

Vulnérabilité des rivages en Côtes d'Armor (Bretagne Nord, France) : aléas et enjeux

**Chantal BONNOT-COURTOIS¹, Corinne FEISS-JEHEL¹,
Emmanuel de SAINT-LEGER²**

¹ UMR 8586 PRODIG, CNRS, Laboratoire de Géomorphologie et Environnement littoral EPHE. 15, boulevard de la mer, 35800 Dinard, France.

chantal.bonnot@ephe.sorbonne.fr

² GRESARC. Université de Caen, Station marine. 54, rue Charcot. 14530 Luc/mer

Résumé :

L'évaluation des aléas et des enjeux est une donnée fondamentale pour la mise en place d'une gestion durable des zones côtières dans les départements littoraux confrontés aux problèmes d'évolution du trait de côte. L'objectif de cette étude est d'analyser les risques littoraux liés à l'érosion côtière sur l'ensemble du littoral du département des Côtes d'Armor (Bretagne Nord). En premier lieu, la cartographie de l'état actuel du trait de côte et des différents aléas a été réalisée pour les 49 communes littorales du département et a permis de discriminer l'origine marine, continentale ou anthropique des facteurs d'érosion. Cette cartographie de l'aléa a ensuite été utilisée pour définir des secteurs clefs nécessitant une analyse détaillée de la vulnérabilité selon le type d'aléa. Pour chacun de ces secteurs sensibles, la cartographie de l'occupation et de l'usage du sol a été élaborée afin de déterminer les enjeux d'ordre économique, humain ou patrimonial et des principes de gestion et d'aménagement sont préconisés pour chaque type d'aléa.

Abstract :

The aim of this study concerns the understanding of the littoral risks along the entire coastline of the Côtes d'Armor county (northern Brittany coast, France). Coastal hazards were characterized and classified into several types according to the different geomorphological features. All the different types of coastal geomorphology occur in this area : igneous or sedimentary-rock cliffs, shingle bars, sandy beaches, muddy embayment, estuaries, coastal dunes, dykes and seawalls. The present-day status of the erosion was mapped overall the coastline. Different types of hazards were recognized and recommendations can be applied for the coastline management.

Mots Clés : Erosion côtière - Aléas - Enjeux - Cartographie - Bretagne Nord.

1 Introduction

Le recul à long terme du trait de côte associé à une montée du niveau de la mer implique une analyse détaillée des aléas et des enjeux pour la mise en place d'une gestion intégrée de la frange littorale. Dans ce cadre, le Service Prospective, Planification et Contrôles de la DDE des Côtes d'Armor a engagé une étude sur les risques littoraux liés à l'érosion côtière qui englobe une analyse des aléas et une évaluation de la vulnérabilité. L'objectif de cette étude concerne donc l'analyse de la géomorphologie du trait de côte et la caractérisation de l'aléa « érosion » qui ont été menées sur l'ensemble du département. Dans un premier temps, une cartographie de l'aléa, élaborée sur les 49 communes littorales, présente les principales caractéristiques du littoral : géomorphologie du trait de côte, paramètres morpho-dynamiques, aménagements, types d'aléa correspondant aux principaux facteurs d'érosion, qu'ils soient d'origine marine, continentale ou anthropique. Ces cartes ont été ensuite utilisées pour déterminer les secteurs sensibles qui ont fait l'objet d'une analyse plus détaillée de la vulnérabilité soulignant les enjeux et donc permettant une meilleure définition du risque « érosion côtière ». De cette analyse découlent des préconisations d'aménagements et de gestion de la frange littorale selon chaque type d'aléa.

2 Méthodologie

La cartographie de l'aléa a été réalisée sur le fond de carte Top 25 de l'IGN à partir de la synthèse des données des SMVM Trégor-Goélo (PINOT, 1993, 1997) et Baie de Saint-Brieuc (BONNOT-COURTOIS & LAFOND, 1995) et de campagnes de terrain sur près de 450 km du linéaire côtier du département. L'échelle de travail est le 1/10 000^{ème} pour un rendu cartographique au 1/25 000^{ème} (BONNOT-COURTOIS & LANÇON, 2004). Pour représenter au mieux la réalité terrain et visualiser rapidement les secteurs vulnérables, la légende a été partagée en trois grandes catégories : la géomorphologie côtière, les aménagements et le type d'aléas (Fig. 1).

La cartographie détaillée (échelle 1/5000^{ème}) des enjeux sur les 15 sites particulièrement sensibles a utilisé l'orthophotoplan 1998 de l'IGN comme fond de référence. Pour chaque secteur, deux cartes distinctes ont été réalisées sur la bande littorale des 200 mètres : une carte de l'occupation du sol présentant la physionomie des parcelles cadastrales et une carte de l'usage du sol précisant la fonction des enjeux (cf. exemple Fig. 5).

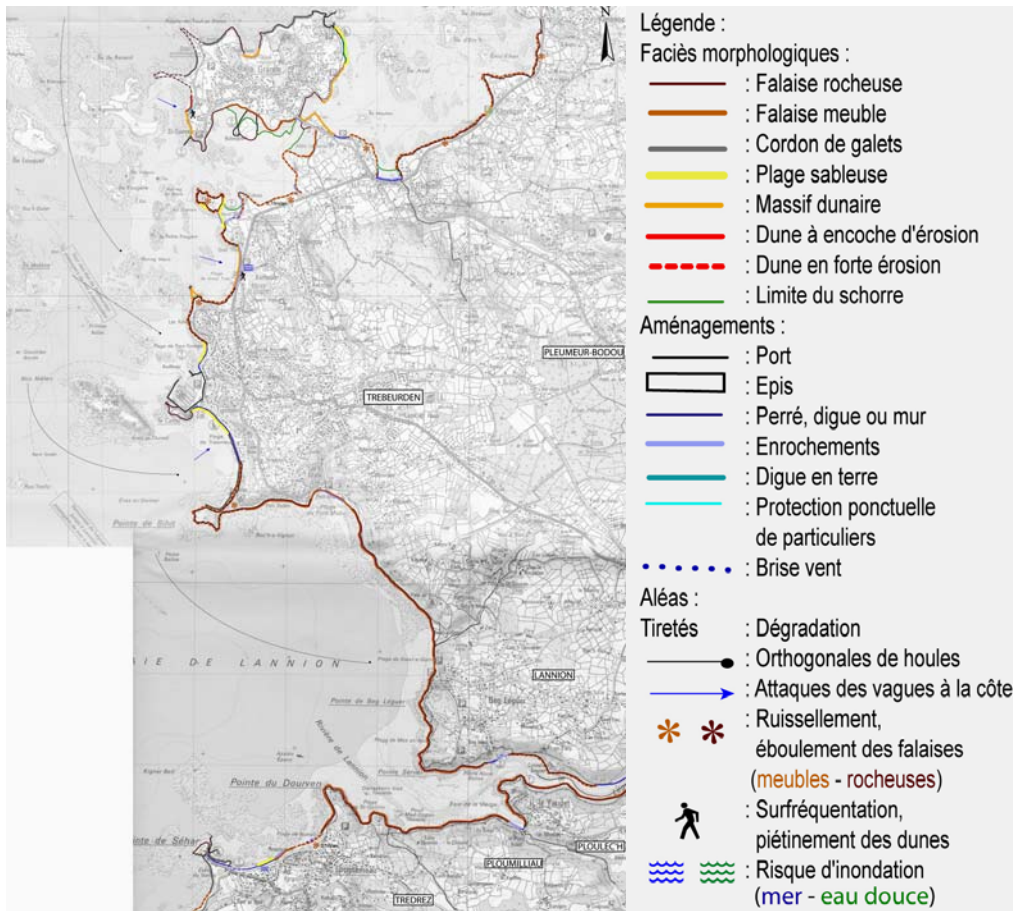


Fig.1 : Carte de l'extrémité Ouest du département entre les communes de Trédez et de Pleumeur-Bodou, avec présentation de la légende.

3 Types d'aléas et Géomorphologie côtière

Les aléas cartographiés correspondent soit à l'érosion marine dans les secteurs les plus exposés aux houles, soit à l'érosion continentale pour les effondrements des falaises meubles, soit à l'érosion anthropique au niveau de la fréquentation des massifs dunaires et de l'impact des ouvrages longitudinaux de défense. La cartographie synthétique des données morpho-sédimentaires, des facteurs dynamiques et des tendances évolutives du littoral a permis d'identifier les sites les plus sensibles (Fig. 2). Sur les 49 communes littorales du département, 35 d'entre elles présentent des problèmes d'érosion. La très grande majorité de l'aléa concerne l'instabilité des falaises meubles, le plus souvent d'origine continentale. S'y ajoutent l'érosion des plages, d'origine marine, et l'aléa submersion. Quinze secteurs (Fig. 2) ont fait l'objet d'une cartographie détaillée du risque car ils représentaient des enjeux significatifs d'ordre humain, économique et/ou patrimonial (GRESARC, 2004).

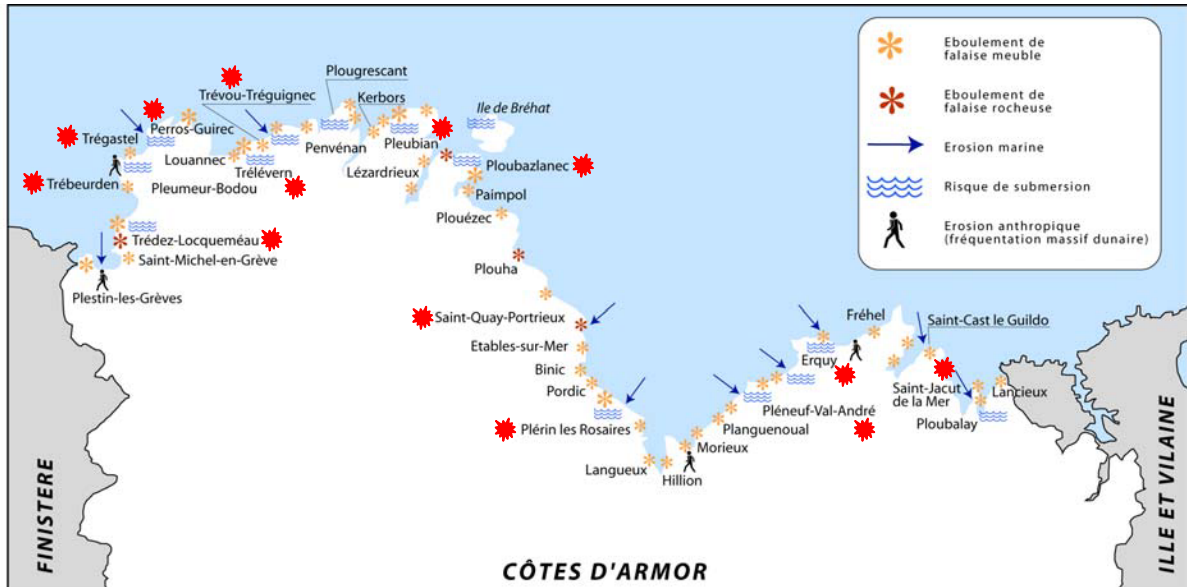


Fig. 2 : Caractérisation de l'aléa érosion sur l'ensemble du littoral du département et Communes comportant des secteurs sensibles

3.1 Les côtes à falaise

Dans les Côtes d'Armor, les côtes rocheuses sont représentées soit sous forme de fausses falaises, soit sous forme d'une « côte à dénudation », (PINOT, 1998). Les fausses falaises de Plouha s'étendent sur près de 40 km et présentent une érosion du sentier littoral et des risques d'éboulements menaçant à la fois des habitations sur le haut de falaise et la plage en particulier au Palus (Fig. 3a). Les falaises rocheuses du type « côte à dénudation » sont présentes à l'Ouest du département, sur 50 km entre Trévéry et Plougrescant (Fig. 3b), mais aucun problème majeur n'est à signaler, en dehors de quelques murets à restaurer comme dans l'anse de Pellinec (Fig. 3b).

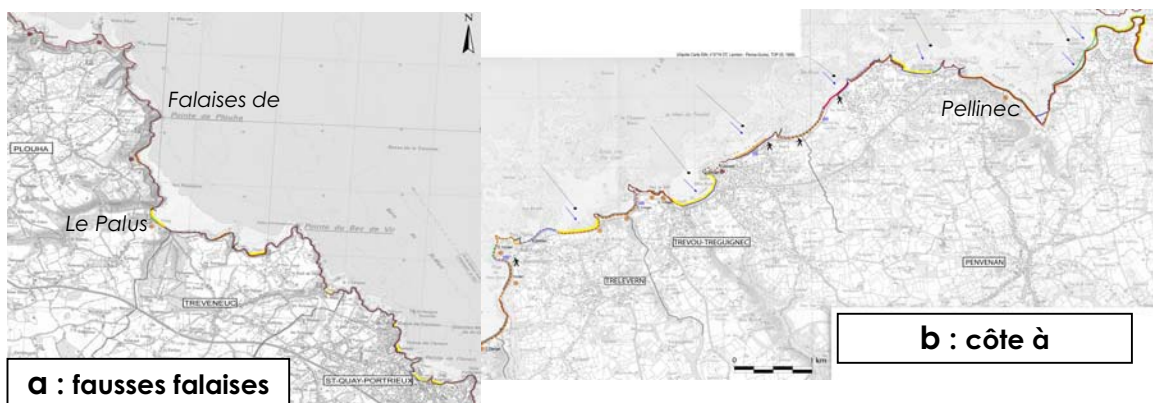


Fig. 3 : Côtes rocheuses du département

A l'Est, entre le Cap d'Erquy et le Cap Fréhel, les falaises de grès rouges, très résistants, se prolongent en mer par des écueils et des hauts-fonds. La couverture de dépôts meubles quaternaires est réduite et le ruissellement peu efficace à cause de l'extrême dureté de la roche et de l'infiltration de l'eau dans les diaclases. Aucune installation lourde étant installée au bord de la falaise, seul le sentier littoral est menacé et a été aménagé et reculé en arrière du front de falaise.

Les falaises meubles, taillées dans les formations périglaciaires quaternaires, nappent de grandes surfaces du socle ancien (MONNIER, 1973). Ces loess perméables constituent une couverture qui, une fois saturée en eau, est facilement mise en mouvement par solifluxion. Ces loess sont non seulement très sensibles à l'érosion continentale mais également les falaises meubles qu'ils forment ne résistent pas à l'érosion marine (Fig. 4). La vitesse de recul de ces falaises a été estimée à environ 0,2 m/an depuis deux siècles (PINOT, 1998). La majorité des aléas recensés concerne les falaises meubles quaternaires très présentes sur le département. La construction de murs de soutènement au pied de ces falaises ne suffit généralement pas à éviter la poursuite de l'érosion si l'évacuation de l'eau n'est pas prévue. Ainsi, à Porz Even, des murs de protection sont déchaussés et basculés sur la plage sous la pression que les formations meubles exercent sur la face interne des murs (Fig. 4).



Fig. 4 : Exemples d'instabilité des falaises meubles quaternaires.

Ces éboulements de falaises meubles sont liés à une érosion d'origine continentale et sont particulièrement présents dans la partie occidentale du département. Plusieurs secteurs à enjeux significatifs ont été mis en évidence car le sommet des falaises y est parfois entièrement urbanisé (Trestignel à Perros Guirec, site de Porz Garo/Port-l'Epine à Trélévern) (Fig. 5). A ces facteurs d'érosion continentale « naturelle » s'ajoutent les facteurs anthropiques qui jouent

un rôle déterminant sur la stabilité de ces formations et qui ont accéléré le recul des versants.

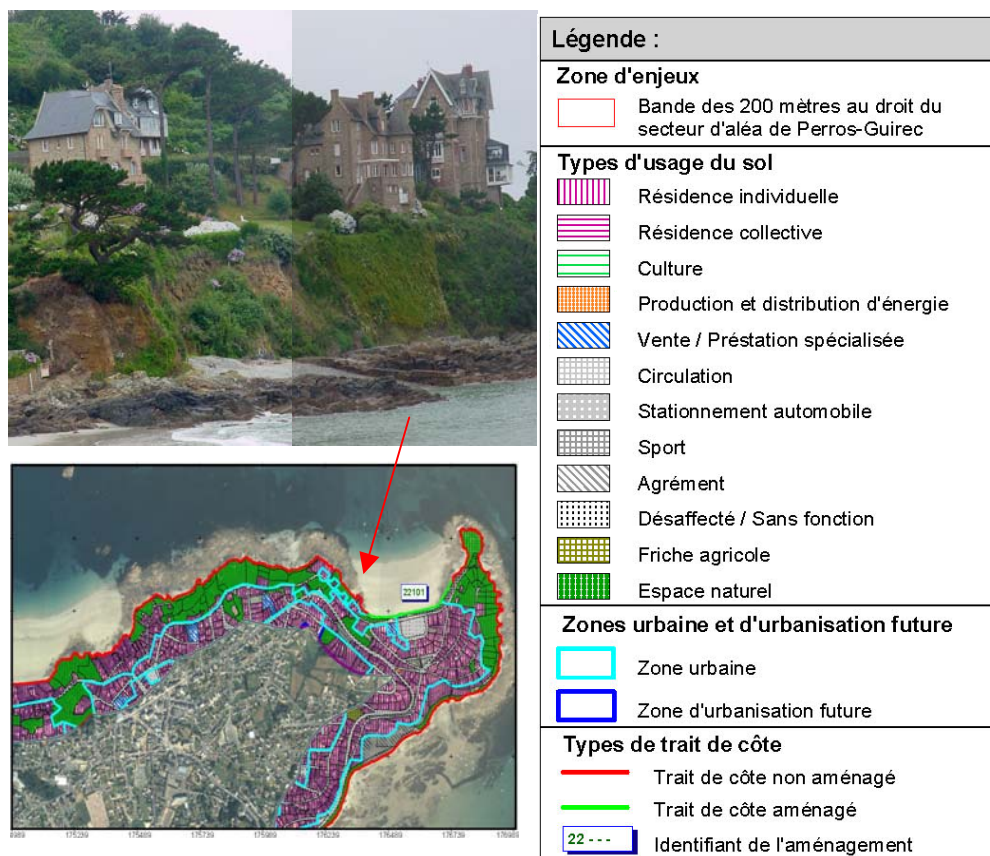


Fig. 5 : Falaises meubles urbanisées et carte des enjeux à Trestignel

3.2 Les côtes sableuses : cordons littoraux, plages et massifs dunaires

Très nombreuses dans le département des Côtes d'Armor, les plages adossées se présentent sous deux formes :

- Soit les plages sont petites, encastrées entre des pointes rocheuses et à l'écart des stations balnéaires, et elles ne sont généralement pas aménagées. Il n'y a généralement pas de problèmes de démaigrissement.
- Soit les plages sont à proximité des stations balnéaires et, dans ce cas, elles sont presque toutes bordées par un ouvrage longitudinal de haut de plage. Un fort démaigrissement de la plage est alors souvent observé comme à Plérin-Les Rosaires ou au Val André.

L'aléa érosion marine est marqué sur ces sites exposés aux houles où des ouvrages de défense ont été construits pour permettre l'urbanisation au plus près de la mer ou pour faire face à l'érosion des falaises qui servent d'ados. Il peut s'y

associer un aléa submersion par franchissements des ouvrages qui bordent le trait de côte lorsque les aménagements n'atteignent pas une cote d'arase suffisante.

Il existe deux exemples de flèche à pointe libre: la flèche de galets du sillon du Talbert en Pleubian qui s'avance obliquement en mer sur une longueur de 3 km mais dont le recul a été estimé à près d'un mètre par an sur les 40 dernières années (PINOT, 1998) et la flèche sableuse de Sables d'Or les Pins (Fréhel) ancrée à l'Est sur la falaise gréseuse de Fréhel qui s'étire vers l'Ouest sur une longueur de 1 500 m. Le massif dunaire qui surmonte cette flèche sableuse a été urbanisé en 1924 et les problèmes de recul du front dunaire et d'instabilité de l'extrémité de la flèche nécessitent des mesures de gestion du massif dunaire.

3.3 Les côtes basses : marais maritimes, rias et estuaires

Les marais maritimes sont nombreux d'Est en Ouest on distingue : l'estuaire du Douron (Plestin), le schorre de l'anse d'Yffiniac, la lagune de Sables d'Or les Pins (Plurien), la baie de la Fresnaye, l'estuaire de l'Arguenon et la baie de Lancieux (Fig. 6). Le seul aléa lié aux marais maritimes n'est pas dû à l'évolution naturelle de ces milieux littoraux, mais à l'action de l'homme. Vers le XVIIIème siècle, ces zones abritées ont été endiguées et polderisées. Actuellement, ces polders constituent de bonnes terres agricoles mais l'entretien des digues anciennes est souvent négligé, si bien qu'un risque d'inondation existe (Fig. 6).



Fig. 6 : Carte de l'aléa en baie de Lancieux. Rupture de digue et inondation des polders
Les estuaires ne posent pas de problème géomorphologique particulier et ne nécessitent pas de prendre des mesures contre l'envasement qui les touchent. Le problème majeur rencontré dans les fonds de baie est l'asphyxie du schorre par les algues vertes.

4 Préconisations pour une gestion du trait de côte

Des principes de base utiles à la gestion des littoraux peuvent être définis pour chaque type d'aléa. Les préconisations varient pour un même aléa en fonction de la présence ou non d'ouvrages et de la géomorphologie du trait de côte.

4.1 Aléa érosion continentale

Les morphologies littorales soumises à l'érosion continentale sont représentées soit par des falaises constituées de formations cristallines dont le toit présente un fort pendage, surmontées de formations meubles, soit par des falaises meubles de sédiments fins perméables soumis au problème des infiltrations d'eau qui finissent par déstabiliser les limons quaternaires. Les principes à retenir sur ces secteurs sont :

- 1 de ne pas construire d'habitations sur ces falaises et de raccorder les maisons existantes à un réseau de collecte des eaux usées ;
- 2 de drainer les formations meubles, les infiltrations liées aux habitations ont multiplié par deux (localement par 3 ou 4) la vitesse de recul du trait de côte ;
- 3 de collecter les eaux pluviales pour leur évacuation vers des stations d'épuration ou à l'intérieur des terres ;
- 4 d'éviter les terrassements en sommet de falaise ou la mise en charge ;
- 5 de ne pas construire de sentiers en sommet ou au pied des falaises
- 6 de cultiver parallèlement à la falaise et de conserver une bande végétalisée à proximité de la corniche.

4.2 Aléa érosion marine

Sur le littoral des Côtes d'Armor, les petites anses sableuses encadrées par des promontoires rocheux sont généralement peu exposées à l'érosion marine. Toutefois, elles restent soumises aux fluctuations saisonnières des profils de plage, les sables dérivant sur la haute plage en fonction de la provenance de l'agitation, ou migrant temporairement vers les petits fonds en période hivernale.

Les plages ayant subi un démaigrissement, souvent lié à la mise en place d'un ouvrage longitudinal de haut de plage (Plérin-les Rosaires, Pléneuf Val André), devraient être rechargées et, éventuellement, les sables maintenus en place par la construction d'épis sous réserve d'une étude de faisabilité et d'un suivi de la dynamique sédimentaire. Sur plusieurs sites en érosion, des modifications directement sur l'ouvrage longitudinal visant à le rendre moins réfléchissant pourraient constituer une alternative ou un complément à la solution épi et/ou rechargement.

4.3 Aléa érosion anthropique

A l'Est du département, les aménagements mis en place sur les sites présentant des cordons dunaires sableux et des massifs dunaires doivent être poursuivis afin de canaliser la fréquentation et de préserver la végétation. Un suivi régulier de ces infrastructures permettrait de favoriser une remise en état rapide et efficace plutôt que des réparations de grande ampleur. Si des dégradations venaient à se produire sur les cordons dunaires, les interventions à faire prévaloir sont une replantation rapide de végétation pour fixer les sables, éventuellement précédée d'un remodelage des dunes. En revanche, la construction de protections contre la mer en dur en pied des massifs dunaires est à proscrire car elle peut provoquer la suppression définitive des échanges sableux entre la plage et la dune.

4.4 Aléa submersion

L'aléa submersion se caractérise par l'envahissement temporaire de zones basses situées en arrière du trait de côte. La plupart des zones naturelles soumises à ces phénomènes correspondent à des marais où l'environnement faunistique et floristique est adapté. Aucune intervention ne s'impose en dehors d'éventuelles mesures conservatoires visant à limiter la fréquentation anthropique. Sur les secteurs à enjeux, en particulier les stations balnéaires du département, le trait de côte est généralement figé par des ouvrages de défense contre la mer. Les submersions peuvent néanmoins survenir par franchissements lorsque les aménagements n'atteignent pas une cote d'arase suffisante. Des mesures précises d'altimétrie des ouvrages, comparées aux niveaux marins extrêmes permettront de déterminer si le dimensionnement des ouvrages constitue une protection efficace contre les submersions, et ainsi de quantifier l'aléa submersion.

5 Conclusions

Cette étude sur l'aléa érosion littorale et l'évaluation des enjeux a montré que la principale cause de recul du trait de côte sur les Côtes d'Armor est moins d'origine marine que d'origine continentale. En effet, le trait de côte est constitué, notamment dans la partie occidentale du département, par des falaises taillées dans les formations meubles du Quaternaire au sein desquelles les écoulements sont singulièrement lents. Les glissements de terrain lors de la saturation en eau se traduisent sur le littoral par l'éboulement de ces formations meubles sur la grève. Le rôle joué par la mer est plus une dispersion des éboulis qui s'accumulent en pied de falaise qu'une attaque directe du littoral par les houles.

Des érosions d'origine marine ont été observées sur les secteurs les plus exposés à l'agitation. Des démaigrissements de plage ont également été constatés sur des sites plus abrités, en avant d'ouvrages de défense contre la mer trop réfléchis. Un suivi de l'évolution altimétrique des plages permettrait d'ajuster le degré de vulnérabilité de certaines zones menacées ou qui pourraient le devenir. Un tel suivi permettrait également d'apprécier l'impact réel des aménagements de protection contre la mer sur l'évolution des plages, et d'intervenir en cas de besoin pour réduire les impacts négatifs en terme d'évolution morpho-sédimentaire.

Des sites potentiellement exposés à l'aléa submersion ont été identifiés mais des lacunes concernant la cote d'arase des ouvrages ne permettent pas de se prononcer quant au degré de vulnérabilité des biens situés en arrière du trait de côte. Ces manques pourront être comblés par des mesures topographiques, dont les résultats seront comparés aux niveaux marins extrêmes connus pour la région.

Remerciements

Cette étude a bénéficié du financement du Service Prospective Planification et Contrôles de la DDE des Côtes d'Armor et les auteurs tiennent à remercier plus particulièrement P. Cadou et G. Ollivier pour leur collaboration.

Références bibliographiques

- BONNOT-COURTOIS C., LAFOND L.R (1995). *Schéma de Mise en Valeur de la Mer de la Baie de Saint-Brieuc : Etude sur l'évolution des rivages de la baie de Saint-Brieuc entre Tréveneuc et Plurien* – Rapport EPHE/DDE Saint-Brieuc, 128 p.
- BONNOT-COURTOIS C., LANÇON G. (2004). *Erosion littorale – Evaluation du risque. Caractérisation de l'aléa érosion sur le littoral des Côtes d'Armor*. Rapport UMR 8586 PRODIG/DDE 22. 30 p. 19 cartes.
- GRESARC (2004) . *Erosion littorale sur le département des Côtes d'Armor. Expertise et Evaluation du risque*. Rapport GRESARC/ DDE 22, vol 1, 75 p., vol. 2, 47 p. + Annexes 142 p.
- L.C.H.F. (1987) . *Catalogue sédimentologique des côtes françaises, Côtes de la Manche et de l'Atlantique* - Editions Eyrolles. 559 p
- MONNIER J.L. (1973). *Contribution à l'étude des dépôts quaternaires de la région de Saint-Brieuc*. Thèse Dr. Etat. Univ. Rennes, 259 p.
- PINOT J.P. (1993). *L'évolution du littoral autour de la baie de Lannion et sur la côte de Granit Rose*. Rapport S.M.V.M – DDE 22, 120 p.
- PINOT J.P. (1997). *Rapport sur les risques liés à l'évolution du littoral entre Penvénan et Plouha*. SMVM – DDE 22, 123 p.
- PINOT J.P. (1998). *La gestion du littoral*. Institut océanographique, Paris, tomes 1 et 2, 760 p.