sédiments biogènes et inorganiques lors d'action physique et biologique. Ceci entraîne une accréation rapide du milieu. Cette sédimentation est favorisée par une végétation halophile très répandue mais également par une dynamique triptyque déséquilibrée et axée sur l'action conjointe de la marée, du vent et de la houle. L'influence fluviale est ici tout à fait mineure. Enfin, et pas toujours dans la meilleure des harmonies, il y a la rencontre d'intérêts anthropiques marqués qui influence le site. La diversité des dépôts et des formes est la résultante des gradients très marqués qui reflètent les forçages. Cette diversité conduit à une complexité unique de la baie de Somme et de ses marges.

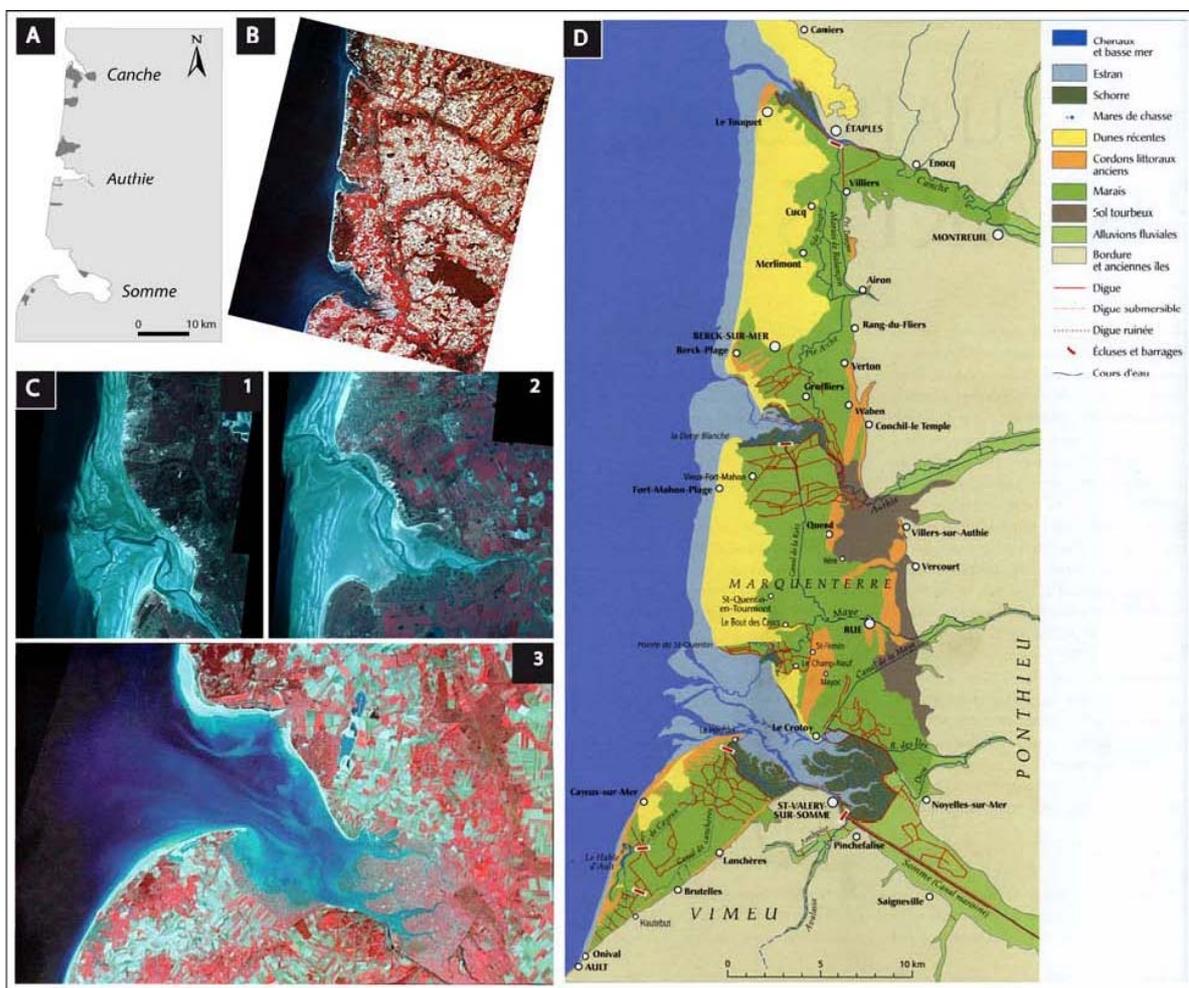


Figure 1. Morphologie des trois estuaires dits « picards », (C1 : Canche ; C2 : Authie ; C3 : Somme) dont le plus grand est celui de la Somme (in BASTIDE, 2011).

Les côtes sableuses du nord de l'estuaire sont aujourd'hui dans une situation paradoxale de quasi-stabilité, voire d'érosion malgré l'importance des stocks sédimentaires au large (BASTIDE, 2011). L'intense dynamique régressive du trait de côte, somme toute logique pour les falaises crayeuses au sud de l'estuaire, s'avère plus étonnante pour les plages de galets (figure 1 : Cayeux-sur-Mer) qui

doivent leur existence à une accumulation de sédiments (COSTA, 2005). Aujourd'hui, elles sont sous perfusion et alimentées artificiellement par des camions et pelleteuses d'une part et figées par une batterie d'épis d'autre part. La généralisation et l'intensité actuelle du recul du trait de côte est un risque naturel qui appelle une gestion. Souvent impétueuse, cette lutte contre l'érosion côtière se résume à figer le linéaire côtier par la mise en place d'ouvrages d'art rigides et statiques, perturbant l'équilibre et la dynamique marine.

LES RISQUES MAJEURS SUR LE LITTORAL PICARD

Long de plus de 70 km, le littoral picard entre la baie d'Authie au nord et la baie de Seine au sud, comprend la terminaison d'un cordon de galets de plus de 16 km. Il est engraisé par les silex issus de l'érosion des falaises de Caux et transportés par les dérives littorales d'ouest vers la baie de Somme.

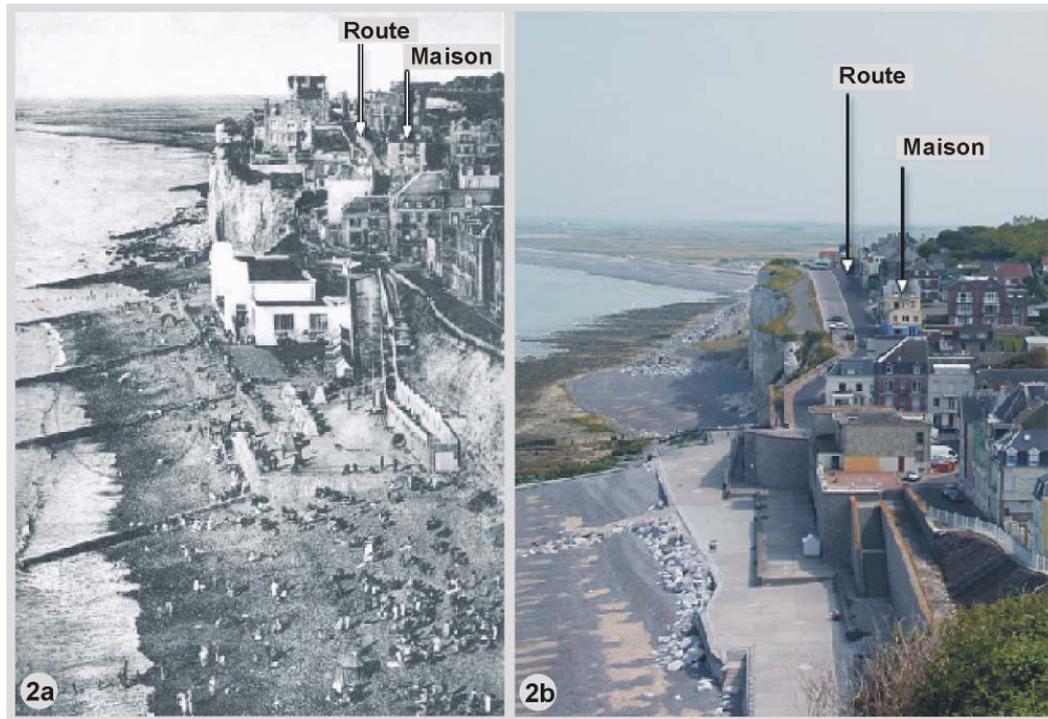
Les falaises

Le secteur d'étude se caractérise par l'existence de côtes à falaises d'altitude moyenne de 70 m, taillées dans les craies du Crétacé supérieur, plus ou moins riches en lits de silex (COSTA, 1997). En raison du potentiel structural globalement peu résistant, le recul des falaises, somme toute logique pour une côte en ablation, est important (GUILCHER, 1954). L'action d'abrasion s'opère par la conjonction des agents météoriques et hydrodynamiques qui libèrent de gros volumes de silex alimentant les cordons de galets. Ceux-ci sont localisés au pied des abrupts ainsi qu'au débouché des sites urbanisés généralement inférieurs au niveau des pleines mers de vive-eau. Aussi loin que l'on remonte dans l'histoire, ce littoral subit une érosion parfois spectaculaire avec l'effondrement de pans entiers de falaise (Fig. 2 et 3). Les conséquences sont plus ou moins graves du point de vue de l'homme et de ses activités. Or, depuis la seconde moitié du 19^{ème} siècle, l'implantation humaine s'est renforcée sur ces sites. Le littoral est devenu un espace privilégié pour les activités industrielles, portuaires et touristiques. La population a peu à peu colonisé les versants, jusqu'au bord des falaises et du front de mer. Cette urbanisation a pour effet d'accroître d'une part la valeur des dommages en cas d'érosion ou d'inondation marine et d'autre part de transformer la mobilité du trait de côte en fait catastrophique aux yeux de la population. C'est lorsqu'ils se confrontent à des enjeux humains que les phénomènes dits « naturels », ou aléas, deviennent des risques naturels.

Le cordon de galets

Dans le prolongement des falaises, le cordon littoral protégeant les Bas-Champs d'Ault-Onival à la pointe du Hourdel (figure 1d) est constitué d'un cordon de galets de silex long de plus de 16 km, provenant de l'érosion des falaises de craie depuis la côte normande jusqu'à Ault. Au cours de leur transit, ces galets se déposent momentanément sur le cordon pour finalement en atteindre son extrémité (Le Hourdel, figure 6). Ils s'accumulent à l'entrée de la baie de Somme en un corps arqué en crosse, le poulier. Les pouliers successifs s'emboîtent les uns dans les autres en progressant vers le nord. Les galets ne pénètrent ni ne traversent la baie de Somme. Ils sont projetés sur le cordon par le jet de rive oblique à la côte. Ils redescendent selon la ligne de plus grande pente au retrait de la vague. Cette asymétrie du mouvement de va et vient produit un lent déplacement des galets dans le même sens que la dérive littorale engendrée. Au cours de leur transport les galets se choquent, se cassent et s'usent. Ils diminuent en taille et s'arrondissent. Cependant depuis plus de deux siècles, des obstacles anthropiques ont fortement perturbé ce système. Encore aujourd'hui, quatre jetées portuaires (Fécamp, Saint-Valéry-sur-Caux, Dieppe et Le Tréport) bloquent le transit des galets et contribuent à segmenter cette unité sédimentaire. D'autre part, des extractions de matériaux, très recherchés pour leur forte teneur en silice, ont été effectuées au pied de falaise depuis le 19^{ème} siècle, jusqu'à ce qu'elles soient sévèrement réglementées en 1972, puis interdites en 1983, sauf à l'extrémité du Hourdel (figure 6). Ces extractions ont considérablement réduit le stock de galets ($2.5 \times 10^6 \text{ m}^3$) qu'il s'agisse de stocks morts ou vifs en cours de transit (DOLIQUE, 1999). La fragilisation du site est décrite par divers auteurs depuis la fin du siècle dernier jusqu'aujourd'hui (HERAUD, 1880 ; BRIQUET, 1930 ; DALLERY, 1955 ; DOLIQUE, 1998) et

s'exprime par deux réactions du cordon : un recul par roulement du cordon sur lui-même d'une part, par un démaigrissement du volume global de galets d'autre part.



Figures 2. Ault de 1930 à 2010 (sources : carte postale ancienne et cliché personnel).



Figures 3. Recul stratégique ou « *Relocalisation* » des habitants.
(Sources : carte postale ancienne et cliché personnel 2014).

La fragilisation du cordon se traduit dans les faits par des inondations successives et de plus en plus fréquentes lors d'événements météo-paroxysmaux comme la conjonction entre vents forts de secteur ouest et des marées de forts coefficients, générateurs de surcote. La plus importante inondation des Bas-Champs remonte à février 1990 où, à la suite d'une violente tempête (vent d'ouest à 90km/h avec des rafales à 150 km/h), la digue de galets fut localement arasée, laissant la mer pénétrer à l'intérieur des terres sur une superficie de 3 000 ha cultivables (figure 4). Cette catastrophe provoqua l'évacuation de 283 habitations (DOLIQUE, 1998). Le traumatisme causé sur la population locale fut très important, mais aucun mort ne fut recensé.



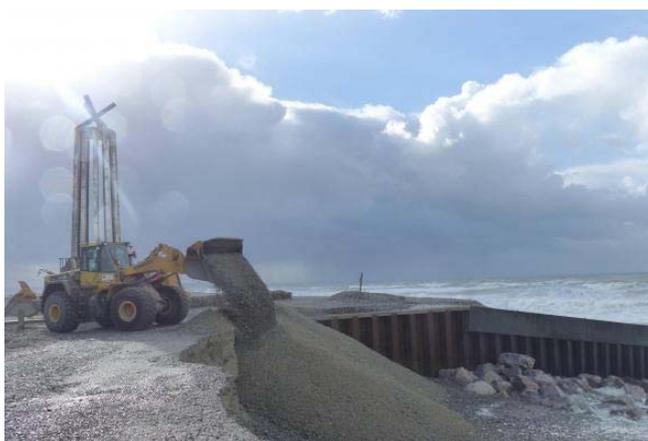
Figures 4 – Vague de tempête en février 1990 et submersion marine des Bas-Champs en 1990 (sources personnelles).

LA STRATEGIE DE DEFENSE FACE A L’ALEA

1990 : submersion de plus de 3 000 ha, mais avant cette date?

La stratégie de défense s’est rapidement orientée vers la construction de série d’ épis. Il s’est avéré que la solution des épis ne serait pas viable sans un rechargement régulier de la plage et dans les casiers limités par les épis (figure 5). Les structures édifiées sont de type « plongeant » : leur profil épouse celui du cordon. Ils ont une longueur de l’ordre de 80 m et sont espacés de 90 m environ (figure 6). Certains sont constitués d’un simple rideau de palplanches, d’autres, appelés « épis-caissons » sont constitués d’une structure de béton encadrée par deux palplanches. Les conséquences d’une stratégie de défense par épis sont bien connues, on ne fait que reporter le problème d’érosion à l’aval-dérive, ce qui contraint à construire de nouveaux épis. C’est ce qui s’est produit ici jusqu’en 1986 et cette politique est responsable de la fragilisation de la zone non protégée en aval-dérive, là même où le cordon s’est rompu lors de la tempête de février 1990. Suite à cette

tempête, le Président de la République, François Mitterrand, s'est rendu *in situ* pour constater les dégâts. Suite à cette visite, des fonds ont été engagés pour que cette catastrophe ne se reproduise plus. Ainsi, des travaux ont débutés en 1997 et ont été achevés en 2002. 79 épis ont été construits, 3600 tonnes de palplanches en acier ont été enfoncées et 500 000 tonnes de béton coulées. Le rechargement des casiers délimités par les épis a nécessité 500 000 tonnes de galets apportés par une noria de camions. Le coût total de l'opération a été d'environ 40 millions d'euros auxquels se sont ajoutés près de 500 000 euros par an depuis pour entretenir l'ouvrage, *ad vitam aeternam*. La pertinence de la stratégie d'aménagement adoptée illustre la volonté de «tenir le littoral» quel que soit le coût.



5a (2014)



5b (1997)



5c (2014)

Figures 5 – a- Rechargement en galets au niveau du dernier épi à l’Amer Sud (01/2014),
b- épi (1997),
c-vue depuis les falaises à Ault sur le cordon figé en 2014 (sources personnelles).

Faute de budget supplémentaire, le dernier épi a été construit à moins de 800 mètres de la ville de Cayeux-sur-Mer, à l’Amer Sud (figure 5a et 6). Le report des courants marins en bout de digue emporte à chaque grande marée des centaines voire des milliers de tonnes de galets, fragilisant ainsi le rempart qui abrite la ville des submersions. Recharger la plage en galets protecteurs est un chantier permanent pour l’Association Syndicale Autorisée des Bas Champs de Cayeux et pour le Syndicat Mixte Baie de Somme-Grand Littoral Picard chargés de la défense contre la mer. Le coût de cet entretien nécessaire à la protection de la commune est jugé excessif et insupportable durablement par des pouvoirs publics devenus partisans d’une gestion du trait de côte plus souple et moins dispendieuse.

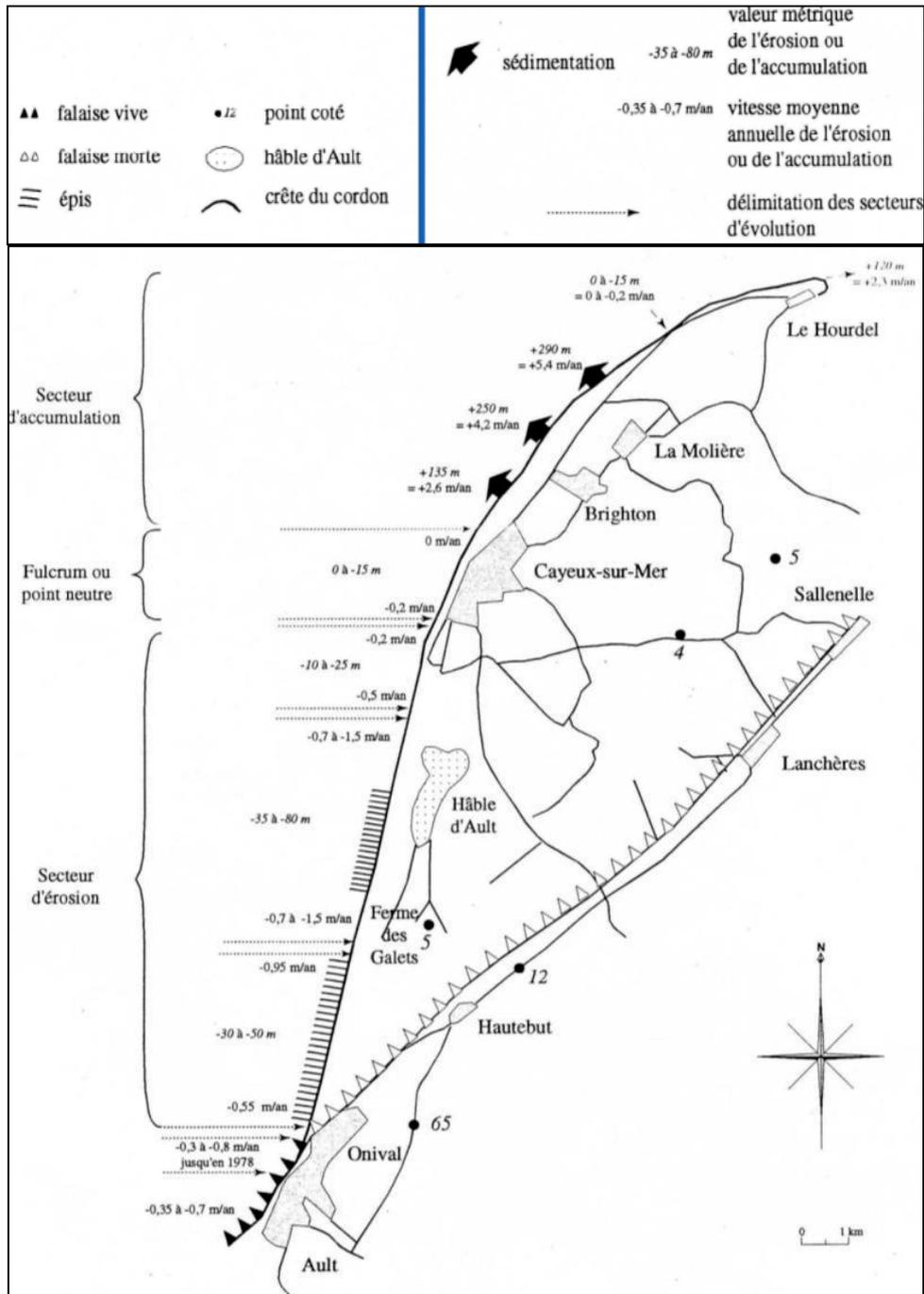


Figure 6- Évolution du trait de côte entre 1939 et 1994 (BASTIDE, 2011).

Les controverses de la politique de défense contre la mer des Bas-Champs

La stratégie de défense contre la mer est fondée sur plusieurs principes avec surtout une volonté de maintenir le trait de côte dans sa position actuelle. Il est hors de question pour les élus et habitants d'accepter l'idée d'un repli stratégique face à ce qui semble être inéluctable. L'idée d'un abandon ou d'un recul maîtrisé, correspondant à un concept naturaliste de plus en plus appliqué et basé sur le «laisser-faire» face aux évolutions naturelles, a été abandonnée après avoir été longuement envisagée. Cette solution est généralement appliquée lorsque la valeur vénale des biens à protéger est inférieure au coût des moyens de défense, ce qui semble être le cas ici. Seulement, la population locale pense le contraire et celle-ci ne semble pas prête pour cette expérience qui peut s'avérer préjudiciable pour la ville de Cayeux-sur-Mer. C'est un traumatisme face à la perte des terres et un inacceptable sentiment d'abandon qui ont conduit les habitants des Bas-Champs à refuser cette solution. Les aménageurs ont compris le rôle important que les galets peuvent jouer vis-à-vis de l'action marine puisqu'ils constituent un matelas protecteur souple et malléable.

LES DIGUES ANTHROPIQUES : FACTEUR AGGRAVANT OU MINORANT DU RISQUE ?

Outre le risque technologique entraîné par sa rupture potentielle, la digue se révèle être un facteur essentiel de production du risque par l'autorisation qu'elle octroie indûment à urbaniser les espaces situés à l'arrière. PARKER (1995) et SAURI-PUJOL *et al.* (2001) parlent d'un « *escalator effect* », digue et urbanisation étant liées par une rétroaction positive. L'urbanisation est favorisée par la présence de digues, mais en retour l'urbanisation après un sinistre appelle le renforcement des digues. La maîtrise de l'occupation du sol derrière les digues reste un enjeu majeur de la prévention du risque inondation en France.

Les dépenses sont-elles justifiées ?

On peut en effet se poser la question du rapport entre le coût de la protection des Bas-Champs et la valeur économique réelle des biens à protéger. En 1999, Franck DOLIQUE parlait « d'acharnement thérapeutique » pour désigner la stratégie de défense contre la mer à Cayeux-sur-Mer. On ne peut s'empêcher de penser que cette dépense est effectivement excessive car le pôle industriel, représenté par l'exploitation des galets, semble menacé par des réglementations d'exploitation toujours plus contraignantes et par une réduction des réserves fossiles. L'activité agricole semble en déclin et les exploitants se dirigent maintenant plus volontiers vers des activités touristiques. L'emprise urbaine de Cayeux-sur-Mer s'étend sur 40 ha en bordure de mer et constitue à elle seule la motivation nécessaire pour maintenir son tracé actuel. Ville de 2 500 habitants (INSEE, 2012), en été ses capacités sont supérieures à 30 000 personnes. Cayeux-sur-Mer est ouvert sur le tourisme et l'industrie du galet, ainsi la préoccupation majeure dans l'esprit des habitants est celle de la défense, surtout depuis la catastrophe de 1990 où la rupture du cordon a isolé la ville en îlot, livrée à elle-même. Laisser agir la nature en abandonnant le cordon à son sort est une éventualité très mal perçue. Les autochtones sont attachés à leur racine, leur terre et leur culture. Afin de justifier les dépenses effectuées, les aménageurs redoublent d'efforts aux fins de valoriser le territoire.

Besoin d'une politique de défense sur le plus long terme

Situé entre la falaise fossile et la mer, le territoire des Bas-Champs est constitué de terrains gagnés historiquement par la mer. Un triangle de 9 000 ha, entre Ault, Le Hourdel et Saint-Valéry-sur-Somme accueille plus de 5 000 personnes. La protection de ces terrains est assurée par le cordon de galets. Il est stabilisé par une batterie d'épis entre Ault et l'Amer Sud de Cayeux-sur-Mer. Ces épis viennent faire obstacle aux galets et divisent par quatre leur vitesse de roulement vers le nord. L'érosion est ralentie mais persiste. Dressé contre la mer, ce mur provoque à son extrémité nord (Amer Sud) une fragilité devant Cayeux. Les galets n'y rencontrent plus d'obstacle. L'accélération brusque du courant provoque un creusement de la plage et menace la ville d'une submersion

(BASTIDE, 2011). Pour compenser cette perte de matériaux et éviter une érosion désastreuse, à chaque grande marée, des dizaines de milliers de tonnes de galets sont déversés, offerts en sacrifice à une mer insatiable (figure 7). Un travail de Sysiphe car les galets sont récupérés quelques kilomètres plus au nord sur la côte. En raison des effets dérégulateurs du réchauffement climatique, la stratégie adoptée en Europe exige un recul maîtrisé devant une mer plus inquiétante.



Figure 7 – Rechargement en galets au niveau du dernier épis Amer Sud en 2013 (clichés personnels)

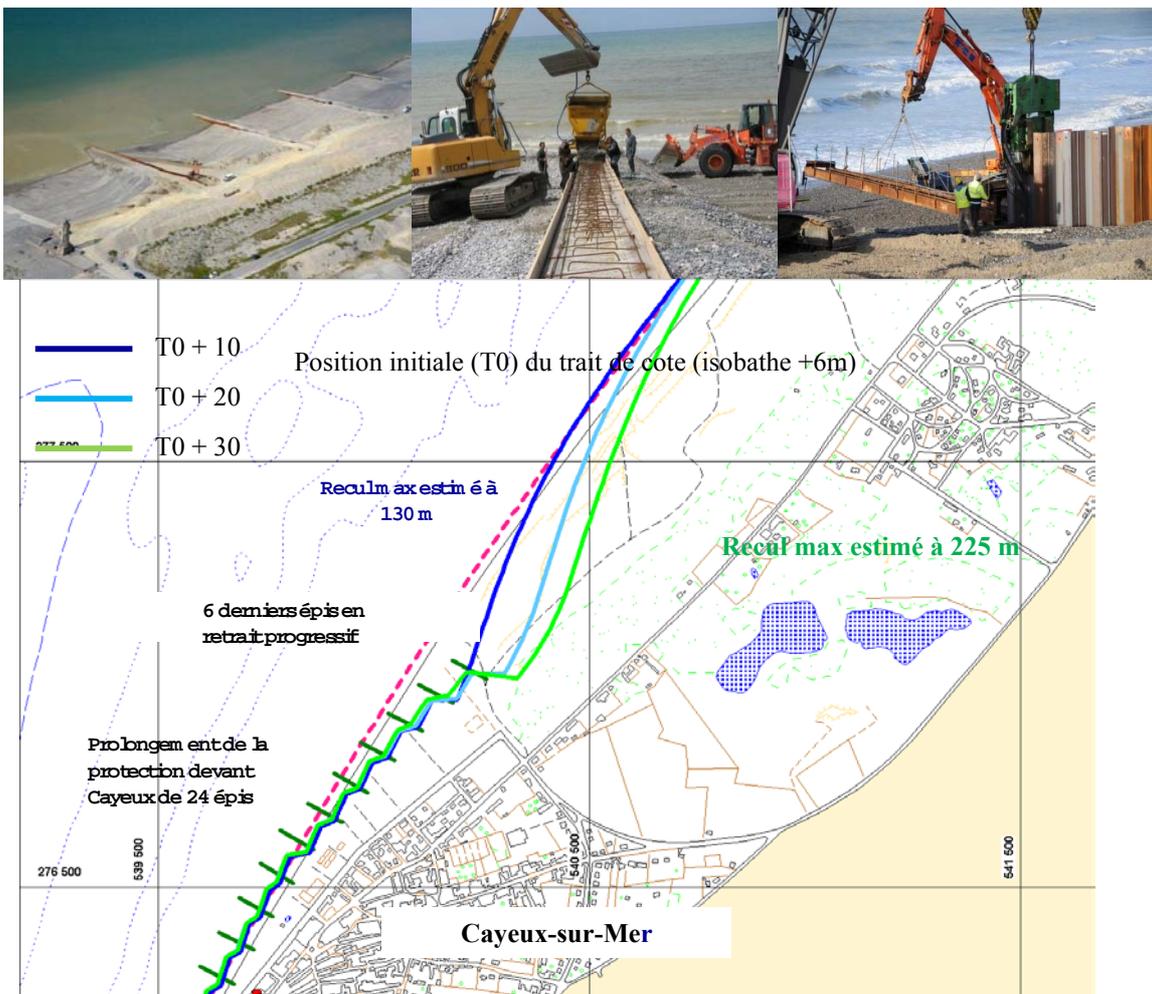


Figure 8 – Travaux des 24 épis depuis l’Amer-Sud en direction du nord de Cayeux-sur-Mer 2014 et cartographie des épis construits (SOGREAH, 2011).

Exception faite des zones fortement urbanisées, les États ne décréteront plus de mobilisation générale pour ce front. Composée de 2 500 habitants, Cayeux-sur-Mer est-elle suffisamment peuplée pour exposer sa population ? Après plusieurs années de réflexion et différents projets : recul maîtrisé et/ou durcissement du trait de côte, les services de l'État décident de poursuivre les travaux engagés avec la construction de 24 épis supplémentaires devant la ville de Cayeux-sur-Mer pour un coût estimé à 19 millions d'euros, sans compter les rechargements à effectuer tous les ans sur le site (figure 8).

CONCLUSION

Les responsables de la défense du trait de côte, en s'appuyant sur une tradition déjà ancienne de recul, s'efforcent de contrecarrer une évolution qui semble inéluctable. La philosophie d'une défense « dure » et statique montre ses limites dans le temps. La batterie d'épis est une réponse courte à un moment donné. Quel avenir pour ces ouvrages, avec quelles subventions ? Les travaux engagés ont été pharaoniques, nous pouvons également reprendre la représentation du « tonneau des Danaïdes ». Ce littoral engloutit des millions d'euros publics. Pour reprendre une question déjà posée en 1999 : sommes-nous devant un risque majeur ? S'il est évident que le risque de submersion existe, les coûts semblent disproportionnés par rapport aux intérêts menacés. Les travaux de protection et le maintien de la digue mis en œuvre répondent à une volonté politique. Pourtant en Europe et dans d'autres régions de France des initiatives de recul maîtrisé se mettent en place. L'Angleterre, avec Tollesbury, est le meilleur exemple, puisqu'en conservant un milieu, joyau du patrimoine naturel, le recul permet de lutter contre l'élévation à venir du niveau de la mer (BAWEDIN & HOEBLICH, 2006). La digue est assurément un piège qui se traduit tôt ou tard par une faillite de l'ouvrage. Nous confirmons donc notre opinion selon laquelle tout destin d'une digue est de faillir par rupture ou submersion (VINET *et al.*, 2011). Dans le temps, la digue est un facteur de risque patent lorsque les espaces « protégés » sont urbanisés de façon irraisonnée.

BIBLIOGRAPHIE

- BASTIDE, J., 2011. Morphodynamique et enjeux d'aménagement des franges littorales d'un estuaire macrotidal tempéré: la baie de Somme, Picardie, France. Thèse de Doctorat, ULCO, 332 p.
- BAWEDIN, V & HOEBLICH, JM, 2006. Les Bas-Champs de Cayeux (Somme, France) : vers une gestion intégrée ? Enjeux et perspectives de l'ouverture à la mer d'un espace jusque-là protégé. Volume 7 Numéro 3, décembre 2006 - Les littoraux et la gestion intégrée des zones côtières. <http://Vertigo.revues.org>
- BRIQUET, A., 1930. Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique suivi d'un appendice : L'évolution du rivage du Nord de la France et l'activité de l'homme. Paris, Colin, 1930, in-8°, 468 p.
- COSTA, S., 1997. Dynamique littorale et risques naturels: l'impact des aménagements, des variations du niveau marin et des modifications climatiques entre la Baie de Seine et la Baie de Somme. Thèse de doctorat Université de Paris I Panthéon Sorbonne, 376 p.
- COSTA S., 2005. Falaises à recul rapide et plages de galets : de la quantification des dynamiques d'un système complexe à la caractérisation des risques induits. Habilitation à diriger les recherches, Université de Bretagne Occidentale, 310 p.
- DALLERY, F., 1955. Les rivages de la Somme. Soc. Emul. Hist. Somme, Abbeville.
- DOLIQUE, F., 1998. Dynamique morphosédimentaires et aménagements induits du littoral Picard au sud de la Baie de Somme. Thèse de Doctorat, ULCO, 440 p.
- DOLIQUE, F. 1999. Le littoral des Bas-Champs de Cayeux (Somme) : conflits et controverses pour une stratégie de défense contre la mer/The Bas-Champs de Cayeux coast (Picardy) : conflicts and controversy over a sea defence strategy. *Revue de géographie de Lyon*, 74, 1 : 59-64
- GOELDNER-GIANELLA, L., 2012. « Introduction – « Aménager ou ménager le littoral ? » », *Norois* [En ligne], 225 | 2012, mis en ligne le 30 décembre 2012, consulté le 30 mai 2013. URL : <http://norois.revues.org/4483>
- GUILCHER, A., 1954. Morphologie littorale et sous- marine, 1954. Presses universitaires de France, ORBIS, 216 p.
- GIEC, 2013. CHANGEMENTS CLIMATIQUES 2013, Les éléments scientifiques-Résumé à l'intention des décideurs. 5e Rapport d'évaluation. <http://www.climatechange2013.org/report/summary-volume-translations/>
- HERAUD, G., 1880. Rapport sur la reconnaissance de la baie de Somme et de ses abords en 1878. Recherches hydrographiques, régime côtes, 10^e cahier, 77 p.

INSEE, 2012. <http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/default.asp?page=recensements.htm>

PARKER, D.J., 1995. Floodplain development policy in England and Wales, *Applied Geography*, 15 : 341-363.

SAURI-PUJOL, D., D. DOLORS ROSET-PAGE, A. RIBAS-PALOM & P. PUJOL-CAUSSA, 2001, The “escalator effect” in flood policy : the case of the Costa Brava, Catalonia, Spain. *Applied geography*, 21: 127-143.

SOGREAH, 2012. Confortement des zones urbanisées du Vimeu, réunion de présentation en Mairie de Cayeux-sur-Mer le 4 mai 2012. wordpress.cayeux-sur-mer.fr/wp-content/uploads/2012/02/2012-05-04-Présentation-renaturation-sud-boulevard-Sizaire.pdf

VINET, F., S DEFOSSEZ & J-R. LECLERE, 2011. « Comment se construit une catastrophe ? », Place Publique, Hors-série : 9-19.

