

**DIRECTION REGIONALE DE L ' EQUIPEMENT  
DE BASSE NORMANDIE**

**DEFENSE  
CONTRE LA MER**

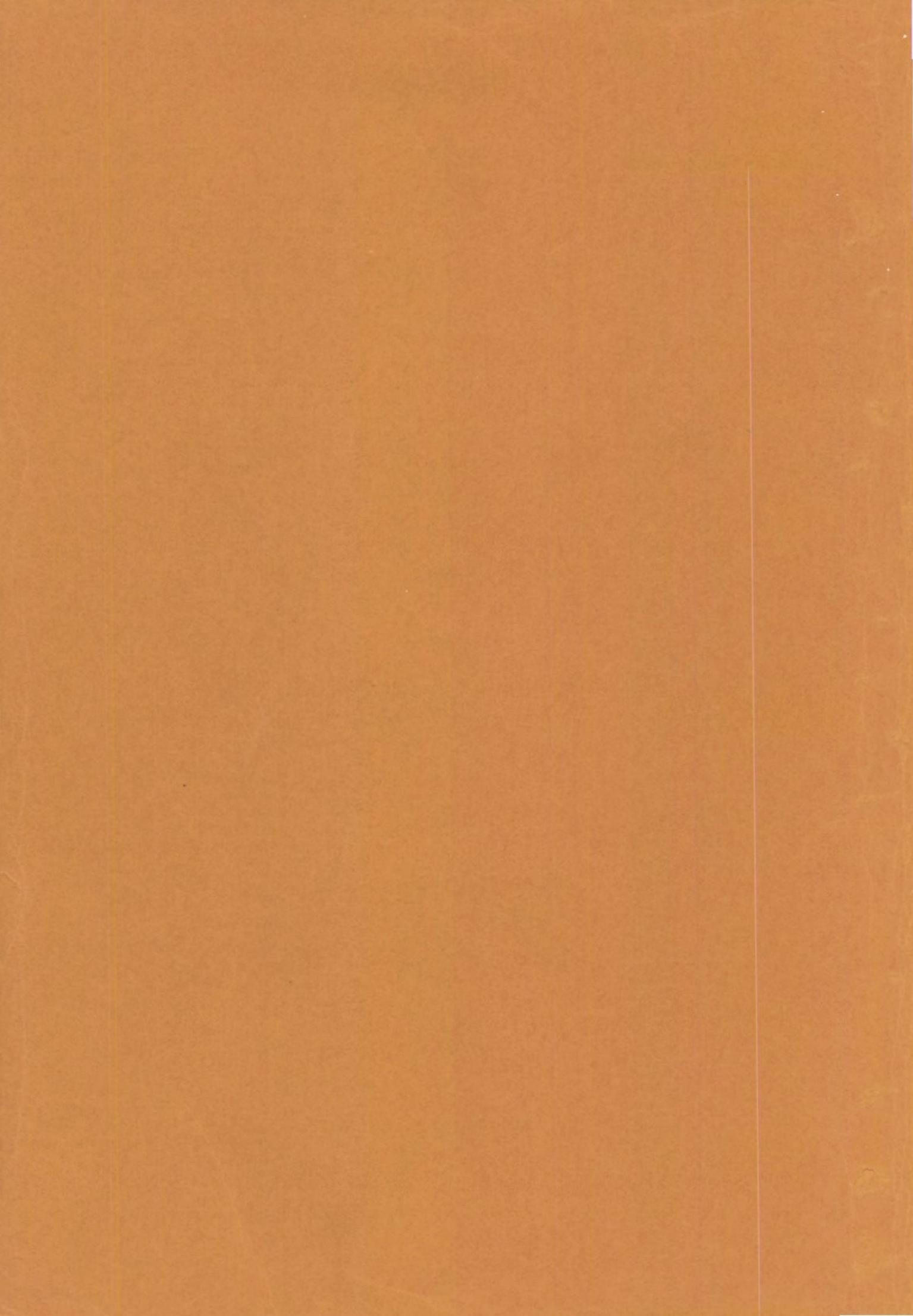
**LITTORAL BAS NORMAND**

**ETUDE GENERALE**

**Proposition de  
programmation  
pluriannuelle**

517  
RES

**JUIN 1982**



DREAL NORMANDIE  
SMCAP/BARDO  
N° d'inventaire : 6978

DIRECTION REGIONALE DE L'EQUIPEMENT  
DE BASSE-NORMANDIE

-----

DIVISION : TECHNIQUES DU LITTORAL

J. FOUCHER  
Ingénieur Divisionnaire des T.P.E.

-----

AVANT PROPOS  
de M. Y. CORVAISIER  
Directeur Régional de l'Equipement

-----

## SOMMAIRE

----

	Pages
- 0 - AVANT-PROPOS	
- 1 - INTRODUCTION	1
- 2 - REGIME ET DEFENSE DES COTES (MERS A MAREES)	8
2.1. Généralités	8
2.2. Terminologie côtière	14
2.3. Mouvements de la mer	15
2.4. Matériaux côtiers - sédiments	24
2.5. Morphologie côtière	25
2.6. Action de la mer sur une plage	28
2.7. Evolution d'une ligne de rivage. Effet des ouvrages	39
2.8. Ouvrages de protection du littoral contre l'érosion	48
- 3 - USAGES ET VOCATIONS DU LITTORAL BAS-NORMAND	54
3.1. Urbanisation	54
3.2. Activités économiques liées à la mer	58
3.3. Schéma d'aménagement du littoral bas-normand	59
- 4 - REGIME DES COTES BAS-NORMANDES	62
4.1. Généralités	62
4.2. Secteur HONFLEUR - baie des Veys	66
4.3. Côte Est du Cotentin	74
4.4. Côte Nord du Cotentin	78
4.5. Côte Ouest du Cotentin	83
- 5 - PROPOSITIONS	115
5.1. Les ouvrages de défense	115
5.2. Eléments de réflexion préalables aux propositions	121
5.3. Propositions	141
5.4. Incidences - le budget de l'E.P.R.	146
- 6 - ANNEXES	
6.1. Directive d'Aménagement National relative à la protection et l'aménagement du littoral	
6.2. Associations syndicales de défense contre la mer	
6.3. Subventions de l'E.P.R. - période 1975 - 1981	
6.4. Recensement des principaux ouvrages existants	
6.5. Principaux ouvrages actuellement prévisibles par secteurs	
6.6. Lexique	
6.7. Bibliographie sommaire	

**AVANT · PROPOS**



L'importance des sommes qui, année après année, sont consacrées par les différentes collectivités à la défense contre la mer, l'incertitude sur les choix utiles en la matière, incertitude manifestée en particulier dans les années passées par de fréquentes modifications de programme qui n'étaient pas toutes dûes à des urgences, le sentiment du manque d'une vue d'ensemble et d'une compréhension précise des phénomènes, telles sont les raisons qui ont conduit les membres des Assemblées de l'Etablissement Public Régional de Basse-Normandie à demander que soit élaboré un plan à long terme de défense contre la mer.

Le présent document répond donc à cette exigence d'une compréhension globale d'ensemble des phénomènes et d'une vue synthétique des moyens à mettre en oeuvre pour assurer une certaine maîtrise des mouvements du littoral.

Il a paru nécessaire de consacrer un chapitre entier à l'explication des phénomènes qui affectent l'évolution des côtes sous l'influence des agressions de la mer et du vent. Ce chapitre sera inutile pour un certain nombre de spécialistes qui le trouveront peut être simplificateur, mais il a paru indispensable, pour la plupart des lecteurs de ce rapport, de fournir un rappel des notions et du vocabulaire qui permettent une bonne compréhension des solutions proposées.

Les propositions financières ont été faites sur 12 ans correspondant au plan intérimaire et à la durée de deux plans quinquennaux suivants afin que ce programme puisse s'insérer sans problème dans la planification générale. Elles sont fondées sur des estimations de coûts d'opérations qui ne peuvent être données qu'à titre indicatif, l'étude détaillée des projets (actuellement prématurée) étant nécessaire pour en préciser la valeur.

Les montages financiers présentés sont par ailleurs affectés de précarité dans la mesure où les réformes en cours viendraient modifier sensiblement le partage des responsabilités des charges et des ressources entre l'Etat et les différentes collectivités locales et entre les collectivités locales elles-mêmes.

Ces montages financiers ont été établis par référence à la situation actuelle et devront être revus si dans ce domaine de la défense contre la mer le partage des responsabilités se trouvait sensiblement affecté.

Par ailleurs l'Administration a fait dans ce document, à titre de simple hypothèse, des propositions de montage financier qui devront faire l'objet d'un examen critique de la Région et des Départements concernés.

Etablir un plan à long terme de défense contre la mer est un exercice ambitieux dans la mesure même où il prétend à une certaine maîtrise de l'évolution naturelle. C'est aussi un exercice d'humilité : la connaissance des éléments naturels et des règles qui les régissent permet de mieux contrôler leurs effets, mais tout un programme peut être remis en cause par la nécessité éventuelle de mobiliser l'ensemble des moyens disponibles pour les réparations de dégâts occasionnés par des tempêtes exceptionnelles.

**INTRODUCTION**



La défense du littoral contre l'érosion marine est l'une des composantes du programme d'actions prioritaires retenu par l'Etablissement Public Régional au Schéma d'Aménagement du littoral Bas-Normand approuvé le 23 Novembre 1977 en Comité Interministériel de l'Aménagement du Territoire.

Cette option prouve la vive préoccupation de l'E.P.R. vis-à-vis des menaces sérieuses que fait peser l'érosion marine sur le littoral de la Basse-Normandie particulièrement exposé aux assauts de la mer.

En effet, malgré les efforts individuels ou collectifs (associations syndicales, communes, départements) développés depuis de nombreuses décennies pour la défense du littoral contre l'érosion marine, celle-ci continue globalement de prédominer. Elle se manifeste avec plus ou moins d'ampleur selon les secteurs, de façon spectaculaire parfois, mais assurément sur une proportion importante de la longueur du littoral. Elle sévit dans les cas les plus flagrants, au détriment de terrains occupés ou aménagés, parfois imprudemment, par l'homme et dont la destruction peut entraîner celle des ouvrages ou bâtiments qui y sont implantés. Dans d'autres cas, le recul du littoral réduit ou rend impossible (à un coût acceptable) tel aménagement de terrain qui en l'absence d'évolution du littoral aurait pu y être envisagé.

Il n'est donc pas nécessaire d'insister davantage sur l'intérêt économique certain de la défense du littoral contre l'érosion marine. Il est tout aussi évident qu'une telle action doit résulter d'une réflexion poussée sur le problème à résoudre. Eu égard à la diversité et à la complexité des phénomènes naturels et des mécanismes mis en jeu dans le cas de l'érosion marine (l'origine de certains d'entre eux peut être située à grande distance du point littoral considéré), il importe lors d'une étude de défense contre la mer d'appréhender avec le plus de précision possible, l'ensemble des paramètres naturels et des activités humaines qui sont susceptibles (ce n'est pas a priori une certitude) d'influencer, localement ou sur tout un secteur, l'évolution du littoral. L'étendue de la zone à inclure dans l'étude devra être suffisamment grande, et, à de rares exceptions près, déborder nettement du lieu dont la protection est envisagée, afin que l'on soit assuré que les influences réciproques permanentes et inévitables de la mer sur le littoral, du littoral sur la mer, ainsi que des secteurs littoraux entre eux n'auront pas été omises. Il convient alors de redouter la juxtaposition d'aménagements localisés étudiés au "coup par coup", sous la pression locale, sans liaison entre eux et qui peuvent parfois avoir une influence résultante nuisible sur les secteurs voisins. Il faut au contraire rechercher la cohérence, même si celle-ci n'est apparemment obtenue qu'en fin de réalisation de phases successives (de préférence peu éloignées dans le temps), dans l'ordre et la nature des actions et travaux à entreprendre.

Il apparaît donc ainsi nettement que pour être efficace dans le temps et dans l'espace contre les attaques destructives de la mer, la défense du littoral implique d'être conçue et mise en oeuvre selon une politique rationnelle dont les principes fondamentaux, énoncés dans le Schéma d'Aménagement du Littoral de Basse-Normandie et en complet accord avec ceux définis postérieurement dans la directive d'aménagement national relative à la protection et à l'aménagement du littoral (approuvée par le décret n° 79.716 du 25 Août 1979) peuvent être résumés comme suit :

- maintenir en recul de la côte toute implantation qui n'est pas strictement liée au milieu marin ;
- éviter absolument l'extension linéaire de l'urbanisation et la création de route en front de mer, ainsi que la dégradation des cordons littoraux qui constituent de très efficaces défenses naturelles ;
- rechercher et appliquer des techniques qui s'attaquent, autant que faire se peut eu égard au contexte, et le plus en amont possible, aux causes des phénomènes générateurs de l'évolution du littoral dans le but d'agir au niveau de la dynamique sédimentaire et de favoriser le plus possible les différents facteurs propices à sa stabilisation.

Mais la mise en oeuvre de la défense contre la mer, selon ces principes, et la réalisation des ouvrages nécessaires sont en général financièrement très lourdes à supporter par les propriétaires concernés (le plus souvent groupés en associations syndicales) malgré l'aide qui leur est souvent apportée par l'Etat. La loi du 16 Septembre 1807 et particulièrement son article 33 dispose en effet que lorsqu'il s'agit de construire des digues à la mer la dépense est supportée par les propriétés protégées dans la proportion de leur intérêt aux travaux, étant toutefois rappelé que la loi n° 73.624 du 10 Juillet 1973 relative à la défense contre les eaux autorise les départements, les communes et leurs groupements éventuels ainsi que les syndicats mixtes (créés en application de l'article 152 du Code de l'Administration Communale) à exécuter et à prendre en charge, avec ou sans subvention de l'Etat, tous travaux de protection contre la mer lorsque ces travaux présentent pour eux un caractère d'intérêt général.

En outre, l'application de ces principes implique, comme cela a été indiqué précédemment, une réflexion préalable élargie à l'ensemble d'un secteur et non pas bornée au seul point isolé à protéger ou limitée par des frontières seulement administratives.

L'Établissement Public Régional de Basse-Normandie, fréquemment et fortement sollicité financièrement dans des domaines nombreux et variés, conscient des sérieux problèmes posés par l'érosion marine, a cependant fait connaître qu'il pourrait intervenir en matière de défense contre la mer de façon à "susciter et soutenir la réflexion sur la définition des investissements à faire sur les différents secteurs littoraux, aboutissant à une programmation cohérente des travaux".

La présente étude vise à apporter des éléments de réponse à cette attente.

Bien qu'elle ne prétende nullement être exhaustive, cette étude est divisée en plusieurs chapitres, le premier en constituant l'introduction.

Le chapitre 2 comporte d'abord un rappel des principaux types d'agressions qui affectent la frange littorale et provoquent son érosion. Puis, il permet d'aborder l'étude du mécanisme général des déplacements d'une ligne de rivage - généralement appelé régime des côtes - dans le seul cas de mer à marées puisque c'est celui qui concerne le littoral bas-normand. Outre l'action de la mer sur une plage, on étudiera l'effet des ouvrages sur le régime des côtes dont la connaissance est importante pour l'établissement d'un projet de défense. Les principaux types de protection seront eux aussi examinés dans ce chapitre, mais de façon quelque peu sommaire puisque les dispositions techniques de détails sont du ressort du projet.

Ainsi que cela a été indiqué en avant-propos, ce chapitre constitue une entité traitant du régime des côtes en général. Il exclut, à quelques rares exceptions près, les problèmes spécifiquement bas-normands et sa lecture pourrait de ce fait être jugée superfétatoire. Cependant, la meilleure compréhension que sa lecture apporte des phénomènes et mécanismes naturels qui régissent la mer et causent l'érosion marine a cependant paru suffisamment importante pour qu'il soit placé en tête de l'étude.

Le chapitre 3 permet un rappel des usages et vocations du littoral bas-normand conformément aux options prises dans le cadre du Schéma d'Aménagement du Littoral Bas-Normand.

Au chapitre 4, on abordera le régime des côtes bas-normandes en procédant, par secteurs de côtes sensiblement homogènes, à l'inventaire des différents facteurs géographiques (morphologiques et lithologiques) et humains (urbanisation, activités économiques, touristiques ...). On tentera d'y dégager les zones dignes d'intérêt qui paraissent actuellement les plus menacées et pour lesquelles une intervention devrait être envisagée dans un avenir assez rapproché. Dans certains cas ces propositions pourront viser une étude plus poussée et précise sur un secteur très limité (havre en particulier) ; le calcul

sur modèle mathématique ou l'étude sur modèle réduit semblent alors constituer un outil intéressant à retenir. Dans la majorité des autres cas, il s'agira directement de principes d'aménagement d'ouvrages de défense dont la réalisation serait à entreprendre dans le cadre d'un programme pluriannuel échelonné le cas échéant sur deux ou trois plans quinquennaux consécutifs compte tenu de l'importance des dépenses à prévoir. Des propositions dans ce sens sont formulées au chapitre 5.

Le chapitre 6 regroupe certaines annexes, quelques définitions de termes et une bibliographie sommaire.

Les indications qui précèdent, en particulier celles qui concernent le quatrième chapitre, appellent cependant quelques mises en garde.

Tout d'abord, il importe de n'oublier à aucun moment que le domaine géographique visé par la présente étude subit directement et parfois brutalement les caprices de la mer. Dans ces conditions, il est évident qu'un programme d'intervention pour la défense contre l'érosion marine, établi à un instant donné ne peut tenir compte d'évènements ou d'aléas imprévisibles tels les dégâts de tempête. Dans ces cas là, les réparations d'urgence s'imposeraient d'elles-mêmes, très vraisemblablement au détriment financier des propositions qui auraient été faites antérieurement.

Par ailleurs, en matière de défense contre la mer, le choix des solutions possibles résulte, pour une grande part, d'études basées sur la collecte sur place du plus grand nombre possible de renseignements variés et précis. Il convient en particulier de recueillir les résultats de nombreuses observations portant sur le maximum des paramètres susceptibles d'intervenir dans la variation des phénomènes naturels influant sur le régime des côtes : intensité, direction et fréquence des vents, courants de marée, de houle, courants littoraux - salinité (influence non négligeable à l'embouchure des fleuves), granulométrie des sédiments...

Les observations doivent aussi s'étendre dans le temps sur de longues périodes (la génération humaine semble à cet égard être une unité de temps appropriée). Il n'en est que rarement ainsi, quelques points de la côte seulement étant le lieu d'observations à peu près systématiques (Cap de la Hève, Cap de la Hague, Phare du Sénéquet, Pointe du Roc à GRANVILLE, Phare des Iles Chausey).

Enfin aussi complet que puisse être l'inventaire de toutes ces observations, la connaissance des imbrications et des combinaisons des phénomènes physiques (faisant surtout appel aux lois de la Mécanique) qui entrent en jeu dans le processus de leur évolution et leur transformation incessantes reste encore trop imparfaite pour autoriser de proposer, avec totale garantie de plein succès, la solution de défense à adopter. Il existe cependant maintenant des méthodes (modèles mathématiques, modèles réduits sur maquette) qui permettent d'approcher les meilleures solutions. Mais elles nécessitent l'intervention souvent très coûteuse de bureaux d'études spécialisés et, en tout cas, ne peuvent valablement porter, pour que les résultats en soient significatifs, que sur des secteurs particuliers et très limités de côte : l'étude entreprise pour l'aménagement du littoral de la baie de Sienne (hâvre de REGNEVILLE) est de ce point de vue un bon exemple.

Dans le premier temps que représente la présente étude générale vers la recherche d'un programme d'actions cohérentes sur lesquelles pourrait porter un effort financier régional, il a été délibérément écarté de faire appel à de telles méthodes.

**REGIME ET  
DEFENSE DES COTES**



	Pages
<u>2.1. - Généralités</u>	8
2.1.1. Attaques destructrices artificielles	8
- attaques directes	
- attaques indirectes	
- directive relative à la protection et à l'aménagement du littoral	
2.1.2. Attaques destructrices naturelles	12
<u>2.2. - Terminologie côtière</u>	14
<u>2.3. - Mouvements de la mer</u>	15
2.3.1. Mouvements ondulatoires	15
- marée	
- houle (réfraction, diffraction, réflexion, déferlement)	
2.3.2. Courants	23
<u>2.4. - Matériaux côtiers - Sédiments</u>	24
<u>2.5. - Morphologie côtière</u>	25
2.5.1. Définitions	25
2.5.2. Classification des côtes	25
<u>2.6. - Actions de la mer sur une plage</u>	28
2.6.1. Profil d'équilibre d'une plage	28
2.6.2. Action des houles frontales	30
2.6.3. Action des houles obliques	33
- jet de rive	
- action des rouleaux	
2.6.4. Action des courants	35
2.6.5. Action du vent	38
<u>2.7. - Evolution d'une ligne de rivage - Effet des ouvrages</u>	39
2.7.1. Action d'un ouvrage normal à la rive - l'épi	39
2.7.2. Effets d'un chenal sur le transport littoral et la forme du rivage	42
2.7.3. Effets d'un ouvrage isolé détaché du rivage - le brise-lames	45
2.7.4. Effets d'un ouvrage réfléchissant de haut de plage - ouvrages de choc	48

	Pages
<u>2.8. - Ouvrages de protection du littoral contre l'érosion</u>	48
2.8.1. - les protections dynamiques	49
2.8.2. - les protections statiques	49
2.8.2.1. - ouvrages transversaux (épis)	49
2.8.2.2. - ouvrages longitudinaux (épis)	51
- de haut de plage (digues)	
- ouvrages totalement ou partiellement submersibles (brise-lames)	

## 2.1. - Généralités

Dans l'introduction précédente il a été rappelé qu'une politique rationnelle de défense du littoral contre l'érosion marine devait être conçue et mise en oeuvre selon trois principes fondamentaux. Sans les indiquer à nouveau ici on peut cependant préciser que :

- les deux premiers visent à empêcher ou combattre les attaques destructrices portées au littoral et dont l'homme est la cause par son action directe ou par le biais des aménagements qu'il y réalise en empiétant même sur le rivage parfois ;
- le troisième principe cherche en fait à annihiler, tout au moins réduire le plus fortement possible, les effets destructeurs de l'érosion marine, que la cause en soit artificielle comme indiqué ci-dessus ou naturelle par le fait qu'elle procède de l'action normale (et non perturbée par un quelconque aménagement humain) des éléments naturels parmi lesquels l'eau et l'air sont largement prépondérants.

### 2.1.1. - Attaques destructrices artificielles

#### 2.1.1.1. - Attaques directes

Il est assez aisé, au prix d'observations simples et de courte durée de constater l'attaque artificielle directement portée par l'homme au littoral. Il s'agit par exemple de :

- l'extraction abusive ou incontrôlée (parfois les deux en même temps) de matériau sur le littoral. Une somme d'extractions, même minimes dans des endroits mal choisis, peut créer un déficit de transport littoral qui se répercutera à plus ou moins longue distance en un endroit déjà menacé ;
- la détérioration de dunes ou la coupure intempestive de cordon dunaire pour créer ou faciliter un accès carrossable à la plage, voire leur suppression complète dans le but de réaliser à la place une opération immobilière ou un aménagement touristique de plein air (camping-caravaning) directement en bord de mer ;
- la destruction, rarement par vandalisme mais le plus souvent par simple ignorance des touristes, de plantations précisément destinées à "fixer" le sable et éviter ou freiner l'érosion éolienne notamment.

### 2.1.1.2. - Attaques indirectes

Contrairement aux cas d'attaques directes, il est moins facile de détecter l'incidence nuisible pour le littoral des aménagements réalisés par l'homme en bordure du rivage, ou empiétant dessus parfois.

Certains de ceux-ci pourtant provoquent des modifications locales de phénomènes ou mécanismes naturels (création de phénomène de diffraction ou réfraction de la houle ou déviation de courants littoraux par exemple) dont les effets se manifestent par un déséquilibre du transport sédimentaire littoral capable de détruire du même coup l'équilibre apparent des plages voisines au profit d'une érosion littorale ou d'aggraver encore l'érosion qui s'y manifestait déjà. C'est le cas des côtes sous le vent (à l'aval dans le sens du vent) de digues ou jetées de protection de ports où une tendance à l'érosion apparaît généralement avec plus ou moins d'intensité et quelquefois insidieusement un long temps (quelques années) après leur construction sauf si quelqu'autre ouvrage destiné à annihiler les effets de l'érosion a été réalisé avant ce terme.

Un autre exemple de ce type d'attaque indirecte par l'homme peut être fourni par la construction en front de mer, en haut de plage même, de bâtiments divers (habitations, locaux industriels) ou de parcs de stationnement à l'emplacement d'un cordon dunaire après sa destruction.

Il est inévitable dans ce cas que le processus dynamique selon lequel évolue sans cesse l'équilibre apparent du littoral sera bloqué. Ainsi de tels secteurs, véritables réservoirs de matériaux dans lesquels la mer vient puiser lors des violentes attaques de fortes tempêtes, ne peuvent plus, à cause des obstacles créés par l'homme, être engraisés et reconstitués comme auparavant lors des périodes de mer plus calme.

Le résultat, sauf ouvrage de défense massif et coûteux, est l'érosion du front de mer (déchaussement du haut de plage) qui peut dans certains cas entraîner la destruction des ouvrages construits eux-mêmes.

A l'exemple précédent on pourrait adjoindre celui des ouvrages de défense contre la mer implantés en haut de plage parfois même avancés dans la zone haute de l'estran. La géométrie de certains, mal adaptée (parement trop abrupt de digues frontales) ne permet pas la dissipation souhaitable de l'énergie contenue dans la vague et conduit au contraire au déchaussement du pied. L'érosion, qui peut atteindre quelques mètres d'épaisseur, se propage ensuite sur l'estran le dégarnissant de son sable.

2.1.1.3. - Directive relative à la protection et à l'aménagement du littoral

Ces types d'agressions directes et indirectes peuvent maintenant être combattues sur tous les fronts. Les moyens juridiques qui existaient auparavant ont été récemment considérablement renforcés par la Directive d'aménagement national relative à la protection et à l'aménagement du littoral approuvée par le décret n° 79.716 du 25 Août 1979.

Les objectifs de cette Directive sont en effet :

- d'organiser et maîtriser l'urbanisation sur le littoral,
- de protéger et mettre en valeur les milieux naturels,
- d'adapter les équipements aux caractéristiques du littoral.

Sans entrer dans le détail des dispositions de cette Directive (le texte en est joint en annexe) il paraît cependant intéressant de préciser quelques points :

- hormis les cas "d'installations destinées à des services publics ou à des activités dès lors qu'ils exigent la proximité immédiate de la mer "auxquels elle ne s'applique pas, la Directive prévoit que dans les zones d'urbanisation future les constructions devront être implantées en préservant une bande littorale d'une profondeur de l'ordre de 100 mètres, cette disposition s'impose également aux installations touristiques légères. Les zones d'urbanisation future sont en outre strictement délimitées de manière à permettre l'extension normale des agglomérations existantes mais en jugulant le mitage.
- un délai de quatre ans est accordé aux communes du littoral pour qu'elles disposent toutes de documents d'urbanisme rendus publics ou approuvés conformes aux prescriptions de la Directive, ou, rendent conformes les documents existants ou en cours d'établissement (Plans d'Occupation des Sols, essentiellement). En attendant cette échéance, dans les communes ne disposant pas de documents d'urbanisme rendus publics, ni approuvés, un contrôle préalable des installations et travaux envisagés est exercé en application du Code de l'Urbanisme (article 442.1).
- les extractions de matériaux en mer ne sont pas autorisées dans les zones d'herbiers, frayères, nurseries et gisements naturels de coquillages vivants. Dans les autres zones l'autorisation est subordonnée à un examen préalable de l'impact sur le milieu y compris la stabilité des plages.

- les études d'impact sont exigées pour les projets d'endigage, comblement, assèchement des marais, vasières et toutes zones humides. Cette disposition s'applique, sauf en cas d'urgence, aux ouvrages de défense du littoral contre la mer.
- les nouvelles routes de transit doivent, sauf contraintes fortes liées à la configuration des sites, être localisées à 2 000 mètres au moins du rivage. Cette mesure tend à éviter non seulement la détérioration des cordons dunaires à la place desquels la route serait construite mais aussi l'incitation de créer parfois en grand nombre des accès à la mer qui seraient autant de barreaux destructeurs de la frange littorale.

Des actions sont déjà engagées qui permettront assurément de protéger et mettre en valeur certains sites ou espaces naturels fragiles ou menacés sans que cela implique forcément d'en condamner totalement et définitivement l'usage.

Le classement ou l'inscription au titre des sites, la constitution de réserves naturelles sont devenus des réalités, des obligations étant faites aux propriétaires de sites classés ou protégés (obligation de faire ou obligations passives). Celles-ci résultent notamment des décrets n° 59 275 du 7 février 1959 et 72.37 du 11 janvier 1972 ainsi que la loi n° 76 629 du 10 JUILLET 1976 relative à la protection de la nature et de ses décrets d'application.

Les acquisitions foncières réalisées, en cours, ou envisagées dans le cadre de la politique foncière dévolue au Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres - créé par la loi n° 75 602 du 10 Juillet 1975 - dans le but d'assurer la sauvegarde de l'espace littoral, l'équilibre écologique, le respect des sites naturels, augmentent aussi de jour en jour. Elles représentent actuellement près de 570 hectares en Basse-Normandie.

Les travaux d'aménagement des terrains et de leur remise en état sont financés sur le budget du Conservatoire. Pour la gestion ultérieure de ces terrains par contre, le Conservatoire tend à la régler par convention avec les communes ou syndicats intercommunaux ; il tente même dans ce but d'organiser la création de syndicats mixtes département-communes. Notons cependant qu'une disposition de la loi du 31 décembre 1976 sur l'urbanisme, reprise dans l'article L 142-2 du Code de l'Urbanisme permet déjà d'affecter le produit de la taxe départementale d'espaces verts à l'entretien des terrains acquis par le Conservatoire et par les communes qui auraient usé de leur droit de substitution.

### 2.1.2. - Attaques destructrices naturelles

L'action destructrice naturelle résulte de la combinaison de phénomènes et mécanismes naturels nombreux et complexes en perpétuelle évolution notamment marées, houles et courants littoraux.

On retiendra également que l'ensemble du littoral est sous l'influence directe des modifications relatives au niveau marin qui n'a cessé de s'élever au cours des 20 000 dernières années. D'après certains spécialistes, M. LARSONNEUR en particulier, la remontée a été rapide au cours de la transgression flandrienne : près de 100 mètres de 20 000 à 7 000 ans avant aujourd'hui il y a près de 10 000 ans le niveau marin était semble-t-il 45 mètres au-dessous du niveau actuel. Puis cette remontée a continué en se ralentissant au cours des 7 000 dernières années (10 m. environ). Malgré cette extrême lenteur à l'échelle humaine des temps - une quinzaine de centimètres en moyenne par siècle - la remontée du niveau marin constitue un facteur supplémentaire propice à l'érosion marine.

La direction et l'intensité des paramètres générateurs des mécanismes différent en chaque point du littoral à chaque instant. Les causes en sont diverses : astronomiques, météorologiques, climatiques notamment et la durée des périodes pendant lesquelles les paramètres conservent les mêmes valeurs sont en général courtes. De plus le littoral oppose à la mer une topographie et une lithologie très variables également. On conçoit donc, dans ces conditions, que le littoral soit constamment et fortement sollicité et que les matériaux constitutifs du rivage, en commençant par les plus tendres soient érodés, charriés, transportés et déposés parfois en des lieux plus calmes éloignés de leur point de départ.

L'équilibre apparent d'un secteur littoral, qui est dans la grande majorité des cas (comme on le verra plus loin) un équilibre dynamique, ne peut alors subsister que s'il y a stricte compensation entre le volume de matériau (galets, sable, vase) soustrait à la plage et celui qui y est apporté à peu près dans le même temps. Cette évolution peut s'effectuer "dans le profil" - c'est-à-dire que l'évolution reste confinée dans une tranche étroite d'estran perpendiculaire au rivage, du large vers la plage et inversement - ; elle peut aussi résulter d'un transit littoral alterné de sédiments dont on constate quelquefois les composantes par l'évolution momentanée mais réversible du rivage.

Que l'un des phénomènes régissant l'équilibre apparent vienne naturellement ou artificiellement à être perturbé et modifié (il peut suffire pour cela qu'un seul et quelconque des paramètres que comportent ces phénomènes soit lui-même modifié) alors cet équilibre est rompu, au moins provisoirement, et l'érosion commence.

Parmi les causes des perturbations envisageables on pourrait également citer celles qui résultent de l'action chimique des eaux marines sur des matériaux tendres (argiles et craies par exemple), action parfois renforcée par une forte pollution du milieu. Ces attaques perturbent certes l'équilibre chimique, biologique et écologique de certaines zones littorales mais elles ne compromettent directement pas, à elles seules, sauf à très long terme, la topographie du site. Pour cette raison notamment on ne les considérera pas davantage dans la présente étude.

Ce dernier point étant précisé, il apparaît toutefois de ce qui précède que toute modification localisée, même d'apparence mineure, de la topographie côtière (estran y compris) peut avoir des conséquences graves sur l'érosion de tout un secteur. Il est donc nécessaire d'être particulièrement circonspect vis-à-vis des aménagements isolés, décidés parfois à la hâte sous la pression locale sans qu'une étude complète ne les ait replacés dans leur contexte sectoriel.

Les grandes projets d'aménagement, tels la création ou l'extension d'un port de plaisance ou la construction de la centrale nucléaire de FLAMANVILLE empiétant sur la mer, font maintenant l'objet d'études préalables poussées dont l'un des buts est précisément d'apprécier l'impact du projet sur le site, littoral et milieu marin y compris bien évidemment, et le cas échéant, de tenir compte, dès le projet, des dispositions à prendre pour éviter une évolution néfaste du littoral, voire de son érosion.

Pour les projets de moindre importance, qui ne seraient pas soumis à l'obligation d'une étude d'impact, les précautions éventuelles sont définies dans une notice d'impact.

On notera donc au passage l'intérêt essentiel de ces documents qui obligent à considérer l'ensemble des intérêts, parfois contradictoires, concernés et/ou mis en jeu par le projet et non pas seulement l'intérêt économique ou touristique comme cela aurait pu se produire dans certains cas dans un passé pas très éloigné.

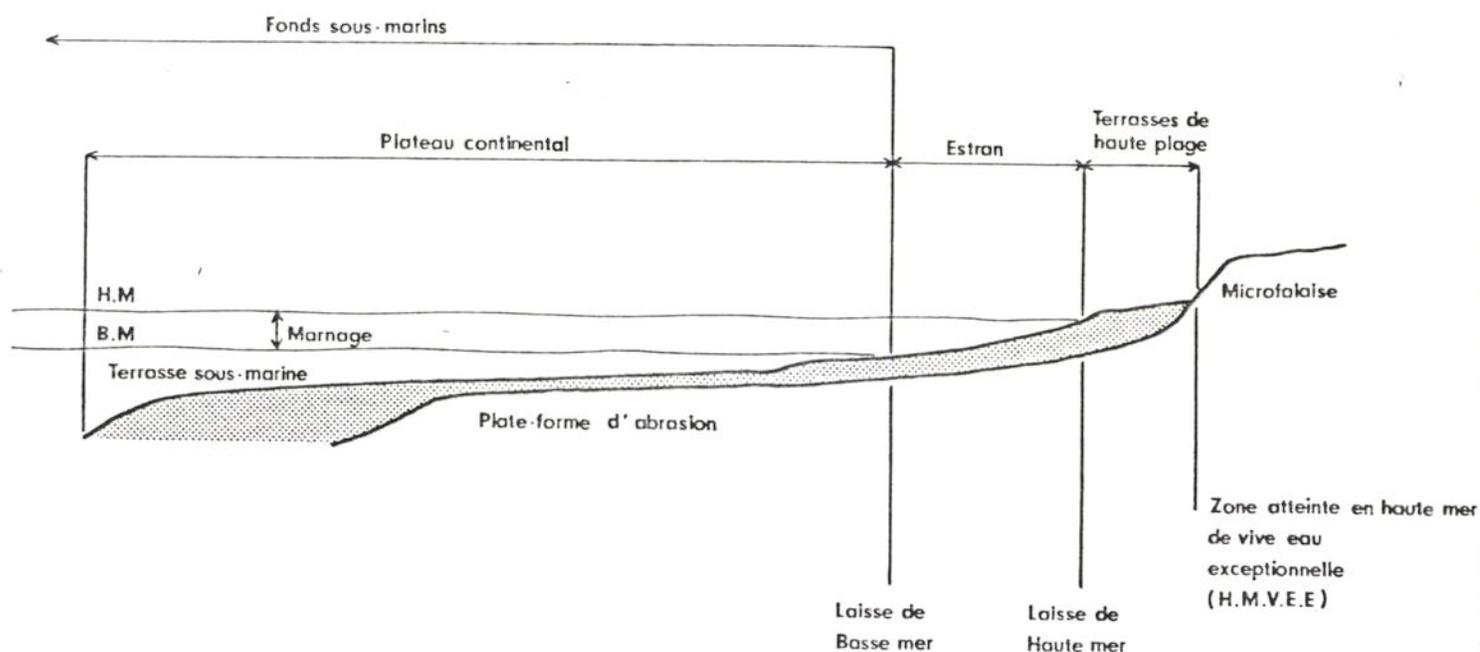
A l'inverse des conséquences dommageables pour le littoral d'actions ou d'aménagements intempestifs qui entraînent la modification de l'un au moins des paramètres des phénomènes qui régissent l'évolution du littoral on tentera de tirer profit, en matière de défense contre la mer d'une certaine corrélation dans ce domaine. Chaque fois que cela sera techniquement possible à un coût acceptable on cherchera en effet à provoquer délibérément la variation ou la modification de l'un des paramètres visés ci-dessus. Bien qu'ils ne soient pas totalement maîtrisés ni tous maîtrisables (la nature conserve ses droits) les plus accessibles dans l'état actuel des connaissances concernant les courants littoraux et les phénomènes secondaires liés à la houle.

Ces moyens de défense contre la mer seront précisés dans les paragraphes suivants et dans lesquels on abordera plus en détail d'abord le régime général des côtes.

## 2.2. - Terminologie côtière

La figure 1 résume les principaux termes français relatifs à une côte sableuse.

Figure 1



### 2.3. - Mouvements de la mer

La mer est un milieu liquide perpétuellement agité dont les mouvements résultent de la superposition d'ondulations de différentes périodes, et, de courants généraux plus ou moins constants.

#### 2.3.1. - Mouvements ondulatoires

Les principaux mouvements ondulatoires sont la marée et la houle.

##### La marée

C'est une oscillation de la masse liquide océanique sous l'influence attractive directe des astres et principalement de la Lune et du Soleil, l'attraction de la lune l'emportant sur l'attraction solaire du fait de sa distance à la Terre beaucoup plus proche.

La modification constante des positions relatives des trois astres : Terre, Lune, Soleil, liée au déplacement de chacun sur son orbite, entraîne, en un lieu donné, une variation par attraction du niveau du plan d'eau dans l'importance de laquelle on décèle la superposition des influences périodiques de la Lune et du Soleil. C'est ainsi que l'on connaît plus particulièrement dans nos régions :

- la période semi diurne : entre deux étales de basse mer  
(12 h 25 mn)
- la période diurne : double de la précédente ; le décalage journalier (retard) de 50 minutes est bien connu des estivant baigneurs ou pêcheurs à pied.
- les périodes de vives eaux et de mortes eaux (14 jours et demi)
- les équinoxes et les solstices (6 mois).

Mais la marée est surtout caractérisée par son amplitude, variable dans le temps et avec le lieu.

- a) dans le temps : la référence est le coefficient de marée dont la définition est par convention égale à 100 fois la valeur du rapport de l'amplitude instantanée à BREST à l'amplitude de vive eau moyenne d'équinoxe à BREST soit :

$$C = 100 \times \frac{\text{amplitude instantanée à BREST}}{\text{amplitude de V.E. moyenne d'équinoxe à BREST}}$$

Pour un lieu donné, l'amplitude est le produit de ce coefficient de marée par la valeur de l'amplitude de V.E. moyenne d'équinoxe caractéristique du lieu.

Quelques valeurs repères de coefficients de marées sont

- 120 en V.E. maximales
- 100 en V.E. moyenne d'équinoxe
- 70 en marée moyenne
- 45 en M.E. moyenne (M.E. = morte eau)
- 25 en M.E. très faible.

- b) avec le lieu : le déplacement des masses d'eau entre océans et mers sous l'impulsion attractive des astres dans leur mouvement relatif par rapport à la terre est freiné par les aspérités de la topographie côtière et des fonds sous-marins ou subit parfois l'effet de phénomène de résonance du fait de la configuration générale continentale, baies et golfes notamment. A titre d'exemple de ce dernier phénomène la baie du Mont St Michel compte parmi les endroits du monde où les amplitudes sont les plus fortes (15 m. en marée de vive eau d'équinoxe - le record mondial en ce domaine étant de 19 m. en baie de FUNDY sur la côte Est du CANADA). Le phénomène, nettement moins accentué, est cependant également observable dans les mers, telle la mer de la Manche (Manche Ouest et Manche Est confondues), dont la forme générale rappelle celle d'un entonnoir, même si comme au niveau de BOULOGNE - CALAIS - FOLKESTONE existe un goulot permettant une communication avec la mer du Nord. Des indications complémentaires concernant l'amplitude des marées le long du littoral bas-normand seront d'ailleurs données dans le chapitre relatif au régime des côtes qui lui est réservé (chapitre 4).

### La houle

Elle est produite au large par l'action persistante, dans une direction donnée, du vent à la surface de la mer. Elle est caractérisée par :

- a) son amplitude (désignée par H), ou hauteur, ou creux : c'est la dénivellation maximale entre une crête et un creux successif. Pour une large part, l'amplitude de la houle dépend du "fetch", étendue de mer libre qui règne dans la direction de la houle au large jusqu'à la côte la plus proche. On conçoit donc aisément que l'amplitude de la houle varie en un lieu déterminé, en fonction de la direction (provenance) de la houle.

En Manche, l'amplitude de la houle ne dépasse que très exceptionnellement 7 à 8 mètres lors de violentes tempêtes.

Le long des côtes bas-normandes, dans 90 % des cas de houles maximales, l'amplitude ne dépasse pas

- 2,50 m sur la côte Ouest du Cotentin, exposée aux houles du large mais partiellement protégée par les îles anglo-normandes.

- 2,00 m en baie de Seine (entre BARFLEUR et LE HAVRE).

- b) sa longueur d'onde (désignée par L) : distance qui sépare deux crêtes de vagues successives ; elle varie normalement entre 30 et 200 mètres.
- c) sa période (désignée par T) : laps de temps qui s'écoule entre les passages de deux vagues successives en un même point fixe du plan d'eau.

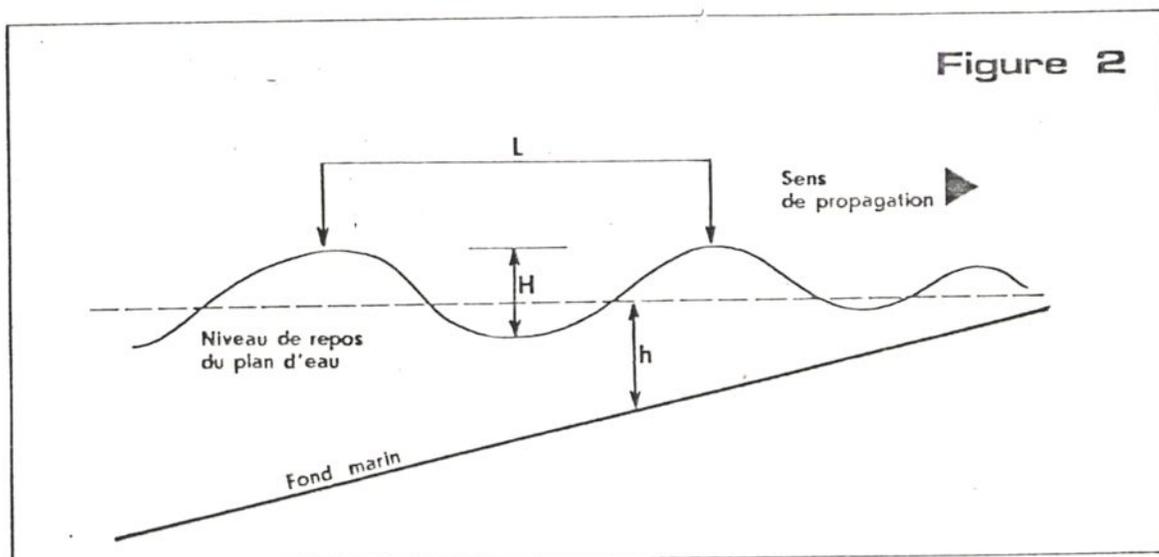
La période des houles qui affectent le littoral bas-normand est généralement comprise entre

6 et 11 secondes sur la côte Ouest du Cotentin

5 à 7 secondes en baie de Seine.

Le rapport  $L/T$  de la longueur d'onde à la période est appelé célérité : il traduit la rapidité de propagation de l'onde (et non pas celle du déplacement de chaque particule d'eau de mer).

La figure 2 schématise la propagation de la houle



On définit aussi la cambrure de la houle (désignée par  $C$ ) : c'est le rapport  $H/L$  de l'amplitude à la longueur d'onde. Ce rapport n'atteint qu'une dizaine de pour cents, sa limite théorique serait de 14 % ; au-delà, la vague n'est plus stable et elle est détruite partiellement ou totalement : c'est le déferlement. La valeur critique est atteinte notamment par réduction de la longueur d'onde par suite de la diminution de la profondeur sous la surface libre du plan d'eau au repos. C'est ce qui se produit généralement sur le littoral du fait de la pente naturelle de la plage.

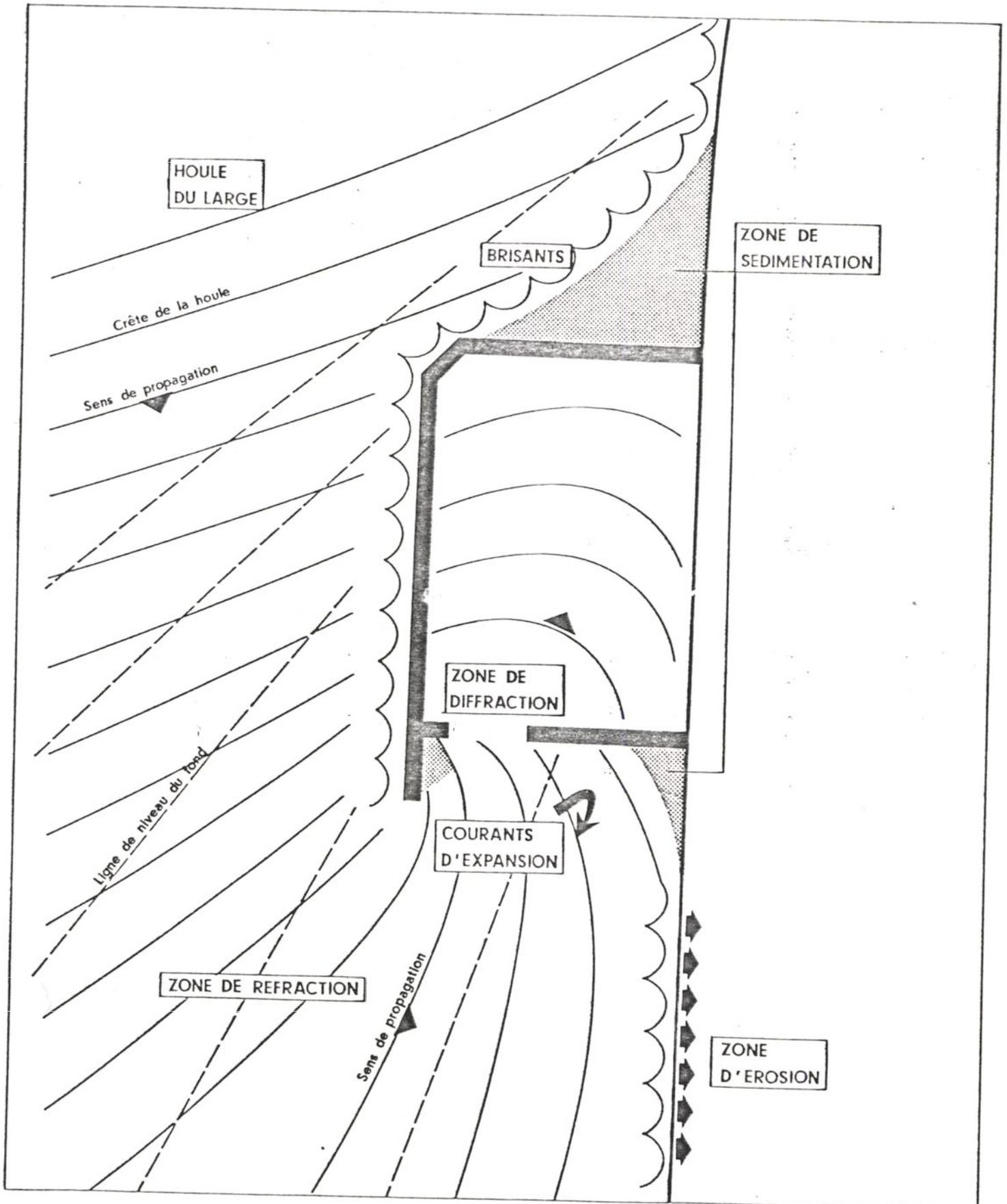
La houle subit aussi l'influence de son environnement ; cela donne lieu à des phénomènes secondaires importants pour l'étude des protections à envisager. C'est le cas de

- la réfraction, qui se produit lorsque la houle se propage par des profondeurs variables (cf. figure 3) ; seule la période reste inchangée, les autres paramètres de la houle y compris sa direction sont modifiés. La célérité diminuant avec la profondeur, les particules d'eau les plus proches du fond sont les plus ralenties. Les vagues subissent alors une rotation qui tend à les rendre parallèles aux lignes de niveau du fond. Il peut en résulter notamment des concentrations autour d'îles, de presqu'îles ou de pointes propices à l'érosion. Au contraire dans une baie les crêtes s'épanouissent et l'amplitude tend à diminuer.

- la diffraction : c'est la rotation des crêtes avec diminution de l'amplitude que l'on observe lorsque la houle franchit une passe ou contourne une jetée ou une digue (cf. figure 3). Le phénomène mérite la plus sérieuse attention ; il est souvent à l'origine d'une érosion littorale du fait de la réalisation à proximité, d'un quelconque aménagement (aménagement portuaire, ouvrage de défense contre la mer...).
- la réflexion : observée le long de parois verticales battues par la houle. Il peut en résulter un système d'ondes stationnaires dit clapotis, dont l'amplitude est double de celle de la houle incidente. Le clapotis partiel observé le long d'une paroi peu inclinée donne une amplitude de valeur intermédiaire

La prise en compte du phénomène du clapotis est importante pour la bonne tenue des digues. En effet plus la surface sera lisse et le parement du mur proche de la verticale, plus la réflexion sera importante (au maximum : amplitude double). En outre sur la face au vent (côté mer) du mur ou de la digue, la pression due au clapotis oscillera entre deux valeurs extrêmes encadrant la pression qui s'exerce (de façon à peu près constante) sur l'arrière du mur ou de la digue selon une valeur très proche de la pression hydrostatique du plan d'eau au repos. Il en résultera donc une succession rapprochée de surpressions et dépressions particulièrement éprouvante pour les ouvrages. Il convient donc de veiller, dans le cas de houles dominantes peu cambrées, à obtenir un coefficient de réflexion aussi faible que possible pour augmenter les chances de bonne tenue de l'ouvrage de défense.

Figure 3  
LA HOULE :  
Réfraction , Diffraction

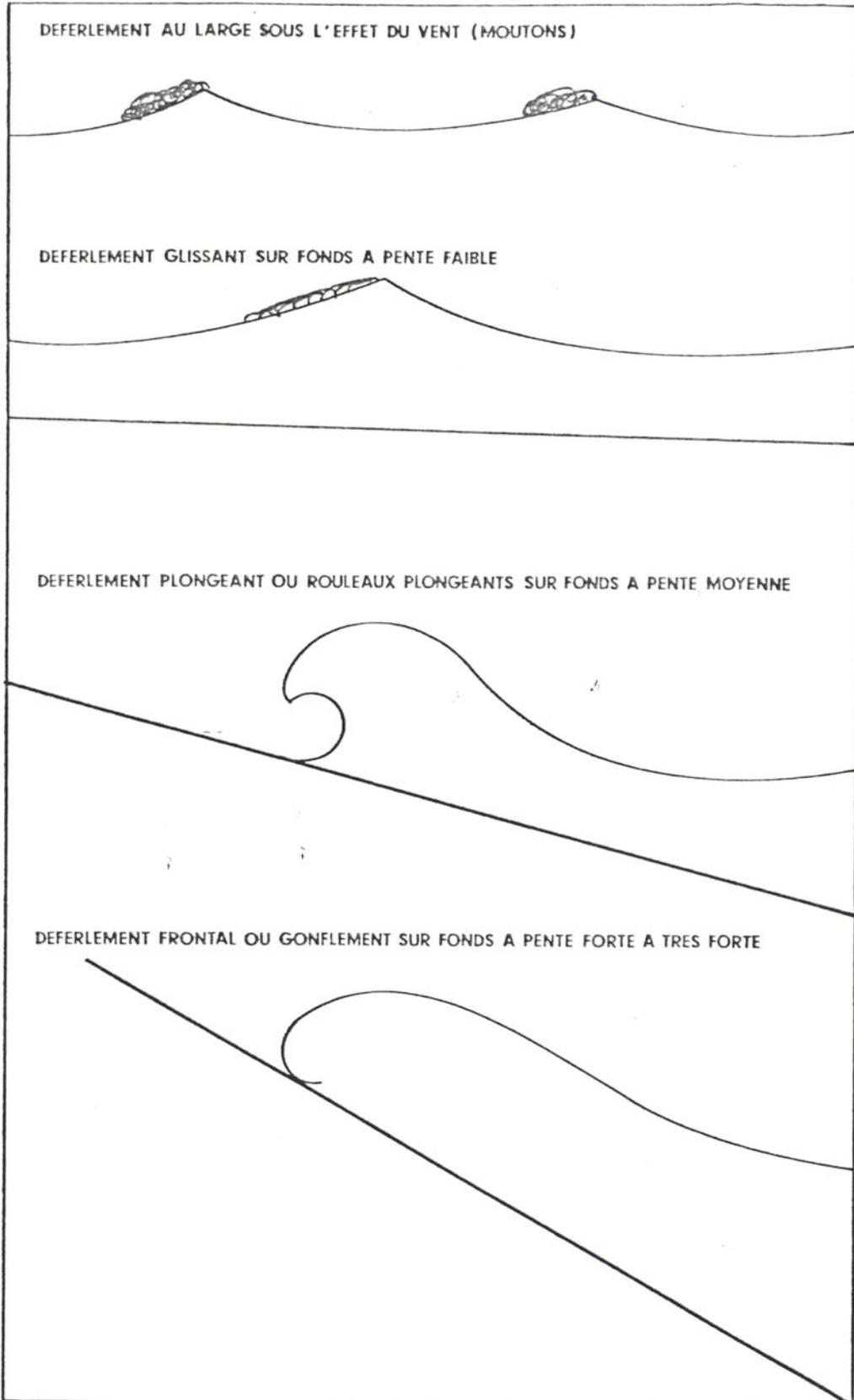


- le déferlement : lorsque la profondeur " $h$ " diminue, les paramètres de la houle se modifient : la célérité diminue ainsi que la longueur d'onde. La même quantité d'énergie "véhiculée" se transmet à un volume d'eau plus faible (rappelons que la houle correspond à une oscillation du plan d'eau tout comme les ondulations que l'on observe sous l'effet du vent à la surface d'un champ de blé, les épis - équivalents aux particules d'eau - se mouvant autour d'une position d'équilibre sans déplacement de masse). Il en résulte une augmentation de l'amplitude du mouvement et la crête de la vague s'élève jusqu'à son effondrement. Finalement le déferlement de la houle et plus particulièrement le déferlement en rouleaux plongeants sur une côte inclinée se traduit par un effondrement brutal de la vague qui s'accompagne en un instant très bref (ordre de grandeur de la seconde) d'une dissipation importante d'énergie. Il résulte d'expériences faites pour déterminer la valeur de la pression du choc sur un obstacle que celle-ci peut atteindre 70 tonnes par mètre-carré.

On entrevoit donc le rôle essentiel de ce phénomène particulier dans l'érosion marine, la puissance destructrice étant d'ailleurs d'autant plus élevée que les temps pendant lesquels cette pression varie sont très courts (gradient de pression).

La figure 4 représente quelques types de déferlements au large sous l'effet du vent et sur fonds à pente faible, moyenne et forte.

DEFERLEMENT DE LA HOULE  
SUR FONDS A PENTE VARIABLE



### 2.3.2. - Les courants

Les courants marins sont engendrés :

- par des forces extérieures au milieu marin,
- par des forces internes à celui-ci.

On a vu précédemment que les marées résultent de l'attraction des astres sur la masse liquide. Il y a non seulement soulèvement, gonflement du plan d'eau mais aussi transport de masse. Ces déplacements de volumes d'eau énormes engendrent des courants de période sensiblement identique à celle du phénomène générateur, malgré, le plus souvent, un déphasage dans le temps des valeurs relatives correspondantes. C'est ainsi qu'en Manche en un point donné, alors que la tendance du courant général est d'Ouest en Est à marée montante et dans l'autre sens à marée descendante on observe très fréquemment deux à trois heures après la pleine mer un courant résiduel vers l'Est.

Par ailleurs, le vent non seulement provoque la houle mais, par son action extérieure secondaire à la surface de la mer, crée aussi des courants qui vont en surface dans le sens et la direction du vent lorsque la profondeur d'eau est faible et, par contre, perpendiculairement à celui-ci lorsque la profondeur est grande. Par faible profondeur, le long des côtes à pente douce, ces courants peuvent se superposer aux effets de la marée et produire des variations supplémentaires importantes du niveau de l'eau : la bonne connaissance des surcotes et décotes ainsi produites est essentielle pour le dimensionnement des ouvrages de défense contre la mer.

Les courants qui viennent d'être indiqués, particulièrement ceux de marée, jouent un grand rôle dans l'entraînement et le transport des sédiments que la houle a soulevés précédemment, sur l'estran ou en haut de plage ou qu'eux mêmes ont arrachés au fond sublittoral sur la terrasse sous-marine selon un processus qui sera décrit plus loin (cf. paragraphe 2.6.).

Les courants marins sont aussi causés par des forces internes au milieu marin : différence de pression, de température ou de densité (salinité) en association avec l'action provoquée par la rotation de la terre. Ce sont des courants océaniques, généralement uniformes et permanents qui ont une vitesse souvent faible et de ce fait très peu d'influence sur le régime des côtes ; tout au plus interviennent-ils sur le climat côtier. Le Gulf Stream, par exemple, courant chaud qui traverse l'atlantique Nord d'Ouest en Est vient lécher les côtes de l'Europe Occidentale avec une vitesse moyenne de l'ordre de 1,5 à 2 noeuds (sa vitesse au large est un peu plus grande, le triple environ). Au niveau des côtes normandes il n'a pratiquement d'influence que sur le climat qu'il adoucit.

#### 2.4. - Matériaux côtiers - Sédiments

Une distinction des matériaux constitutifs des côtes peut être faite suivant qu'ils sont en place (falaises ou rochers) ou mobiles (galets, graviers, sables et vases).

Les matériaux en place subissent l'action de la mer qui provoque une érosion dont la rapidité plus ou moins grande est surtout fonction de leur dureté, moins de leur texture chimique.

Les matériaux mobiles sont constitués en majorité de produits de l'érosion, une part provient toutefois de résidus d'organismes morts notamment de coquillages.

Les granulats sont produits par l'érosion

- terrestre et véhiculés par les fleuves (apports fluviaux)
- des côtes rocheuses et des falaises comme indiqué ci-dessus.

A un degré moindre en règle générale ils proviennent des fonds du large.

Le classement, empirique mais commode, le plus souvent adopté fait appel à la taille granulométrie des matériaux. La composition chimique et minéralogique (qui pourrait aussi être un critère de classement) n'a réellement d'intérêt qu'au niveau des vases, c'est-à-dire des éléments les plus fins.

Sommairement

les galets ont des dimensions supérieures à 25 mm. Qu'ils soient silex ou calcaires ils ont une forme généralement arrondie, émoussée ;

les graviers ont des dimensions comprises entre 25 et 2 mm. Ils ont une forme irrégulière et présentent souvent des cassures provoquées par les galets qui agissent comme enclume et marteau à la fois ;

les sables : dont les dimensions sont comprises entre 2 et 0,05 mm. Qu'ils soient grenus, moyens, fins, très fins (durs) ils constituent une accumulation de grains de quartz mélangés à du mica et des débris de coquillages ;

les vases dont les éléments sont inférieurs à 0,05 mm (ou 50 microns). Ce sont des grains d'origine minérale solide liés à des éléments organiques par une matière colloïdale. Elles ont des propriétés physiques et mécaniques très complexes, présentant fréquemment le phénomène de thixotropie (gel dont la cohésion est détruite par agitation et se reconstitue après un temps de repos).

Parmi les vases on distingue les tangues qui sont surtout composées de sédiments calcaires. On les trouve en abondance dans la baie du Mont Saint Michel.

## 2.5. - Morphologie côtière

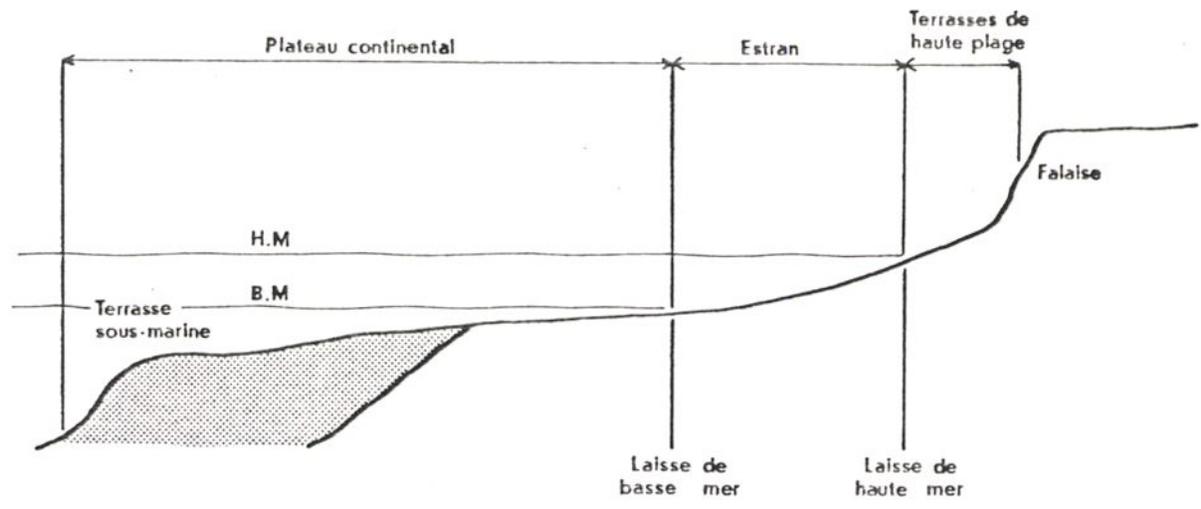
### 2.5.1. - Définitions

Les figures 5a et 5b donnent une définition des différentes parties d'une côte, au stade primitif et à un stade avancé de développement.

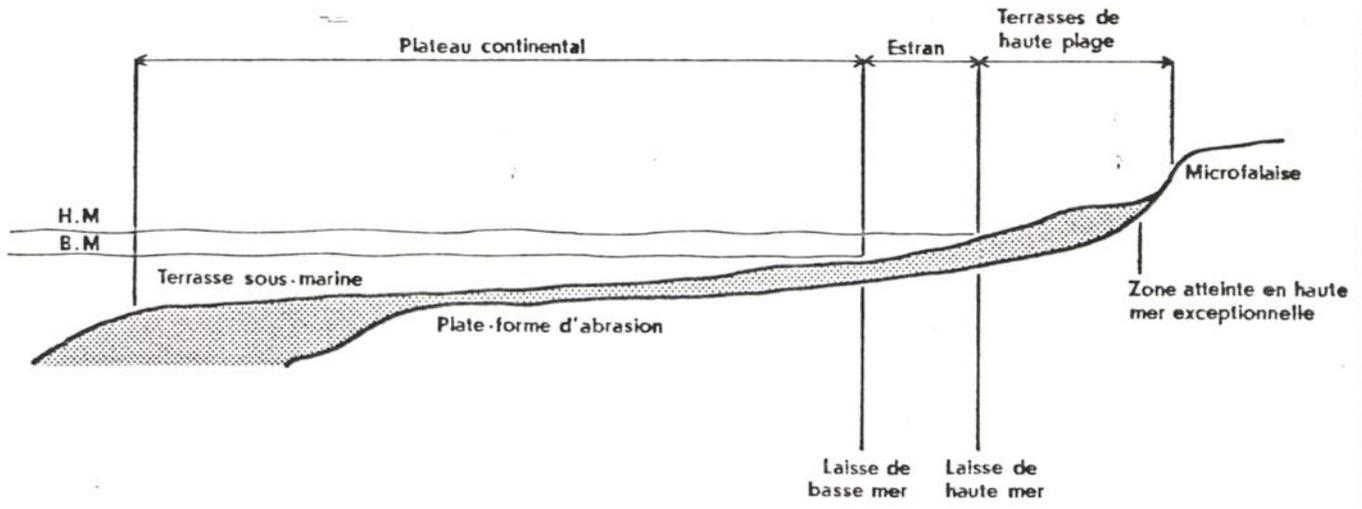
### 2.5.2. - Classification des côtes

Différents types de classification peuvent être proposés. Ils font en général appel à l'origine des côtes (en tenant notamment compte de la variation importante du niveau des océans et des mers au cours des temps géologiques) ou aux traits caractéristiques actuellement visibles ou vérifiables sans qu'il soit fait d'hypothèses sur leurs origines.

Stade primitif de développement



Stade avancé



La classification suivante, bien que sommaire et peu académique est fondée sur le régime actuel des côtes. Elle contient déjà en elle-même certains problèmes auxquels on devra normalement s'attendre.

a) côtes rocheuses

Elles sont stables sur une durée de quelques générations humaines. C'est le cas par exemple pour la Basse-Normandie de la pointe rocheuse à l'extrême Nord Ouest du Cotentin, à la Hague et au Nez de Jobourg, ou, de quelques caps sur la côte Ouest du Cotentin (FLAMANVILLE, ROZEL, CARTERET, GRANVILLE, CAROLLES-CHAPEAUX).

b) côte à falaises érodables à moyenne ou courte durée. C'est le cas de certaines falaises notamment situées entre HONFLEUR et VASOUY, AUBERVILLE et HOULGATE, LION et ST AUBIN-sur-MER, ENGLÉSQUEVILLE et CRICQUEVILLE-en-BESSIN (Pointe du Hoc), FERMANVILLE et MAUPERTUS-sur-MER, GREVILLE et ECULLEVILLE.

c) côte rocheuse avec petites plages de sable : quelques rares exemples peuvent être cités sur le littoral de la Basse-Normandie, il faut les chercher sur la côte du Nord et du Nord-Ouest du Cotentin.

d) côte sableuse avec ou sans dunes, plages de grande longueur. Pour ce type les exemples sont nombreux tant en Calvados qu'en Manche. A titre d'exemple on notera DEAUVILLE, HOULGATE, de CABOURG à HERMANVILLE-sur-MER, COLLEVILLE-sur-MER, ST LAURENT-sur-MER ; dans la Manche les exemples sont aussi très nombreux sur les façades Est et Ouest du Cotentin, certaines plages étant d'ailleurs précédées côté terre par un cordon dunaire important (à BEAUBIGNY par exemple).

e) les baies, estuaires, havres, parmi lesquels on peut citer

- la baie de la Seine, la baie des Veys, la baie du Mont St Michel ;
- les estuaires de la Touques, de la Dives, de l'Orne ;
- les havres de la côte occidentale du Cotentin et en particulier ceux de BARNEVILLE-CARTERET, PORTBAIL, SURVILLE, ST GERMAIN-sur-AY (LESSAY), BLAINVILLE, REGNEVILLE (baie de Sienne), de la Vanlée.

Ce classement fait apparaître pour les trois premiers types de côtes une tendance érosive, surtout perceptible dans le deuxième cas, la nature même des matériaux constitutifs des falaises prédisposant à l'érosion (écoulement des falaises argileuses, sapement des falaises de calcaire tendre).

Pour le premier et le troisième types les problèmes de protection ne sont pas très préoccupants dans la mesure où l'érosion est très lente à l'échelle humaine et normalement irrémédiable le pied des falaises érodables fait par contre dans certains cas, l'objet d'une attention particulière et d'une protection sommaire.

Les deux derniers types de côtes sont à dominante évolutive, érosive ou sédimentaire, parfois assez rapide, souvent alternée selon un cycle dont la durée pourrait laisser croire, dans le cas d'une observation instantanée, à une évolution irréversible dans un seul sens. Les secteurs de côtes de ces deux types posent fréquemment de sérieux problèmes de protection, le cas assez particulier des estuaires et des havres étant encore compliqué par la combinaison des actions de la mer et du fleuve ces actions se contrariant actuellement dans la majorité des cas au détriment d'un fonctionnement hydraulique convenable au débouché du fleuve dans la mer.

## 2.6. - Action de la mer sur une plage

### 2.6.1. - Profil d'équilibre d'une plage

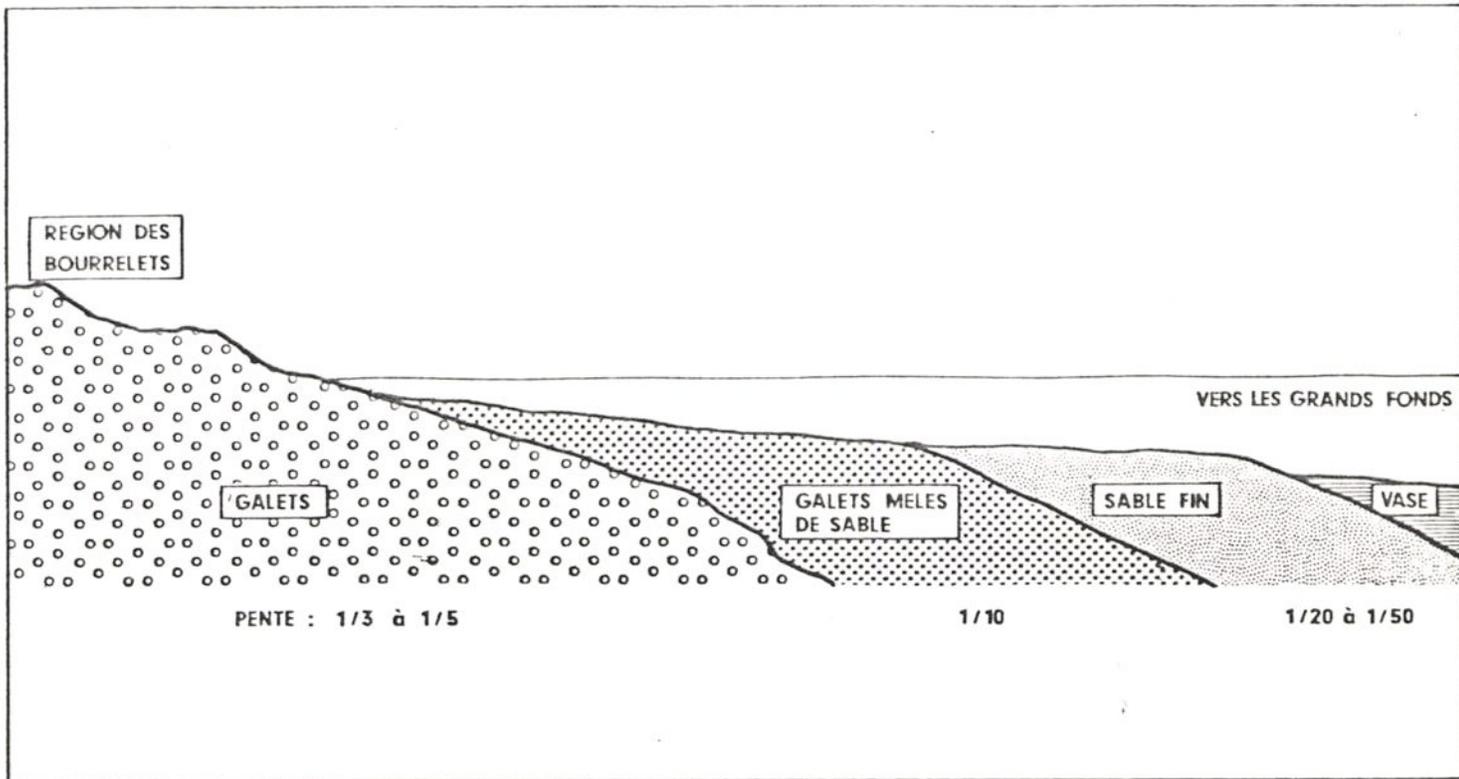
Dans ses mouvements incessants la mer soulève, remue et classe les matériaux de fond. Lorsque la plage est constituée de matériaux à granulométrie étalée, la houle porte vers le large (dans des zones de moindre agitation) les éléments les plus fins (vase et sable fin) ne laissant subsister sur la plage que les matériaux les plus grossiers : galets, graviers et sables. On peut donc, en faisant l'hypothèse que le mouvement de la mer devienne permanent, définir un profil d'équilibre limite qui comporte suivant une coupe faite perpendiculairement à la ligne moyenne du rivage, (cf. figure n° 5) :

- une partie plus ou moins abrupte, émergée - haut de plage et micro falaise - à terre de la limite d'actions des vagues de pleine mer
- une partie rectiligne (plage proprement dite) sur l'estran (zone de marnage).
- une partie concave toujours submergée, entièrement située au large de la laisse de basse mer.

La pente limite de chaque zone de ce profil d'équilibre dépend en particulier des caractéristiques du matériau en place (densité et granulométrie surtout) des caractéristiques de la houle (amplitude, période, longueur d'onde et provenance) ainsi que de celles des courants, en particulier des courants de marée et du courant littoral.

A titre indicatif quelques valeurs de pentes sont portées sur la figure 6 qui schématise l'échelonnement des matériaux sur une plage.

ECHELONNEMENT THEORIQUE  
DES MATERIAUX SUR UNE PLAGE



### 2.6.2. - Action des houles frontales

Les houles frontales sont par définition celles dont les crêtes sont sensiblement parallèles au rivage.

Les études effectuées à propos du transport des matériaux par la houle, menées notamment à l'aide de modèles réduits dans des laboratoires très spécialisés, ont permis d'élaborer des théories de la houle souvent complexes desquelles il ressort cependant que, dans une section verticale perpendiculaire à la propagation de la houle, la distribution des vitesses des particules d'eau n'est pas constante. En l'absence de perturbations il existe un courant d'entraînement dirigé en surface et au fond dans le sens de propagation de la houle (vers le rivage), et entre ces deux zones dans le sens opposé (vers le large). (cf. figure 7).

La distribution (importance relative de chaque zone du diagramme (fig. 7) dépend du degré d'influence de la turbulence aux différents niveaux de profondeur et en particulier auprès du fond.

- pour les houles longues et régulières, ou de faible amplitude les matériaux qui pourraient être arrachés sur l'estran sous l'effet du courant de fond restent au voisinage du fond et sont donc entraînés vers le rivage qui s'engraisse.
- au contraire, dans les houles de vent, cambrées et irrégulières (cas des houles jeunes, c'est-à-dire, formées non loin du rivage), la turbulence atteint une profondeur telle qu'elle soulève les matériaux du fond et les projette dans la zone centrale où le courant les emporte au large.

Ainsi, les houles de tempêtes dégarnissent l'estran que les houles de faible cambrure tendent à engraisser.

Une forte tempête forme alors au large du déferlement une barre de matériaux qui est alimentée par les retraits (de la côte vers le large) dans les zones à forte turbulence qui existent au voisinage du déferlement, ainsi que par apports du large vers la côte à partir des zones de faible turbulence qui permettent un transport dans ce sens.

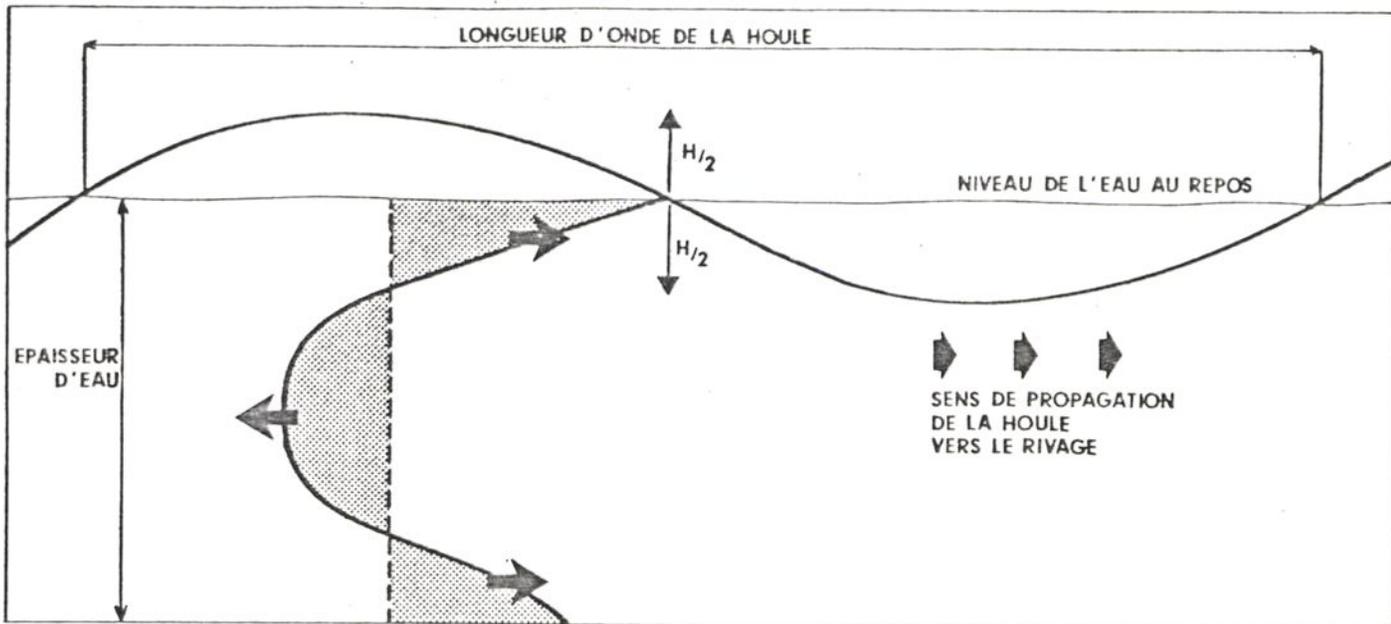
Cette barre de tempête pourra d'ailleurs se déplacer sous l'effet d'une tempête moins forte et former un nouveau bourrel plus près du rivage.

Finalement et sans chercher à dissimuler la complexité du phénomène, on peut résumer très schématiquement en indiquant que :

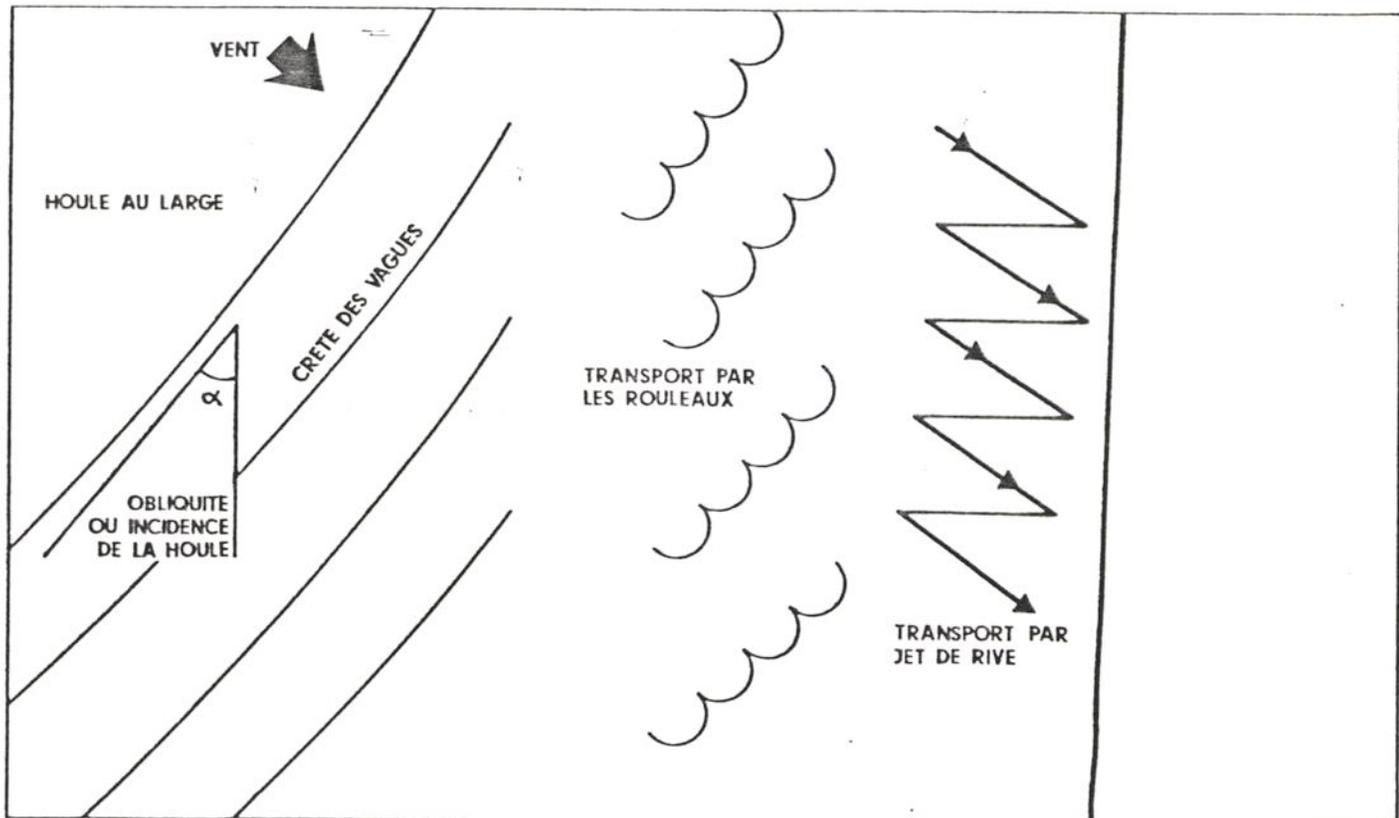
- à terre de la zone de déferlement, le transport s'effectue vers le rivage
- au large de cette zone, le transport s'effectue vers le large jusqu'à un bourrelet également alimenté par des matériaux provenant du large.

Le changement incessant de la zone de déferlement en fonction des mouvements dus à la marée ou des caractéristiques de la houle, modifie de façon très sensible l'importance relative des transports dans chaque sens et du même coup le profil d'équilibre de la plage.

**Fig. 7 : Distribution (diagramme) des vitesses d'entraînement dans un mouvement de houle périodique**



**Fig. 8 : Processus du transport littoral (jet de rive et action des rouleaux)**



### 2.6.3. - Action des houles obliques

#### - Jet de rive

Lors du déferlement des vagues en haut de plage, la lame ascendante arrache des matériaux du fond (les plus fins sont concernés les premiers) et les entraîne plus haut sur la plage dans la direction et le sens de propagation de la houle déferlante. Le plus souvent cette direction est oblique par rapport à la ligne moyenne du rivage. C'est le jet de rive.

Puis, sous l'action normale de la pesanteur, la lame d'eau redescend suivant la ligne de plus grande pente jusqu'à la limite du flot entraînant avec elle une grande partie des matériaux précédents qui se redéposent en commençant par les plus gros éléments.

Il en résulte donc un déplacement en dents de scie des matériaux de la plage dont la résultante est parallèle à la côte, de même sens que la composante littorale de la propagation de la houle et dont l'intensité croît avec l'obliquité de la houle au large par rapport au rivage (cf. figure 8).

On devine donc déjà une cause importante d'évolution de certains secteurs littoraux sableux sous l'action du jet de rive.

#### - Action des rouleaux

Le déferlement en rouleaux des vagues obliques à la côte engendre aussi un déplacement d'eau parallèle à la côte, dans le même sens que celui indiqué précédemment, le maximum de vitesse de déplacement ayant lieu dans la première ligne de rouleaux de déferlement (origine de référence située côté terre cf. figure 8)

Ces courants entraînent dans un mouvement apparemment hélicoïdal les sables en suspension qu'ils contiennent. D'après les mesures qui ont été effectuées par des spécialistes, il semblerait que la vitesse moyenne du courant local soit maximale pour une incidence de houle par rapport au rivage comprise entre 45° et 60°. Il apparaîtrait de même que le débit solide (transport des sédiments en suspension) soit maximum dans la zone de déferlement de la première ligne de rouleaux (vue de la terre) et décroisse rapidement au large de cette ligne.

Le transport littoral de sédiments qui s'effectue de cette façon est très important, par forte tempête il peut représenter 80 % du transport littoral total.

A titre indicatif et parmi les différentes formules qui permettent de déterminer approximativement la valeur du débit solide transporté parallèlement au rivage par la houle on notera celle que propose le Laboratoire National d'Hydraulique de France.

$$Q = K.g. \frac{H^2}{C} \cdot T.t. \sin \frac{7x}{4}$$

où Q est le débit solide en m<sup>3</sup> par unité de temps dans une section perpendiculaire au rivage.

K un coefficient de transport de sables (valeur moyenne  $3 \times 10^{-6}$ )

g = 9,8 m/s/s : accélération de la pesanteur

H = amplitude de la houle

T = période en secondes de la houle

C = cambrure de la houle (valeur moyenne 4 %)

t = temps d'action de la houle en seconde.

x = obliquité de la houle au large.

Par exemple le débit solide journalier d'une houle de 2m d'amplitude , de 6 secondes de période et d'obliquité 20° peut être évalué approximativement à 1000 mètres-cubes. Mais il importe de remarquer que cela ne provoque pas forcément une érosion du littoral si le départ de matériau dans cette section est strictement compensé par un volume identique provenant de la section voisine. On peut donc dire :

- un transport de débit uniforme sur une plage rectiligne n'entraîne pas d'évolution (érosion ou engraissement) de celle-ci.

Par ailleurs, on admet généralement que l'action de la houle décroît rapidement avec la profondeur et devient pratiquement sans effet sur les fonds situés à plus de 7 à 10 mètres de profondeur.

Malgré celà, le transport littoral reste important et, compte tenu des variations de la direction de la houle (et par conséquent du sens du transport parallèlement au rivage), le transit ou débit solide peut atteindre annuellement des valeurs moyennes qui oscillent couramment entre 10 000 et 100 000 m<sup>3</sup> pour un secteur homogène de plage (certaines valeurs atteignant 500 000 m<sup>3</sup>/an ont été avancées sur des sites tels qu'en Méditerranée Orientale ou au Nord de l'Adour).

#### 2.6.4. - Action des courants

##### - courants de houle

A propos de l'action des rouleaux d'une houle oblique sur le littoral on a vu que les houles obliques génèrent un courant parallèle au rivage : c'est le courant littoral, vecteur du débit solide.

Outre ce courant littoral, la houle, dans certains cas, peut provoquer la formation d'autres types de courants : les courants de plage et les courants de retour (rip-currents selon la terminologie américaine) (cf. figure 9).

En effet, sous l'effet de la houle et du déferlement incessant des vagues naît un transport de masse de l'eau de la mer. Cette quantité d'eau, excédentaire par rapport au niveau moyen, tend à regagner le large en général par un courant régnant près du fond. Parfois le débit de ce courant de retour est insuffisant pour rétablir rapidement l'équilibre de masse. Il se crée alors des courants secondaires, d'abord parallèles au rivage - courants de plage - puis perpendiculaires à celui-ci regagnant le large vers des zones où ils s'épanouissent - ce sont les rip-currents. Ils intéressent toute l'épaisseur d'eau comprise entre le fond sableux et la surface de la mer et sont distants les uns des autres de quelques centaines de mètres à un kilomètre limitant ainsi, parallèlement à la plage, des "cantons" à l'intérieur desquels un certain équilibre des débits solides semble réalisé. Ces "cantons" sont le lieu de déplacements de matériau provoquant notamment la formation d'ondulations de la ligne de rivage.

Il ne semble pas que de tels phénomènes apparaissent nettement sur les plages bas-normandes.

COURANTS DE HOULE



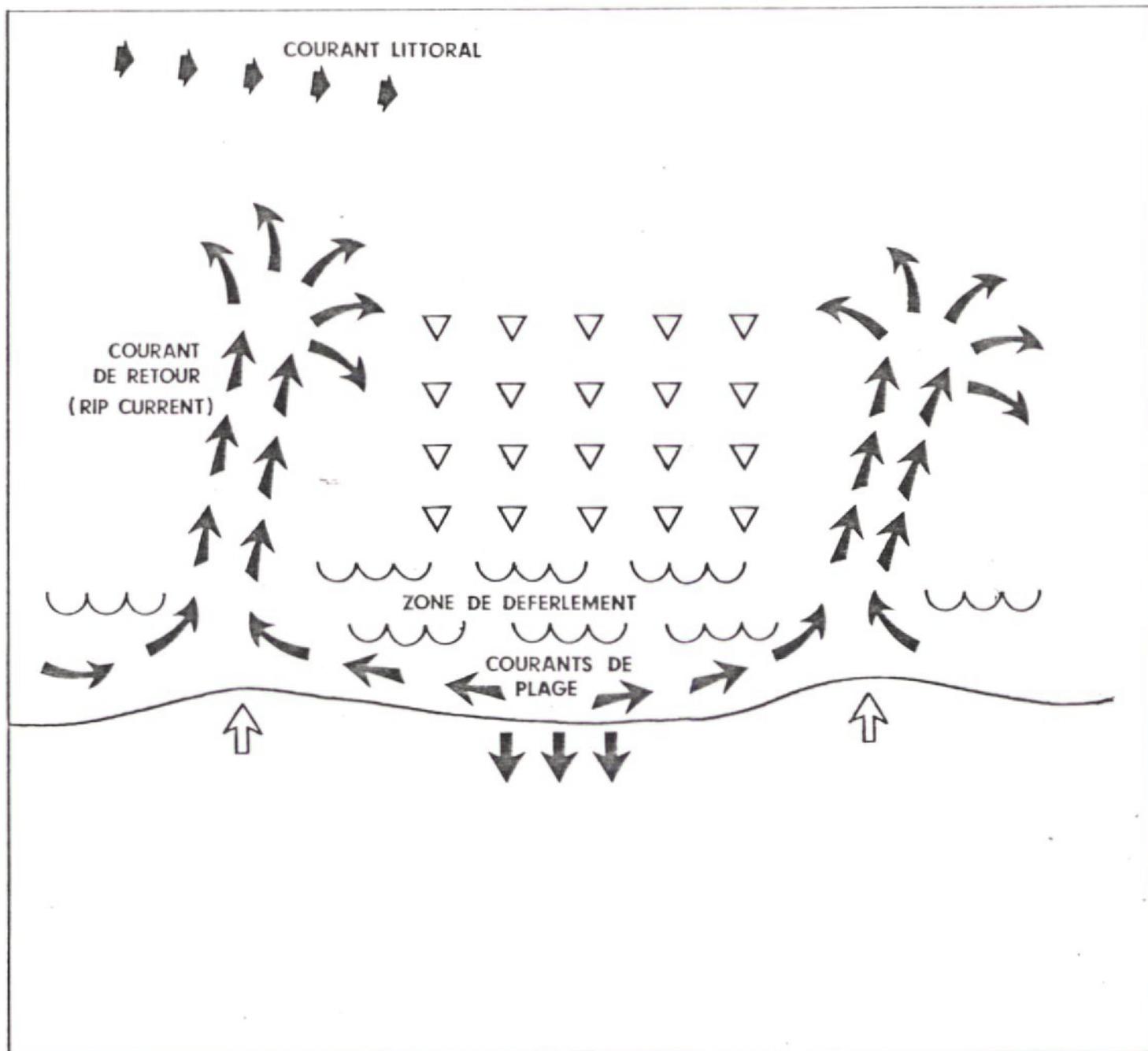
Engraissement



Erosion



Direction et sens des courants élémentaires



- courants de marée

Les oscillations des grands bassins océaniques qui se transmettent aux eaux des mers qui les bordent déterminent des ondes de masse affectant l'ensemble de la couche liquide.

Le courant de marée traduit la mesure de la vitesse des déplacements horizontaux de l'onde de marée.

Sous certaines influences, autres que l'attraction génératrice des astres, la progression de l'onde de marée peut être contrariée.

Ainsi une réduction notable de la section, à l'échelle des continents comme c'est le cas par la presque île Cotentine séparant Manche Ouest et Manche Est, provoque à l'amont de la progression une accumulation de l'énergie de l'onde de marée. De même une diminution progressive de la profondeur de la mer est propice à cette accumulation. Du fait de telles irrégularités, les moments des vitesses maxima des courants de marée - courant de flot et courant de jusant - ne correspondent pas forcément avec ceux des hauteurs maximum et minimum de la marée. Pour la Basse-Normandie par exemple, en baie de Seine, le maximum du courant de flot est atteint suivant le lieu entre 1 et 3 heures avant la pleine mer. Les valeurs maximales sont de l'ordre de 1 à 3 noeuds au flot et 1 à 2 noeuds au jusant. Evidemment des valeurs locales nettement supérieures peuvent être atteintes en fonction de la topographie des fonds : des courants de 10 noeuds en marée de V.E. sont fréquents au large du Raz Blanchard.

En outre, suivant les secteurs considérés, flot et jusant ne sont pas symétriques, ni en durée ni en intensité, et, bien que l'intensité du courant de flot soit le plus fréquemment supérieur à celle du courant de jusant, la durée généralement plus grande du jusant constitue un facteur important du régime sédimentologique du littoral.

En effet, les courants de marée arrachent des matériaux du fonds (sous certaines conditions de vitesse de courant et de grosseur des grains de matériau), entraînent et enlèvent des matériaux que la houle a soulevés. A chaque renverse de courant ces matériaux en suspension ont tendance à se déposer dans les zones les plus calmes du fond d'où ils peuvent ne pas être repris. Bien qu'il soit très difficile de déterminer les lois quantitatives de ces mouvements il apparait cependant assez nettement que la dissymétrie et le déphasage des courants et des amplitudes des marées influencent directement et fortement le transport des sédiments et la formation des dépôts, ces phénomènes étant encore accentués dans les estuaires et les havres soumis à la marée.

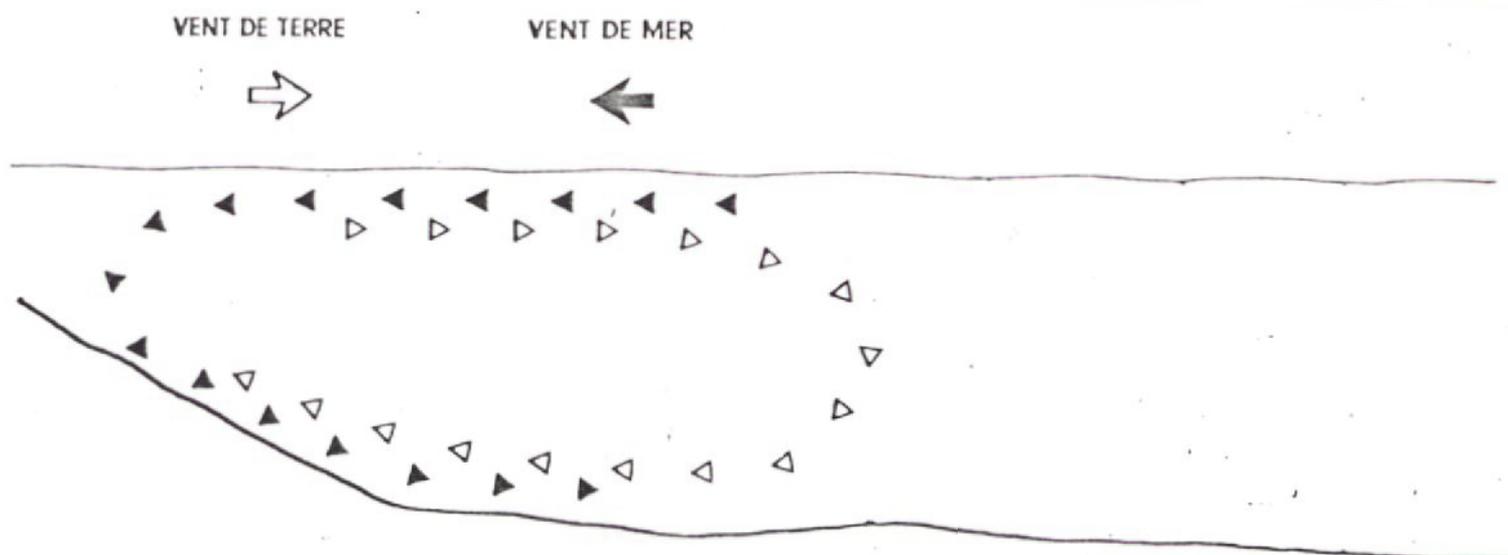
### 2.6.5. - Action du vent

Outre son action première dans la genèse de la houle, le vent peut agir directement sur la pente de la surface de la mer et provoquer près du rivage des courants de pente dont la composante en surface a même sens que le vent alors que près du fond elle est fréquemment opposée à celle du vent. (cf. Figure 10).

Ainsi lorsque le vent souffle vers la terre le courant de pente peut entraîner le sable plus au large alors que lorsque le vent vient de terre il est à l'origine de la création de courants de remontée des eaux profondes du large vers la terre tels que les plages s'engraissent.

Figure 10

### ACTION DU VENT



Le vent a aussi, est-il nécessaire de le rappeler, une action érosive directe lorsque le sable est fin et sec, l'estran bien développé et le vent fréquent.

Véhicule de transport de sédiments, le vent est alors à l'origine de la formation de dunes qui bordent le rivage. De tels exemples peuvent être cités tant sur les plages du Calvados (MERVILLE-FRANCEVILLE, COLLEVILLE, ST LAURENT et VIERVILLE-sur-MER) que sur celles de la Manche (de STE MARIE-du-MONT à QUETTEHOU) et particulièrement de son littoral Ouest fréquemment fouetté par les vents d'Ouest à Nord-Ouest où l'importance des massifs dunaires est assez spectaculaire (dunes de BEAUBIGNY notamment).

## 2.7. - Evolution d'une ligne de rivage. Effet des ouvrages

La résultante des différentes actions indiquées précédemment peut conduire à :

- un état d'équilibre apparent (s'il n'y a aucune évolution ou si le transport littoral dans un profil de plage comporte un bilan "apport-départ" équilibré).
- un mouvement général des matériaux (au moins momentanément à l'échelle humaine) dont le bilan négatif s'accompagne d'une érosion ou au contraire positif d'un engraissement.

La modification (naturelle et surtout artificielle) de la côte ou l'implantation d'un ouvrage perturbent les conditions initiales d'équilibre ou de déplacement des matériaux, et la nature agit de telle façon qu'un état d'équilibre autour des nouvelles conditions soit atteint. Il est donc nécessaire de connaître par avance l'effet d'un ouvrage, y compris d'un ouvrage de protection, sur le régime d'une côte.

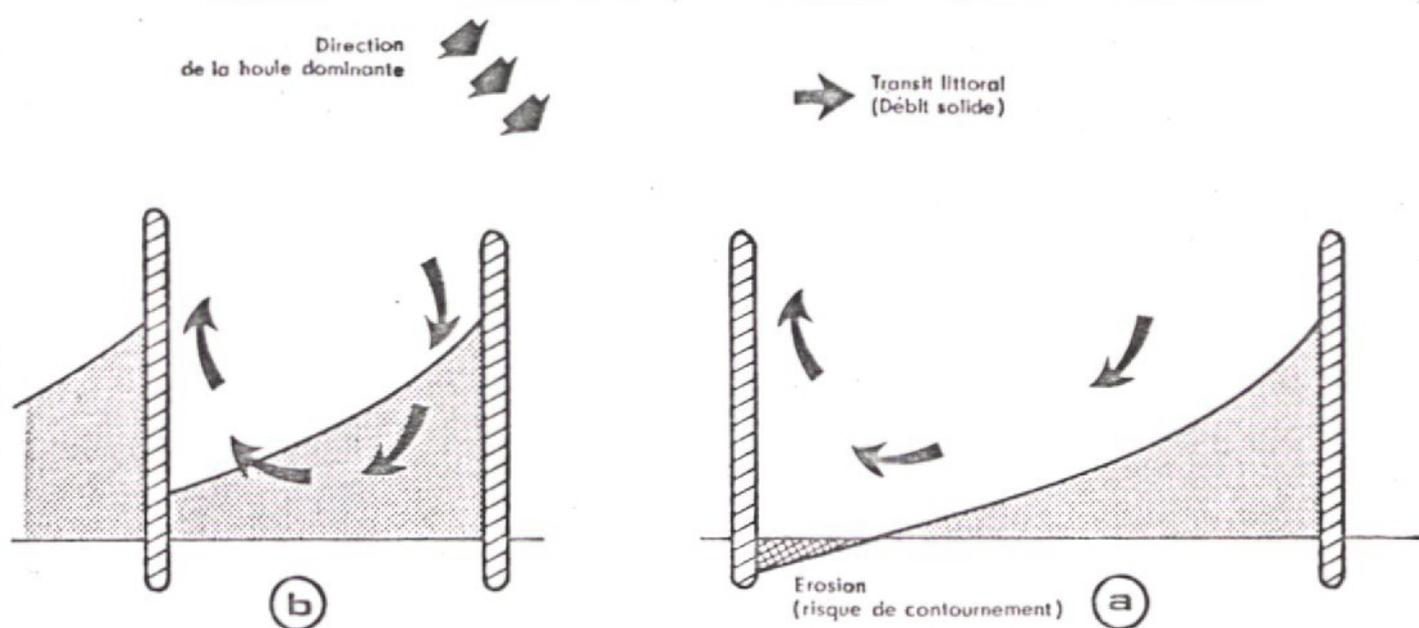
Les effets des ouvrages les plus courants sur le transit littoral ou des actions frontales peuvent être résumés comme suit :

### 2.7.1. - Action d'un ouvrage normal à la rive - épi

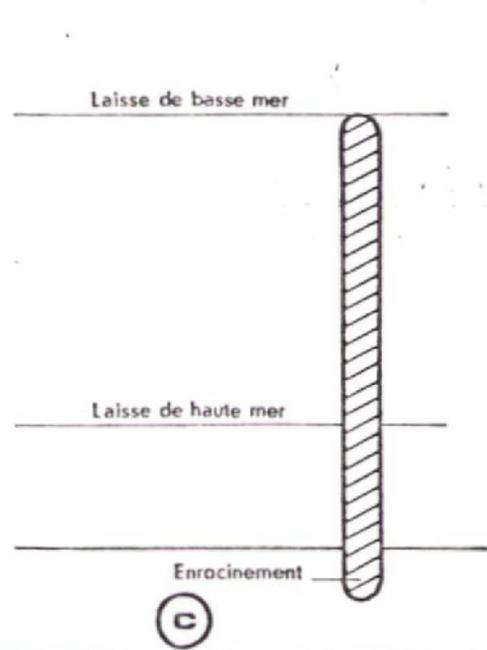
Un tel ouvrage constitue un obstacle au transport littoral résultant de l'action de houles obliques. Il n'a pas pour but d'arrêter totalement ce transport mais de permettre la constitution d'un matelas de matériaux (stock-tampon) devant la haute plage pour la protéger et éviter ainsi que ses propres matériaux participent au transport littoral.

La présence d'un épi se traduira généralement par une accumulation de sédiments sur la face au vent de l'ouvrage et au contraire une érosion de la rive sous le vent. Le phénomène se poursuivra jusqu'à ce qu'un nouvel état d'équilibre soit obtenu. C'est ce qui se produira lorsque l'engraissement sur la face au vent de l'épi sera suffisant pour atteindre l'extrémité aval de l'ouvrage ; alors le transport littoral débordera l'épi, le contournera côté mer (cf. figure 11 a).

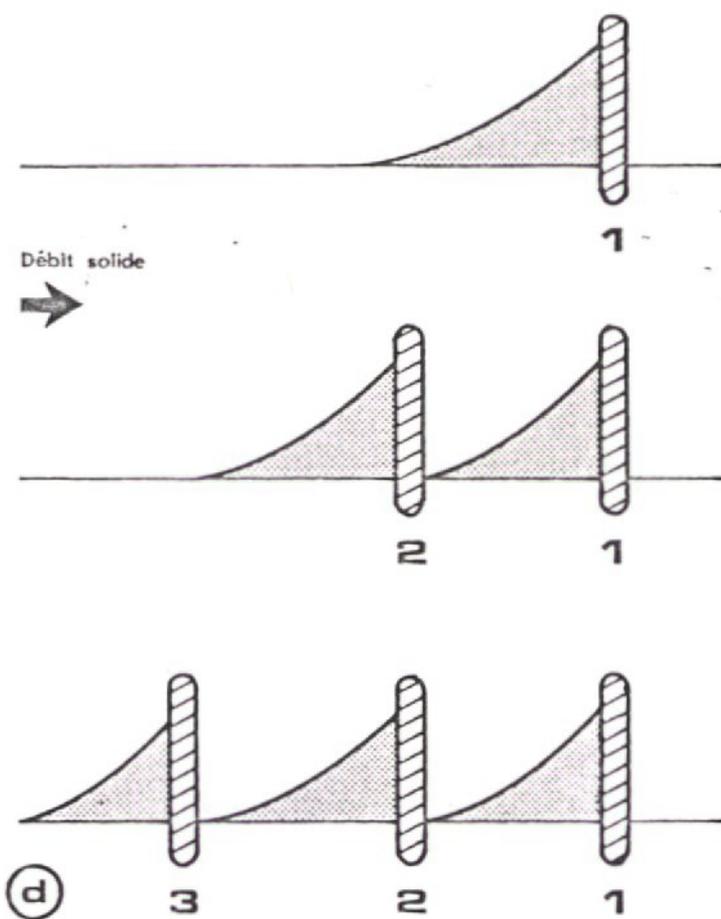
Il est nécessaire de préciser que ce processus d'évolution concerne les matériaux de forte granulométrie (galets et sable moyens et gros) qui sont normalement roulés et charriés sur la plage : c'est le régime de charriage. Pour les matériaux plus fins (sables fins et vases) le processus peut être fondamentalement différent du fait de la mise en suspension de ces matériaux. Dans ce cas - régime de suspension - la rive au vent est affouillée, érodée alors que la face de l'épi sous le vent est engraisée, les zones d'eaux plus calmes favorisant le dépôt des sédiments.



Espacement des épis (régime de charriage)



Longueur théorique de l'épi en mer à marée (vue en plan)



Phases de mise en place de l'aval vers l'amont

Le cas le plus fréquent est le régime de charriage, mais en réalité le processus est plus complexe et la limite entre les deux régimes, liée à la grosseur et la densité des grains de matériaux, à la vitesse des courants littoraux, est imprécise, incertaine. Pour certains cas douteux, il est alors prudent de faire un essai préalable en vraie grandeur sur une période suffisamment longue de manière à englober si possible toutes les provenances de houle possibles.

Enfin l'établissement d'un courant circulaire (figure 11b) à l'intérieur du "casier" limité par deux épis consécutifs provoque un risque d'érosion de la rive sous le vent à l'enracinement de l'ouvrage amont. On peut limiter ce risque en adoptant généralement un rapport espacement/longueur des épis de l'ordre de 4 à 2 pour des incidences de houles dominantes comprises entre 5° et 20°.

L'implantation et le dimensionnement des épis résultent fréquemment de compromis techniques et financiers. C'est le cas notamment des épis sur estrans sableux. Leur longueur devrait être telle que l'ouvrage barre la zone où des transports importants ont lieu, c'est-à-dire, en théorie, jusqu'à la zone de déferlement de basses mers (de vives eaux y compris) soit à peu près jusqu'à la laisse de basse mer (figure 11 c). Sur certains estrans plats des côtes normandes cela conduirait à des longueurs considérables et des coûts très importants. On se contente le plus souvent de longueurs moindres constituant déjà une protection suffisante.

Sur les estrans rocheux, la turbulence beaucoup plus importante que sur les fonds sableux est un élément défavorable au bon fonctionnement des épis ; le régime de suspension prédomine sur l'estran et les diverses origines des houles ne permettent que difficilement le dépôt des sédiments. Ces quelques explications sommaires pourraient cependant expliquer certains insuccès.

En supposant que le régime de transport est celui du charriage, le sens du transport littoral détermine l'ordre logique - de l'aval vers l'amont - dans lequel la construction des épis successifs devra être entreprise pour aboutir à la protection souhaitée d'un secteur littoral (figure 11d).

Il importe en effet de piéger le matériau transporté par le courant littoral au fur et à mesure que les épis construits précédemment sont suffisamment engraisés. Sur la figure 11d compte tenu du sens figuré de la gauche vers la droite il faudra donc attendre que la face au vent de l'ouvrage n° 1 soit engraisée pour envisager la construction du 2ème ouvrage puis ensuite du 3ème et ainsi de suite sur toute la longueur littorale à protéger, l'espacement étant déterminé comme indiqué plus haut. On veillera également, par quelque moyen de protection frontale, à éviter l'érosion à la racine sous le vent du premier épi.

Les digues (autres que frontales) et les jetées sont des ouvrages importants dont le but essentiel est différent de celui des épis ; il s'agit souvent de compléments d'aménagements portuaires destinés à la manoeuvre et l'accostage de bateaux. Toutefois par le barrage qu'ils forment contre le transport littoral et donc par le rôle qu'ils tiennent dans l'évolution du littoral on ne devra pas manquer de vérifier leur rôle en tant qu'épi.

A titre anecdotique d'illustration d'insuccès on citera l'exemple célèbre de la jetée Richelieu en LANGUEDOC - ROUSSILLON où une jetée destinée à constituer un abri portuaire a piégé les matériaux du transit littoral et provoqué la formation d'une plage importante là précisément où le port était espéré.

### 2.7.2. - Effets d'un chenal sur le transport littoral et la forme du rivage

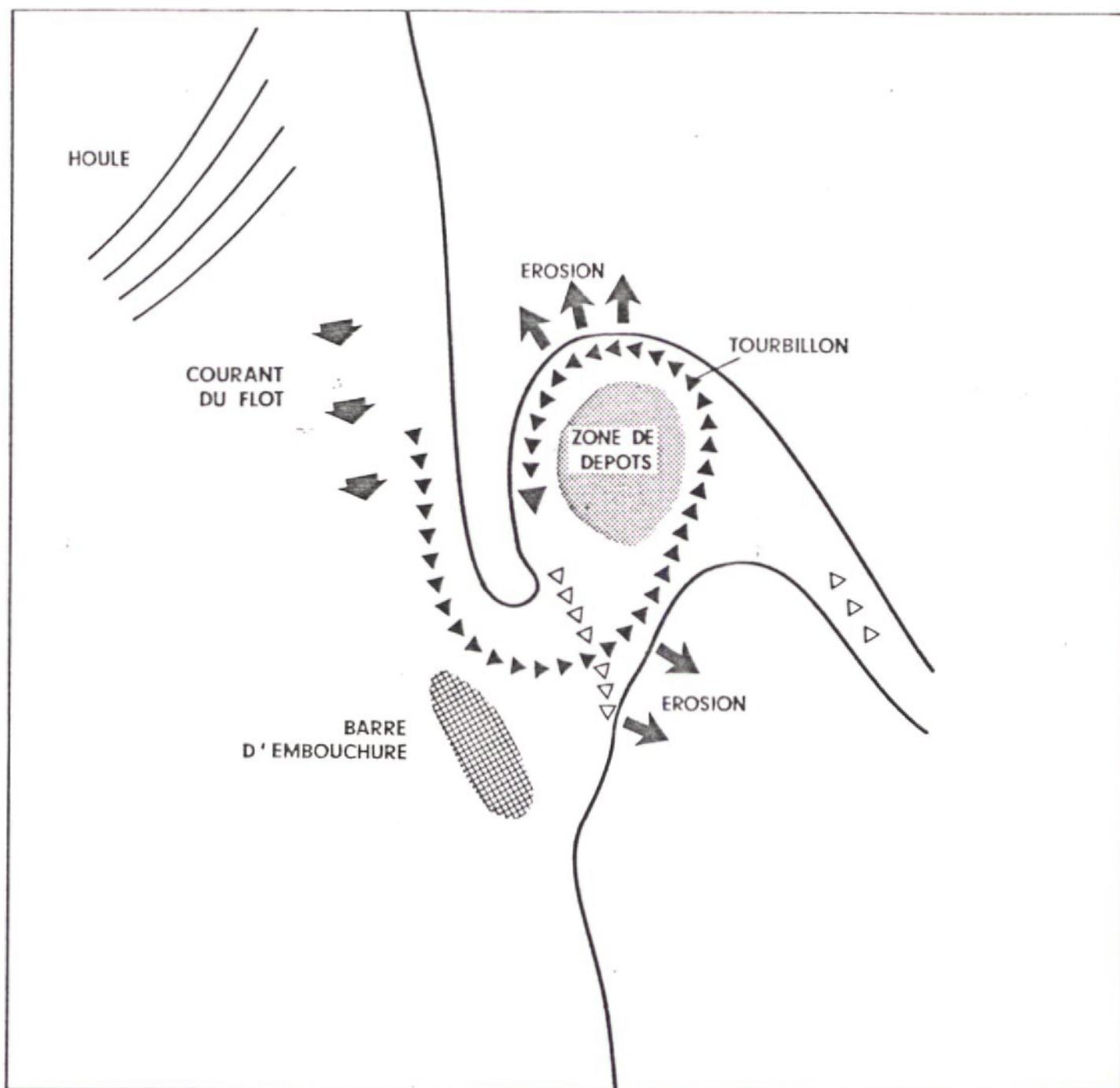
Un cours d'eau débouchant sur une côte affectée par un transport littoral provoque une perturbation locale qui se traduit en général par une interruption du transit littoral. Le courant fluvial constitue en effet un obstacle naturel qui "piège" une grande partie du débit solide et en détourne une fraction vers le large. L'augmentation des profondeurs marines au droit d'un chenal fluvial y réduit le déferlement, les matériaux ne sont plus charriés, et ils s'accumulent dans l'angle amont (par rapport au sens du transport littoral) où ils forment une flèche inclinée sur la ligne générale du rivage, flèche qui se prolonge par une barre sous marine dite barre d'embouchure elle-même créée par l'antagonisme du débit fluvial et de l'action de la houle.

En effet :

- le fleuve tend à maintenir son passage dégagé en rejetant vers le large les sédiments qu'il apporte.
- la houle tend généralement au contraire à repousser ce sable au rivage et à obstruer le fleuve.

Si le débit du fleuve augmente ou la houle faiblit : la barre est repoussée vers le large ; dans le cas contraire, que le débit fluvial diminue ou que la houle se renforce, alors la barre se rapproche du rivage obstruant davantage le débouché du fleuve l'obligeant à serpenter entre les hauts-fonds.

Ces actions diverses favorisent une inflexion du dépôt initialement piégé, et, le transit littoral continuant d'apporter des sédiments, il arrive un moment où ceux-ci contournent la flèche et amorcent à nouveau leur cheminement vers l'aval. Dans la "zone d'ombre" de la flèche par rapport aux houles dominantes, la rive, privée d'apports littoraux subit l'attaque des courants de flot surtout mais aussi de jusant, le fleuve étant rabattu le long de cette rive dans son mouvement tourbillonnaire dans l'estuaire (figures 12 et 27).



Selon l'importance du débit solide littoral et de l'atténuation de la houle dans la zone abritée, la flèche peut s'allonger, se transformer en véritable cordon littoral et à la limite (si le cours d'eau côtier est peu important) fermer une baie et constituer une lagune.

La complexité des phénomènes qui viennent d'être décrits, tributaires de la provenance de la houle, de l'action des marées, de l'intensité et la régularité du débit fluvial (un rôle de chasse au reflux est favorable au dégagement et au maintien du chenal) montre la difficulté qu'il y a d'apprécier et de supporter les règles à adopter pour tenter de stabiliser et maintenir les fonds du chenal. On peut en tous cas affirmer que la réalisation d'un aménagement quelconque dans un tel havre ou estuaire ne pourra être envisagé qu'au détriment du régime sédimentaire des secteurs voisins. Par exemple la canalisation d'un fleuve dans son estuaire conduira inexorablement au comblement des délaissés de l'estuaire, zones, devenues plus calmes, propices au dépôt des sédiments fins. La résolution des problèmes posés par l'ensablement des havres passe bien souvent par l'étude sur modèle réduit, mais ces études sont assez coûteuses et ne peuvent être multipliées.

Certains moyens d'action permettant d'éviter ou tout au moins de ralentir l'ensablement d'un havre et surtout l'engorgement d'un chenal consistent à se substituer ponctuellement à la nature et transporter artificiellement à l'aval du chenal les sédiments qui s'accumulent à l'amont. Des procédés simples dans leur principe existent : que ce soit par transports au camion ou par pompe à sable, le sable est puisé sur le rivage à l'amont du chenal afin d'être refoulé de l'autre côté et d'y couvrir la côte sous le vent. La dernière méthode indiquée (analogue au système de dragage-refoulement à terre) a été appliquée à quelques réalisations étrangères qui fonctionnent avec succès, mais, indépendamment d'un investissement très lourd, son coût de fonctionnement (énergie et entretien du matériel) est assez élevé (plus de 10 à 15 francs par mètre cube de sable pompé). Il paraît peu opportun d'en envisager l'application, sauf dans certains cas exceptionnels.

### 2.7.3. - Effet d'un obstacle isolé détaché du rivage-brise lames

A l'abri d'un tel obstacle et en particulier d'un brise-lames, l'énergie de la houle est réduite et ne suffit plus à assurer la totalité du transport littoral. On assiste alors à la formation d'une zone de sédimentation qui a tendance à s'avancer vers le large jusqu'à rejoindre l'obstacle générateur : c'est

le tombolo (figures 13a et 13b). A l'aval par contre on retrouve généralement la zone d'érosion constatée dans le cas des épis : sous le vent de l'ouvrage en effet, l'action de la houle qui reprend de l'ampleur (du fait notamment de la diffraction) et le manque localisé d'alimentation en débit solide favorisent l'érosion de ce secteur de rive. Ainsi, qu'ils soient submersibles totalement ou partiellement seulement, les brise-lames font partie de la panoplie des ouvrages de protection du littoral. Mais leur conception est d'autant plus délicate qu'ils sont submersibles. De l'avis des spécialistes il est très difficile, sauf ici encore à réaliser des essais sur modèles réduits, de déterminer à priori l'altitude (la cote) à laquelle ils doivent être arasés (vis-à-vis du niveau de la plage, du niveau moyen du plan d'eau et de l'amplitude du marnage) ainsi que la distance sur l'estran par rapport à la ligne de rivage où ils doivent être implantés.

Dans le cas de mer sans marée, le marnage est faible (ordre de grandeur du mètre au maximum) et les inconvénients d'implantation sont limités. C'est la raison pour laquelle les brise-lames sont utilisés sur les côtes Méditerranéennes chaque fois qu'ils apparaissent être la solution technique la mieux adaptée au problème d'érosion à résoudre.

Sur les côtes de mer à marées il en est tout différemment.

- Le marnage important - il atteint de fortes amplitudes sur le littoral Ouest du Cotentin - conduirait à prévoir, sur l'estran, des ouvrages d'une hauteur de plusieurs mètres, même dans le cas d'ouvrages submersibles au moment de la pleine mer (figure 13 C).
- Pour combattre le dégarnissage de la partie haute de l'estran de plages sableuses, cela impliquerait d'implanter les brise-lames à des distances faibles de la haute plage (200 à 300 mètres environ).

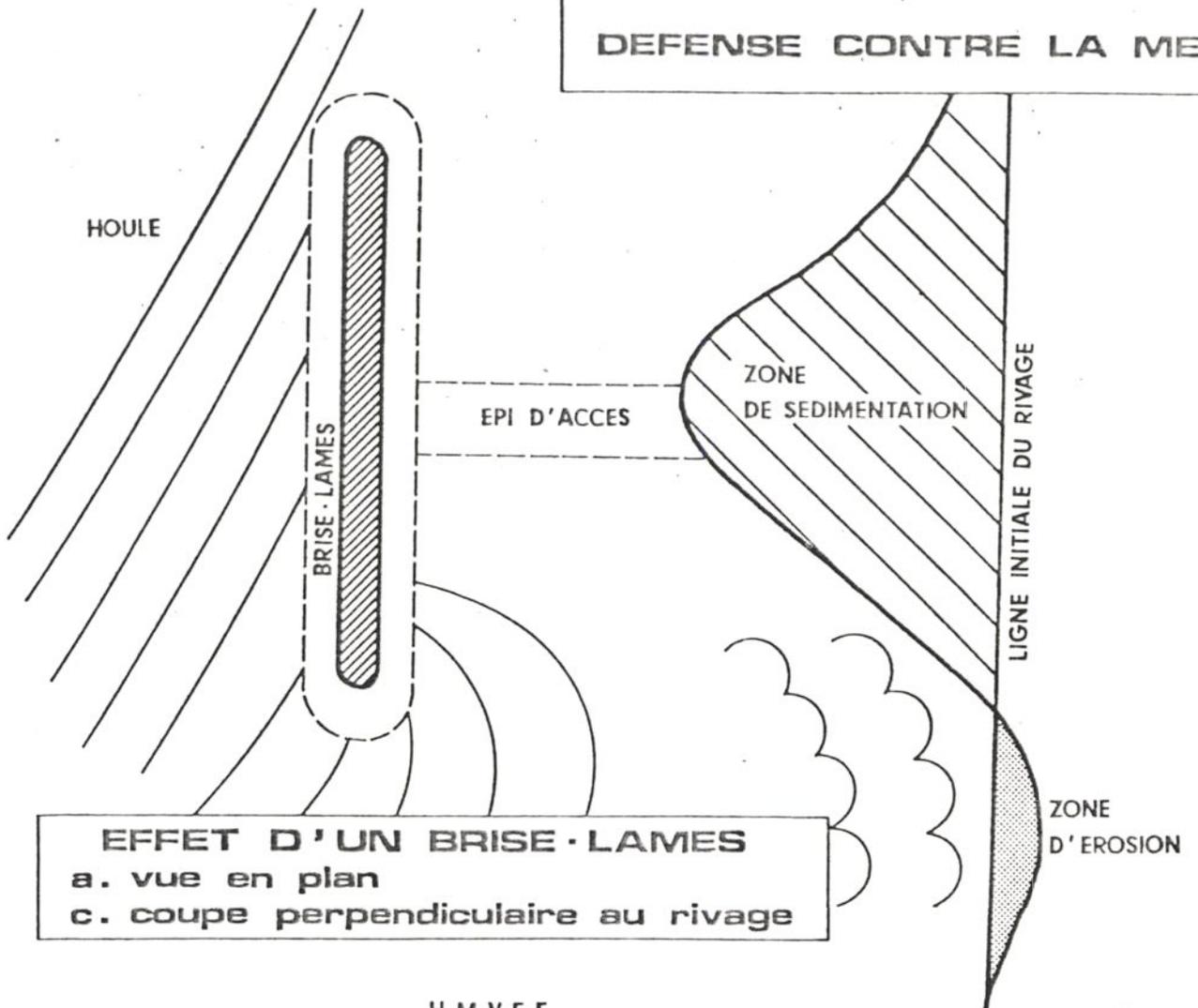
La réalisation des brise-lames, même temporairement immergés, selon ces conditions, ne paraît donc a priori pas réaliste sur les plages sableuses de stations balnéaires.

A ces inconvénients on peut aussi ajouter concernant ces ouvrages

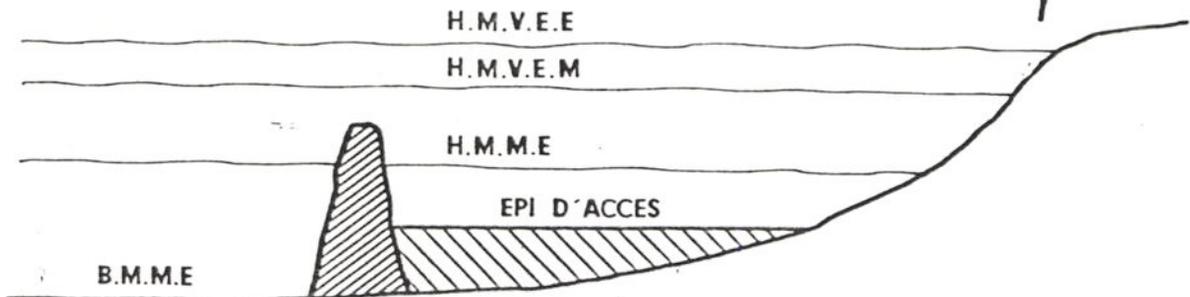
- leur aspect particulièrement inesthétique à marée basse ;
- les risques qu'ils pourraient faire encourir aux baigneurs (courants locaux de directions variables, risques de chocs sur les matériaux constitutifs).
- la nécessité d'une signalisation maritime très efficace pour la navigation de plaisance.

Il semble qu'actuellement sur les côtes françaises de mers à marées, les réalisations de brise-lames soient surtout limitées sur la côte Aquitaine, un cas, unique apparemment, de protection de plage fréquentée, étant cependant signalé à MALO-les-BAINS sur la mer du Nord.

DEFENSE CONTRE LA MER



**EFFET D'UN BRISE-LAMES**  
 a. vue en plan  
 c. coupe perpendiculaire au rivage

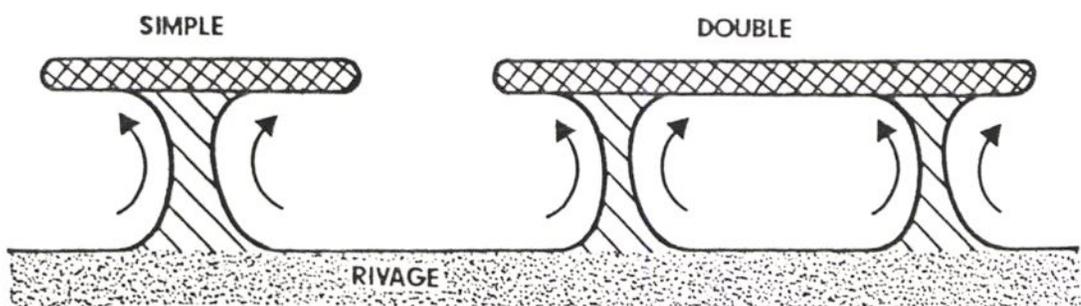


B.M.V.E

B.M.V.E.E (0,00 cm)

- H.M.V.E.E : Haute mer de vive eau exceptionnelle (coeff. 120)
- H.M.V.E.M : Haute mer de vive eau moyenne (coeff. 90)
- H.M.M.E : Haute mer de morte eau (coeff. 45 à 50)
- B.M : Mêmes significations que ci-dessus pour la basse mer

**b. SCHEMA DE TOMBOLOS**



#### 2.7.4. - Effets d'un ouvrage réfléchissant en haut de plage - Ouvrage de choc

On a vu précédemment (paragraphe 2.3.1.) que l'action des houles frontales sur un ouvrage réfléchissant implanté en haut de plage crée par réflexion un clapotis avec renforcement de l'amplitude qui peut atteindre le double de celle de la houle incidente (cas de parois verticales). On a vu également comment les parois de tels ouvrages massifs étaient soumises à des successions de surpressions et dépressions considérables tandis que par renforcement de l'érosion les matériaux du haut de plage étaient rapidement entraînés vers le large. On comprend alors aisément que si des mesures préventives d'enrochements de pied ou la mise en place d'un rideau parafouille efficace et durable ne sont pas prises dès la construction de l'ouvrage de défense, celui-ci ne tardera pas à être directement endommagé et, mal protégé en pied, il sera rapidement détérioré jusqu'à sa ruine complète sauf réparations nombreuses et coûteuses.

Compte tenu de ces éléments la construction de tels ouvrages "de choc" ne doit normalement être envisagée que si l'on a l'assurance d'excellentes fondations et qu'il n'y a pas à craindre un déchaussement à l'avant de l'ouvrage. A la condition que ces précautions soient prises, les protections frontales pourront être adoptées lorsque l'espace littoral ne sera valablement pas assuré autrement.

Il apparaît aussi que la construction d'ouvrages longitudinaux s'impose lorsque le transport littoral est insuffisant pour éviter que de violentes tempêtes dégarnissent les plages ou érodent la côte à l'aval de certains ouvrages transversaux (épi, jetée, digue transversale). Pour ces ouvrages il faudra rechercher un profil de parement aussi rugueux que possible de façon à briser l'énergie de la houle et limiter sa réflexion ainsi que son ascension-brutale (effet de tremplin).

#### 2.8. - Ouvrages de protection du littoral contre l'érosion

La défense d'une côte contre l'érosion marine passe le plus souvent par la construction d'ouvrages capables de s'opposer, directement ou non, aux attaques de la mer.

Lorsque celles-ci se manifestent par des actions parallèles au rivage (transport littoral) le système de protection à prévoir comportera généralement des ouvrages transversaux.

Dans le cas d'attaques frontales par contre, la protection sera surtout assurée par des ouvrages longitudinaux (ou frontaux) dont les formes les plus traditionnelles sont des ouvrages de haut de plage (digues, perrés maçonnés), moins fréquemment des défenses avancées telles les brise-lames.

Toutefois, sauf quelques rares exceptions, la mer produit son attaque sous les deux formes conjuguées : il y est alors répondu par des défenses d'un type mixte alliant les deux systèmes.

Pour résoudre ces différents problèmes de protection il existe deux types de solutions :

2.8.1. - Les protections dynamiques déjà indiquées au paragraphe 2.7.2. ci-dessus ; elles cherchent à s'adapter et composer avec le phénomène d'érosion, mais on a vu qu'outre un investissement souvent coûteux, elles nécessitent des dépenses de fonctionnement (transport par camion) ou d'entretien importantes. De plus dans le cas de remblaiement direct de plages par des apports provenant de régions diverses il faut s'assurer que le matériau soit au moins aussi gros que celui de la plage, ce qui ne garantit pas pour autant un succès définitif, l'opération étant, bien souvent, à renouveler.

2.8.2. - Les protections statiques comportent un ouvrage passif dont l'établissement initial représente la dépense la plus importante. Elles regroupent les ouvrages transversaux et les ouvrages longitudinaux.

Il ne serait pas d'un intérêt majeur pour la présente étude de dresser un catalogue exhaustif ni de décrire dans le détail chacun des divers types d'ouvrages. Ils diffèrent les uns des autres par leurs caractéristiques géométriques tant longitudinales que transversales selon le type de protection qu'ils doivent assurer. Ils diffèrent également par la nature du matériau qui les constitue : bois, maçonnerie, béton, métal. Mais, malgré ces différences ils procèdent de quelques principes dont la prise en compte est reconnue par les spécialistes comme propice au bon "fonctionnement" de l'ouvrage et qu'il paraît intéressant de rappeler.

#### 2.8.2.1. - Ouvrages transversaux (épis)

Lorsqu'il existe une provenance nettement prédominante des houles provoquant un sens privilégié de transport littoral les épis sont dirigés vers cette provenance.

Mais le cas le plus fréquent est qu'un secteur littoral subit les assauts de houles de provenances variées.

Sur les côtes bas-normandes par exemple le secteur angulaire des directions de houles en un lieu déterminé couvre pratiquement 90° :

- Ouest à Nord - Nord-Ouest pour un lieu situé sur la façade Ouest du Cotentin,
- Nord à Est en baie de Seine Occidentale
- Nord-Ouest à Nord-Est en baie de Seine Orientale.

Dans de telles circonstances et faute d'éléments d'appréciation plus nombreux et plus précis la solution habituellement adoptée est d'implanter l'épi perpendiculairement au rivage. On estime en effet que, malgré un transit littoral de sens à peu près constant et bien défini, il ne serait pas prudent de courir le risque (latent) d'une érosion particulièrement dommageable entre les épis dont l'orientation n'aurait pas tenu compte en partie de ces houles peu fréquentes certes mais parfois très agressives : cas de houles de Nord-Est en baie de Seine par exemple. Il semble donc, sauf cas particuliers locaux qui devraient être minutieusement examinés avant choix de la solution (si besoin est par essais in situ ou sur modèle réduit) que cette position perpendiculaire doive être maintenue.

- Dispositions géométriques principales.

La forme (section transversale) et la hauteur de l'épi au-dessus de la plage (état initial) doivent être minutieusement étudiées et déterminées. L'ouvrage doit en effet constituer un obstacle au transit littoral mais il ne doit pas pour autant par des caractéristiques trop "agressives", risquer d'engendrer des affouillements dont les effets compromettraient l'efficacité, voire la stabilité de l'ouvrage.

Sur une plage de sable, la saillie de l'épi au-dessus du niveau initial doit rester faible - de l'ordre du mètre -, mais elle peut être augmentée s'il s'agit de plage à galets. A son extrémité côté mer, qui devrait théoriquement être située sous le niveau de basse mer (ce qui n'est pratiquement jamais réalisé, la longueur des épis étant limitée pour des raisons évidentes d'économie), l'épi sera terminé en pente douce afin d'y limiter l'érosion à l'entour.

Compte tenu de ces indications on peut citer rapidement quelques types d'épis notamment :

- les épis à parois verticales sur les plages à galets,
  - . en charpente en bois
  - . en palplanches métalliques
  - . en maçonnerie
- les épis à profil en travers à faibles pentes sur plages de sable,
  - . en enrochements- blocs de pierre ou de béton
  - . en maçonnerie à faible pente

2.8.2.2. - Ouvrages longitudinaux

- de haut de plage

Lorsque les apports faits par le transport littoral ne compensent pas l'enlèvement lors des violentes tempêtes des matériaux de la plage, (il suffit parfois de quelques jours pour "vider" une plage) ou lorsqu'il n'apparaît pas d'autres moyens de défendre des secteurs urbanisés en front de mer (plage ou souvent de falaise) on a recours à la construction d'un ouvrage de défense frontale. Il peut en être de même en haut de plage de la rive sous le vent au voisinage d'épis ou de jetées.

L'expérience de réalisations anciennes de ce type d'ouvrage, et aussi d'échecs, d'accidents même, permet de dégager quelques principes dont certains ont déjà été évoqués dans les paragraphes précédents :

- eu égard à la forte érosion qu'il est susceptible d'engendrer à son pied, un ouvrage vertical ou de forte pente doit être évité dans toute la mesure du possible,
- sur un ouvrage à parement imperméable peuvent s'exercer des poussées hydrostatiques importantes (on vise surtout ici les poussées qui s'exercent de la terre vers la mer sur l'arrière du parement) qu'il faut chercher à réduire par un système drainant approprié (masque drainant entre le terrain et l'ouvrage),
- bien qu'ils soient moindres, les risques d'affouillements en pied d'ouvrage à faible pente (celle-ci correspond au plus à 3 unités de base pour 1 de hauteur, soit, 30 à 35 % environ) subsistent malgré tout. On s'en protège par un rideau parafouille étanche qui empêche le départ du terrain en arrière de l'ouvrage au travers de ses fondations, la liaison parafouille-ouvrage proprement dit devant être particulièrement soignée pour résister aux déplacements différentiels qui auraient pour conséquence également une fuite de matériau,
- le déferlement contre l'ouvrage provoque parfois des gerbes d'eau projetées au-delà de la digue et retombent brutalement au-delà provoquant parfois de sérieux dégâts au terre-plein contigu. Il faut s'assurer que le terrain situé en arrière de l'ouvrage ne subira pas d'érosion susceptible de compromettre la solidité de l'ouvrage. De même, lorsque les gerbes d'eau retombent en avant de l'ouvrage, elles peuvent provoquer des affouillements dangereux pour l'intégrité de l'ouvrage contre lesquels on devra se prémunir.

Les ouvrages les plus couramment réalisés sont alors

- de revêtement ou perrés : pente douce au plus égale à 3/1. Perré en maçonnerie avec rideau parafouille en palplanches métalliques (convention de pente 3/1 = 3 unités de base, 1 de hauteur)
- les ouvrages "intermédiaires" de pente plus forte - le parement exposé au large comporte une pente de 2/1 à 3/2. Autrefois le profil était construit suivant la forme d'une courbe mathématique appelée cycloïde (courbe décrite par un point fixe d'un cercle qui roule sans glisser sur une droite) le profil correspondant ayant la propriété d'être celui de plus difficile montée ou de plus rapide descente. Malgré la grande efficacité de tels profils cette pratique a pratiquement disparu du fait de son coût important (coffrage courbe onéreux en cas d'ouvrages en béton).
- les ouvrages de choc : en haut de plage et au pied des falaises. Ils doivent être massifs, solidement fondés pour résister au choc de plein fouet du déferlement des vagues. Souvent ils sont précédés d'un massif d'enrochements qui brise déjà une partie de l'énergie de la houle. Dans certains cas, où la fréquentation humaine est peu importante (pieds de falaises, secteurs compris entre deux plages...) des massifs d'enrochements sont seuls prévus. Ces dispositions ne sont généralement retenues que lorsqu'elles ne

sont pas susceptibles de comporter de grands risques pour l'activité humaine, touristique en particulier, du fait des aspérités importantes que comportent ces ouvrages.

Ouvrages totalement ou partiellement submersibles  
(brise-lames)

Ils comportent généralement un noyau en béton et/ou maçonnerie de gros blocs (de l'ordre de 1 à 5 tonnes et d'un revêtement (pente de 3/1 face à la mer) en maçonnerie (blocs plus petits). Ils sont aussi parfois précédés côté mer par une protection d'enrochements en pied surtout.

Ces ouvrages dont l'emploi est délicat (situation sur la plage par rapport au rivage et niveau par rapport à ceux de la plage et des hautes mers de vives eaux) sont parfois associés à des épis pour protéger des rives soumises à l'érosion des houles obliques.

o o  
o

**USAGES ET VOCATIONS  
DU LITTORAL BAS NORMAND**

### 3.1 - Urbanisation

La Basse-Normandie bénéficie d'une façade largement ouverte sur la mer de la Manche et l'on ne saurait évoquer les diverses activités de la région, surtout rurale, sans citer celles qui concernent la mer et le littoral, notamment :

- l'exploitation des ressources marines, conchyliculture et aquaculture comprises ;
- les activités portuaires (pêche, commerce) ;
- le tourisme et les loisirs (baignade, nautisme).

Plus ou moins développées les unes que les autres, ces diverses activités ont induit la création d'installations spécifiques et une urbanisation consommatrices d'espace littoral qu'il convient dans certains cas de maîtriser et d'organiser.

C'est ainsi que le développement du tourisme et des loisirs a provoqué l'essor de nombreuses stations balnéaires (depuis plusieurs décennies dans le Calvados, plus récemment dans la Manche) dont la renommée pour certaines déborde les limites du territoire national.

A partir souvent d'un bourg ancien, dont les habitants étaient par tradition à la fois travailleurs de la mer et de la terre, le développement de l'accueil touristique s'est fréquemment traduit par la construction de "villas", puis d'ensembles immobiliers à l'esthétique parfois contestable, immédiatement en front de mer s'ajoutant aux autres constructions (usines et habitat) d'un urbanisme industriel, peu important encore il est vrai en dehors des ports. Mais, s'il est indéniable que le bord de mer constitue un lieu de séjour préférentiel pour un nombre sans cesse croissant de vacanciers, il convient malgré tout de veiller attentivement à la sauvegarde du patrimoine naturel très sensible que représente le littoral. A cet égard on ne peut ignorer davantage l'importance de l'agression qu'a souvent constitué la construction de grands immeubles en front de mer, "sans route à traverser". En effet, si les accès sont directs, ils sont aussi nombreux, et, la fréquentation humaine entraîne rapidement la dégradation voire la destruction du cordon dunaire ou de la microfalaise de haute plage le long desquels sont implantés ces immeubles. Dans le pire des cas, c'est l'implantation du bâtiment même qui a entraîné cette destruction. Ces cas d'agression favorable à l'érosion du littoral adjacent sont heureusement rares en Basse-Normandie et devraient le rester par l'application de la Directive d'aménagement national approuvée le 25 août 1979.

Proportionnellement à la longueur développée du littoral, l'urbanisation littorale est plus importante dans le département du CALVADOS que dans celui de la MANCHE. Il est vrai que l'urbanisation résidentielle à fréquentation saisonnière, a été nettement favorisée dans le CALVADOS du fait de la proximité de l'agglomération parisienne.

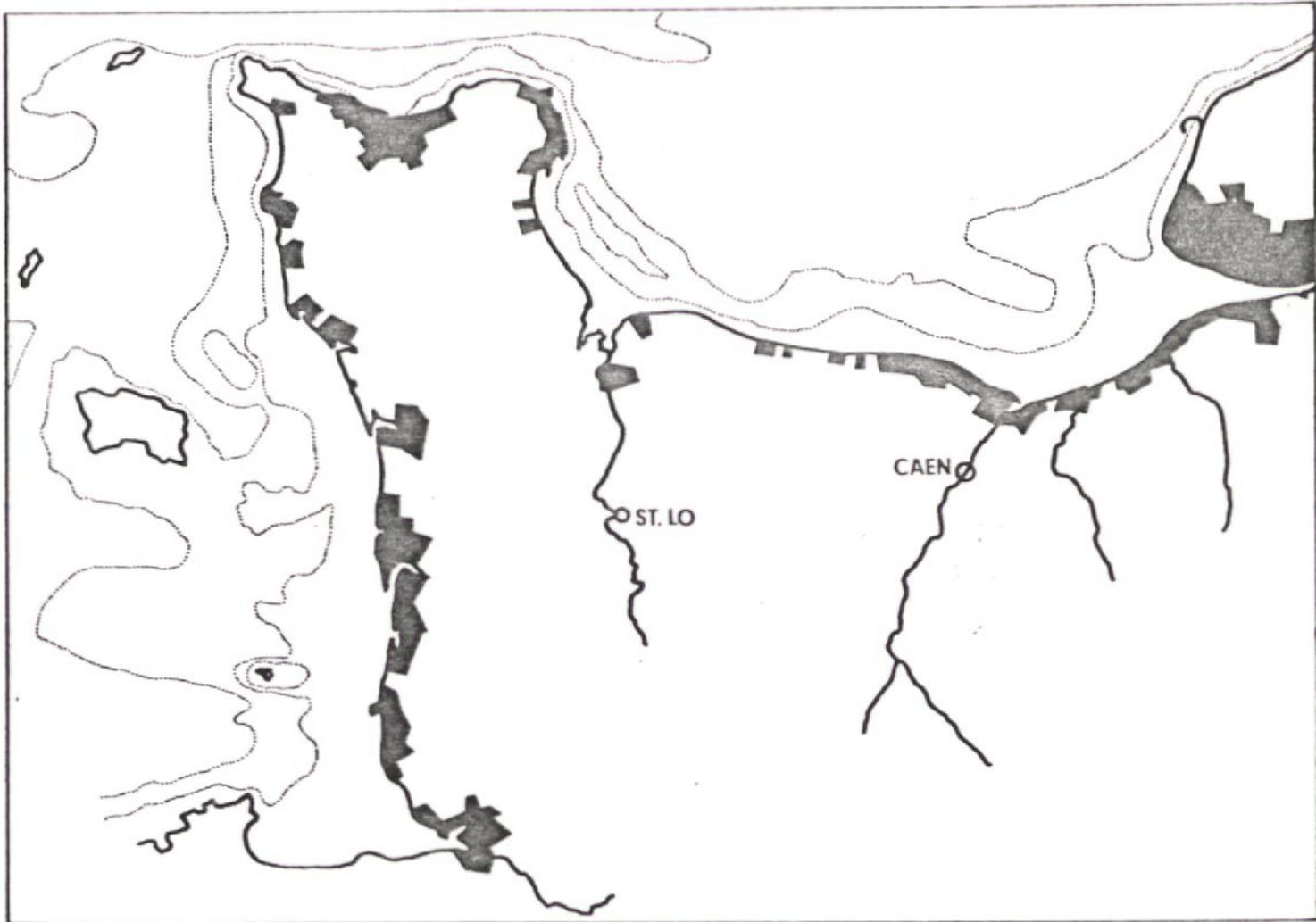
D'après un recensement effectué en 1975 (malgré quelques variations depuis, les résultats conservent une valeur relative significative) :

- dans le CALVADOS, sur 116 km de linéaire côtier, 67 km (soit 58 %) sont urbanisés ; dans ce kilométrage, l'habitat dispersé résidentiel - mitage - représente 24 km.
- dans la MANCHE, les longueurs correspondantes sont respectivement de 355 km, 85 km (soit 24 %) dont 52 km en habitat dispersé.

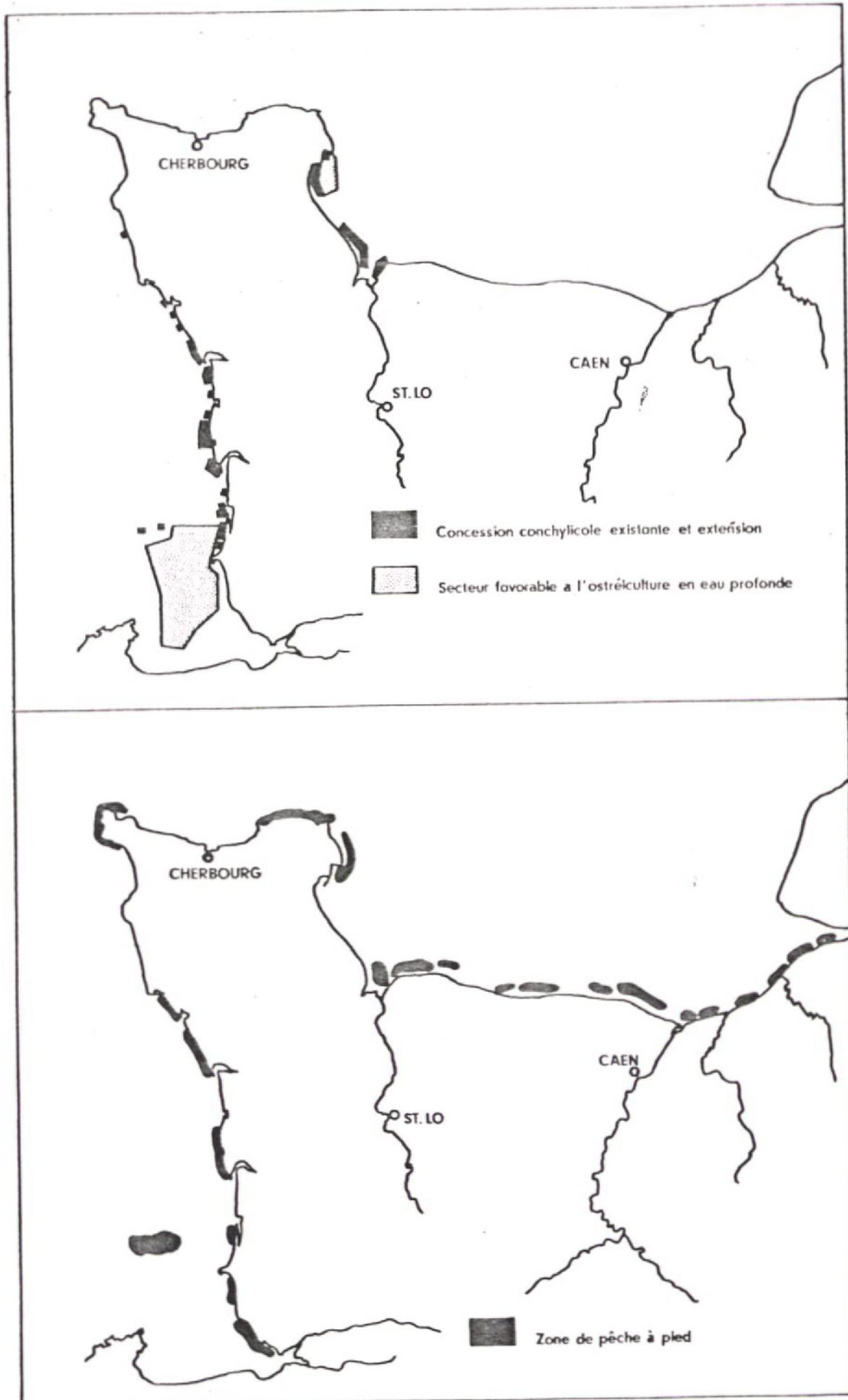
Au total en 1975, près du tiers du littoral bas-normand était concerné par l'urbanisation (cf. figure 14). Parfois anarchique du fait de sa spontanéité, l'intervention de l'homme s'est manifestée dans certains cas au détriment d'espaces naturels sensibles, qu'il s'agisse de la multiplication des accès directs à la plage indiquée précédemment, de la construction de bâtiments à usage industriel (activités bien souvent liées à la mer) ou d'aménagements connexes (voirie, aires de stationnement...), c'est trop souvent le haut de plage qui en a pâti. L'application de la directive nationale relative à la protection et à l'aménagement du littoral doit maintenant permettre de sauvegarder les secteurs non encore touchés et particulièrement cette frange littorale de haute plage dont la présence est si importante pour la défense naturelle contre la mer.

Figure 14  
URBANISATION

■ Secteurs à urbanisation diffuse à dense



CONCHYLICULTURE ET PECHE A PIED



### 3.2. - Activités économiques liées à la mer

La façade maritime des deux départements, qui les a naturellement tournés depuis des siècles vers l'exploitation des richesses naturelles de la mer, a nécessité l'aménagement d'installations portuaires spécifiques (ports de pêche de HONFLEUR, TROUVILLE, OUISTREHAM, COURSEULLES, PORT EN BESSIN, GRANDCAMP-LES BAINS, ISIGNY, ST VAAST LA HOUGUE, CHERBOURG, BLAINVILLE SUR MER et GRANVILLE).

Outre la pratique de la pêche à pied qui constitue un attrait indéniable pour de nombreux estivants (figure 15), l'exploitation des gisements naturels de moules, coques, coquilles Saint Jacques et praires ne nécessitent pas d'installations spécifiques importantes.

Par contre on assiste de plus en plus sur l'estran, au développement des "cultures" organisées de certains coquillages, ainsi que de l'aquaculture.

Le développement de la conchyliculture tend à occuper d'importants espaces. La mytiliculture implique la mise en place de bouchots sur le bas estran qu'il convient de préserver. L'étude de la protection du littoral devrait donc tenir compte de la présence de ces diverses utilisations pour ne pas leur porter indirectement préjudice.

En complément au tourisme évoqué plus haut, le développement important ces dernières années de la navigation de plaisance a imposé la création de bassins d'entretien et de stationnement, postes à flot et postes à quai surtout pour la plaisance lourde (plus de 2 tonnes), alors que pour la plaisance légère on semble s'orienter maintenant vers la création de postes d'échouage aménagés. De structures légères, d'un prix de revient nettement moins élevé et s'intégrant mieux aux sites d'accueil, ces postes d'échouage seront conçus pour ne pas nuire aux zones sensibles du littoral.

Ces diverses activités confondues ont certes des liens étroits avec le milieu marin et l'on admettra le cas échéant que les installations adéquates soient implantées, moyennant certaines précautions, sur le littoral ou de préférence à proximité immédiate de celui-ci. Mais là encore, il conviendra, pour chaque projet d'examiner avec une attention particulière l'incidence éventuelle de tels aménagements sur l'évolution des secteurs littoraux voisins.

Enfin, on ne peut passer sous silence la construction de la centrale nucléaire de FLAMANVILLE. Les impératifs de fonctionnement, grande consommation d'eau de refroidissement, imposent la proximité de l'immense réservoir que constitue la mer. Il est trop tôt pour apprécier les conséquences du gain sur la mer qu'à nécessité la construction des terre-pleins, les résultats de l'étude d'impact montraient qu'elles seraient pratiquement nulles

### 3.3. - Schéma d'aménagement du littoral Bas-Normand

On conçoit aisément que "développer le littoral à son plus haut niveau économique en cherchant à utiliser au mieux ses ressources propres" ne doit pas avoir pour conséquence de négliger "la protection du littoral en tant que source de richesses naturelles de premier ordre pour le bénéfice des générations présentes et futures". Ces deux objectifs qui sont l'esprit même du Schéma d'Aménagement du Littoral de Basse-Normandie s'accordent tout à fait avec ceux définis par la directive d'aménagement national relative à la protection et à l'aménagement du littoral (approuvée par décret n° 79.716 du 25 Août 1979) qui visent à

- combattre l'urbanisation désordonnée du littoral et préserver les espaces naturels, les équilibres biologiques et les possibilités de développement des activités économiques de la mer,
- adapter les équipements au caractère du littoral, exploiter au mieux la richesse collective qu'il représente,
- veiller à la qualité architecturale des constructions.

Il convient également de protéger et mettre en valeur certains sites ou espaces naturels (classement ou inscription au titre des sites, constitution de réserve naturelle, ornithologique...) Ceci implique

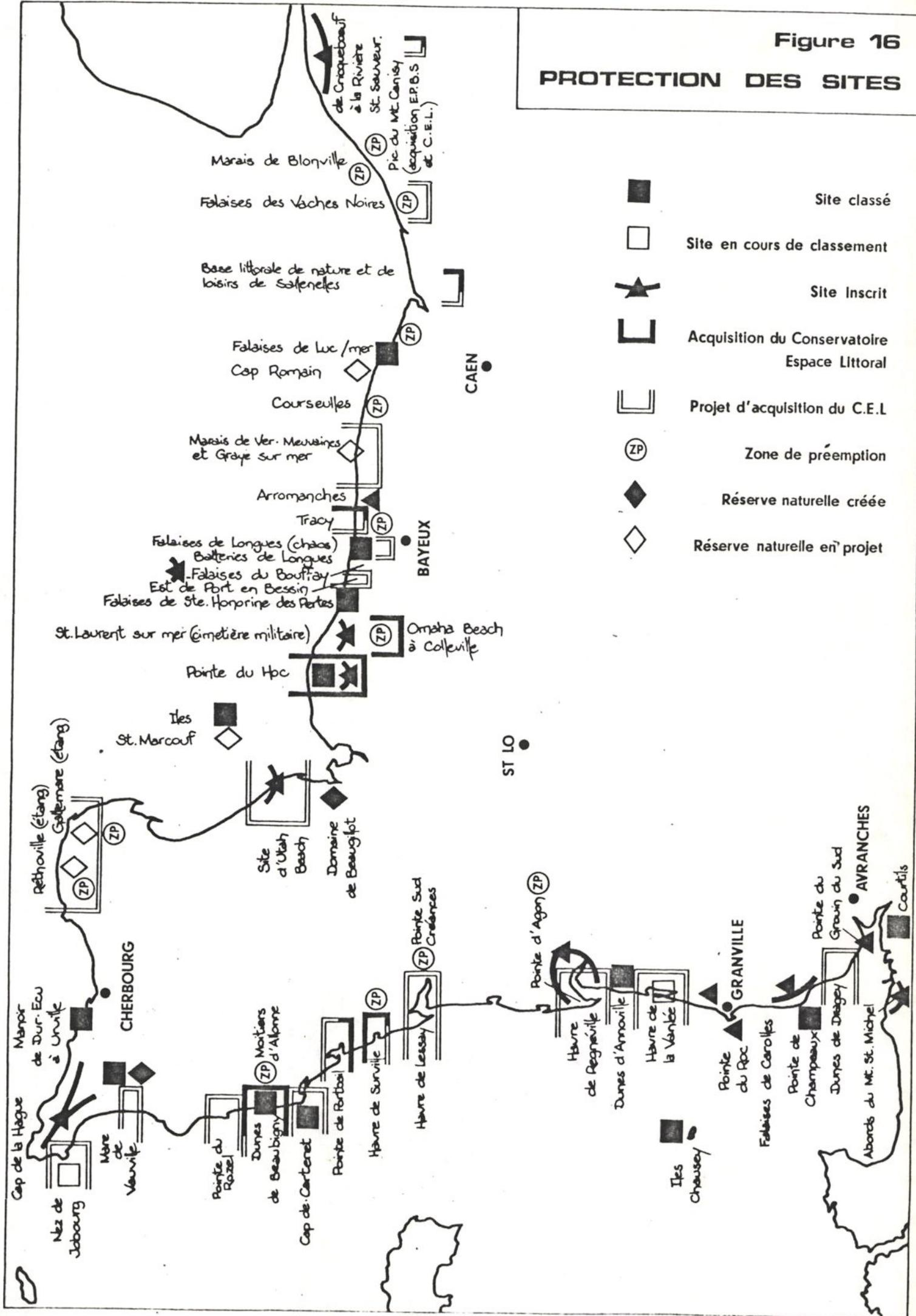
- le respect de certaines obligations pour les propriétaires de terrains inclus dans de tels sites,
- le respect de quelques contraintes (notamment architecturales lors de la conception des ouvrages.

L'essentiel des mesures de protection et de conservation du littoral a été traité au paragraphe 2.1.1.3. du chapitre 2. Régime des côtes - Généralités. Il ne paraît pas utile d'y apporter d'autres compléments, et la figure 16 résume les principales dispositions concernant le littoral bas-normand dans le domaine de la protection des sites.

Ainsi, les propositions de défense du littoral contre l'érosion marine devront être établies en tenant compte, selon des degrés de priorité différents, des partis d'aménagement contenus dans le Schéma approuvé le 23 Novembre 1977 en Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire ainsi que des dispositions réglementaires plus récentes en matière de protection et d'aménagement du littoral et de protection des sites.

La figure 17 et l'annexe jointe au présent chapitre résument les principales propositions d'aménagement et d'intervention sur le littoral bas-normand, telles qu'elles ont été faites dans le cadre du Schéma d'Aménagement visé ci-dessus, dans la mesure où elles mettent en jeu la protection du littoral.

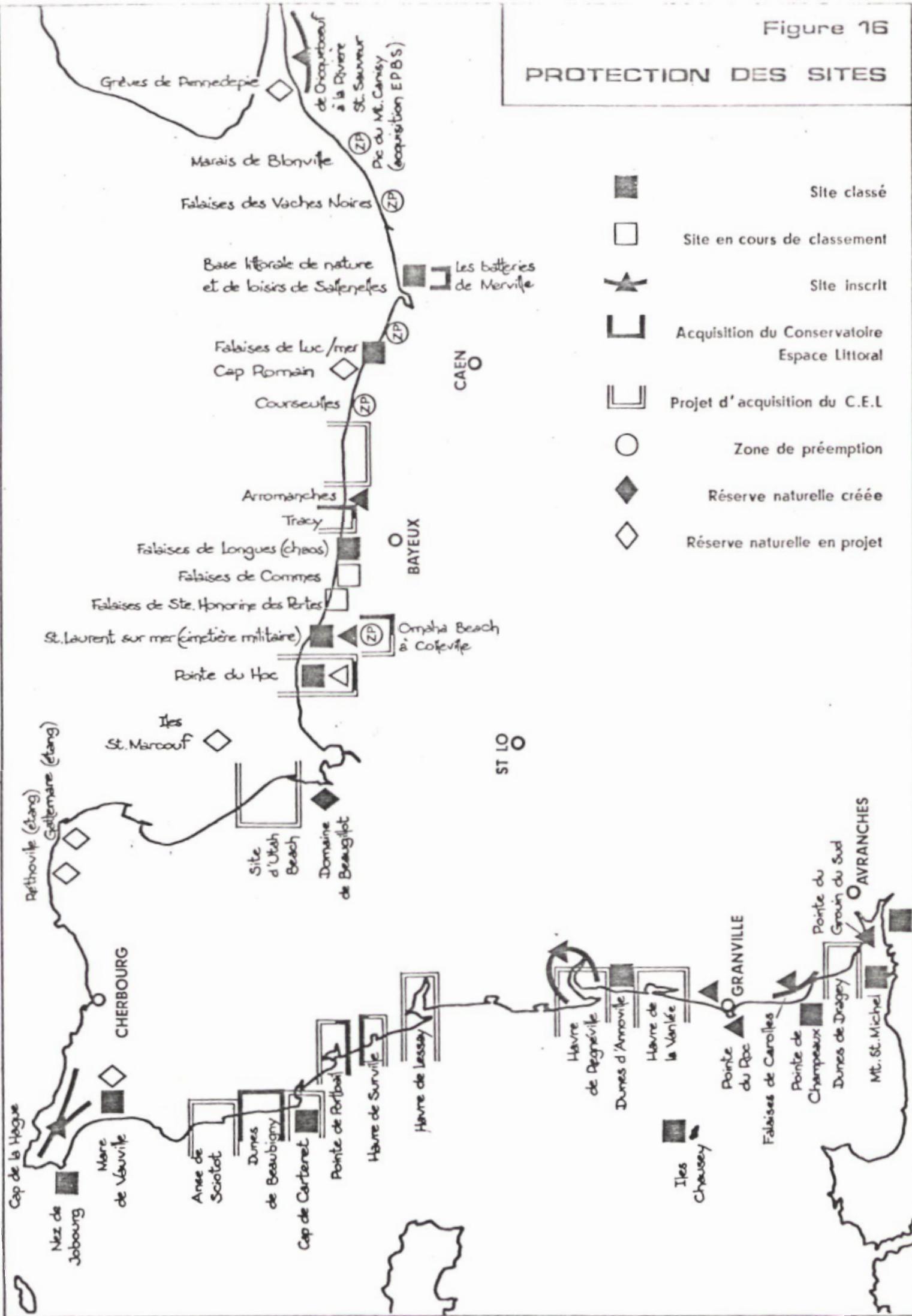
**Figure 16**  
**PROTECTION DES SITES**



- Site classé
- Site en cours de classement
- ★ Site Inscrit
- ┌ Acquisiton du Conservatoire Espace Littoral
- └ Projet d'acquisition du C.E.L
- ⊙ ZP
- ◆ Réserve naturelle créée
- ◇ Réserve naturelle en projet

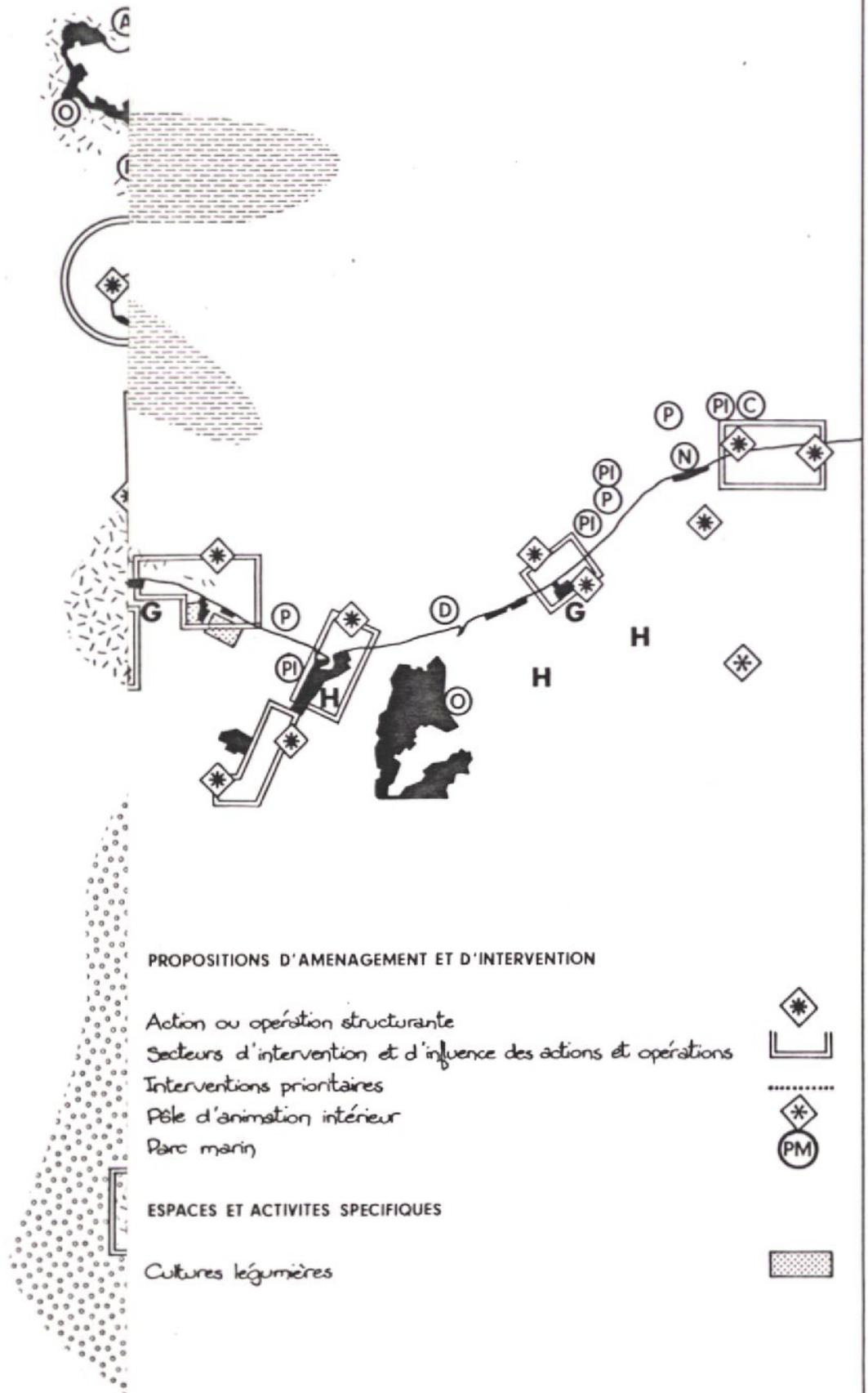
Figure 16

PROTECTION DES SITES



-  Site classé
-  Site en cours de classement
-  Site inscrit
-  Acquisition du Conservatoire Espace Littoral
-  Projet d'acquisition du C.E.L.
-  Zone de préemption
-  Réserve naturelle créée
-  Réserve naturelle en projet

Figure 17



PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT ET D'INTERVENTION

Action ou opération structurante

Secteurs d'intervention et d'influence des actions et opérations

Interventions prioritaires

Pôle d'animation intérieur

Parc marin

ESPACES ET ACTIVITES SPECIFIQUES

Cultures légumières



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU LITTORAL  
BAS-NORMAND

-----

Résumé des propositions d'aménagement  
et d'intervention susceptibles de concerner  
la défense contre la mer

Estuaire de la Seine - Côte fleurie

- M : Schéma d'aptitude et d'utilisation de la mer de l'estuaire de la Seine (SAUM)
- FL : Protection et aménagement des espaces naturels :
- falaise d'HENNEQUEVILLE : classement au titre des sites
  - PENNEDEPIE : réserve naturelle des grèves - défense contre l'érosion
  - TROUVILLE-DEAUVILLE : aménagement des espaces touristiques urbains et zones résidentielles en arrière côte et en continuité avec le tissu urbain des stations.

Côte fleurie - Pays d'Auge

- M : Gestion des zones de pêche à pied
- FL :-Parc récréatif littoral de VILLERS-BLONVILLE : protection des marais littoraux acquisitions foncières - réorganisation de l'accueil touristique
- Falaises et plateau des Vaches Noires : classement au titre des sites, acquisitions foncières, protection et aménagement de circuits pédestres
  - DIVES-CABOURG-HOULGATE : aménagement nautique de l'embouchure de la Dives - Zones d'accueil touristiques intérieures
  - LE HOME VARAVILLE - réorganisation des campings et des implantations sur la frange littorale.

Côte de Nacre - Agglomération de CAEN

- M : gestion des estrans et des zones de pêche à pied
- FL :-base littorale de nature et de loisirs de l'estuaire de l'Orne avec notamment la restauration du milieu dunaire, l'aménagement naturel de la pointe du Siège, l'équipement de la plage de MERVILLE
- gestion des coupures naturelles de la côte de Nacre et notamment le classement de la falaise de SAINT AUBIN et l'aménagement à BERNIERES-COURSEULLES de parc récréatif et d'hébergements publics (camping...)

.../...

SECTEUR LITTORAL

AMENAGEMENT DE LA MER (M) ET DE LA FRANGE LITTORALE (FL)

-2-

ARROMANCHES-BAYEUX

M : gestion des estrans, zones de pêche à pied  
(ARROMANCHES : site aquacole en eaux profondes)

FL : -base littorale de nature et de loisirs de ASNELLES-VER SUR MER avec notamment la protection contre l'érosion marine : renforcement du système d'épis  
acquisition pour réserve naturelle des marais d'ASNELLES-MEUVAINES

-VER-COURSEULLES : aménagement des plages

-LONGUES : classement des falaises

-Circuit touristique des sites du débarquement

OMAHA BEACH - PORT EN BESSIN

M : culture des algues

FL : -PORT EN BESSIN : rénovation des digues  
aire de loisirs - parc résidentiel, camping

-STE HONORINE DES PERTES : classement des falaises au titre des sites

-COLLEVILLE - aménagement balnéaire des plages - acquisitions foncières  
de protection façade littorale

-Pointe du HOC

BAIE DES VEYS

-Unité naturelle terrestre et maritime de grande dimension qui communique avec les marais de CARENTAN - "La protection de la baie et de l'estuaire répond à des impératifs de gestion des milieux naturels et de gestion des ressources du milieu marin".

BAIE DE CRASVILLE -  
ILES ST MARCOUF

M : Gestion rationnelle des bancs naturels de moules

FL : -Dunes d'UTAH-BEACH : acquisition et protection des dunes, mise en valeur des sites du débarquement

-QUINEVILLE : aménagement de l'estuaire de la SINOPE (plaisance)

-Plages de la façade Est - aménagement des plages pour une utilisation strictement balnéaire - sites littoraux à réserver pour les aménagements touristiques.

.../...

SECTEUR LITTORAL

AMENAGEMENT DE LA MER (M) ET DE LA FRANGE LITTORALE (FL)

-3-

CAP LEVY - ST VAAST LA HOUGUE

- M : Gestion des estrans et de la pêche à pied - culture des algues
- FL : Réserve des sites et marais pour l'aquaculture  
 extension de concession conchylicole en baie de CRASVILLE  
 Mares de RETHOVILLE et GATTEMARE : acquisition de réserves naturelles

AGGLOMERATION DE CHERBOURG

Schéma de secteur

POINTE DE LA HAGUE

- M : Gestion des estrans et de la pêche à pied
- FL : -vallée d'HERQUENVILLE - JOBOURG - PORT RACINE - BAIE DE QUERVIERE HAGUE :  
 classement au titre des sites des falaises et des espaces littoraux  
 - massif dunaire de BIVILLE-FAUVILLE : protection des dunes, organisation  
 de la fréquentation  
 - OSMONVILLE : aménagement d'un port d'échouage  
 - ANSE DE SCIOTOT : aménagement balnéaire de l'anse  
 - FLAMANVILLE : centrale nucléaire de FLAMANVILLE, grand chantier

BARNEVILLE-CARTERET-PORTBAIL

- M : Gestion rationnelle des zones de pêche à pied sur l'estran  
 Protection du hâvre de Portbail et du site aquacole
- FL - massif dunaire de BEAUBIGNY : acquisition des zones dunaires de la frange  
 littorale (SURTAINVILLE) et du massif dunaire - Découverte, aménagement  
 de protection et organisation de la fréquentation  
 - ensemble balnéaire CARTERET-BARNEVILLE-PORTBAIL - Station balnéaire et port  
 d'échouage à aménager  
 Protection et acquisition des mielles entre BARNEVILLE-Plage et PORTBAIL-  
 plage  
 - ensemble du Hâvre de PORTBAIL  
 défense contre l'érosion - Port abri d'estuaire  
 - hâvre de SURVILLE - protection

HAVRES de LESSAY à REGNEVILLE

- M : Protection des hâvres  
 extension concertée des zones conchylicoles  
 Aménagement d'un port d'échouage dans le hâvre de LESSAY
- FL : - AGON-COUTAINVILLE-COUTANCES : défense contre l'érosion marine, équipements  
 balnéaires et sportifs - réorganisation de la station  
 - BLAINVILLE-GEFFOSSES : création d'un centre conchylicole et aquacole  
 - Hâvre de LESSAY : classement au titre des sites des flèches sableuses,  
 défense contre l'érosion marine  
 - PIROU-Printania plage : défense contre l'érosion marine, protection  
 dunes  
 - GOUVILLE : aménagement balnéaire

## BREHAL-REGNEVILLE

M : Protection des hâvres de REGNEVILLE et de la Vanlée

FL : -REGNEVILLE : classement des flèches du hâvre - acquisitions foncières a con  
- Organisation de la plaisance  
- MONTMARTIN : défense contre l'érosion marine ||  
- HAUTEVILLE : défense contre l'érosion marine ||  
- ANNOVILLE : maintien et gestion des dunes classées (création d'un centre permanent d'initiation à l'environnement, village de gîtes et campings en arrière des dunes)  
- Hâvre de la Vanlée : classement des flèches du hâvre, acquisitions foncières  
- ST MARTIN DE BREHAL - COUDEVILLE - BREVILLE : protection des dunes

## GRANVILLE-CHAUSEY

M : Gestion des estrans rocheux et zones de pêche à pied en particulier à ST PAIR sur mer et JULLOUVILLE

FL : -DONVILLE - BREVILLE : développement balnéaire  
- GRANVILLE : aménagement portuaire  
- ST PAIR - JULLOUVILLE - CAROLLES : extension résidentielle, aménagement des plages

## BAIE DU MONT ST MICHEL

M : ST JEAN LE THOMAS : gestion des estrans, zones de pêche à pied

FL : Baie du MONT ST MICHEL - classement des sites, sites littoraux  
DRAGEY - GENETS : classement des sites côtiers - fixation et protection des dunes.

**REGIME  
DES COTES BAS NORMANDES**

#### 4.1. - Généralités

Pour la commodité de la description, le littoral sera divisé en secteurs sensiblement homogènes et géographiquement limités par des obstacles naturels que constituent :

- l'embouchure de la Seine
- la baie des Veys
- la pointe de BARFLEUR et le Cap de la Hague
- la baie du Mont St Michel.

Avant de procéder à l'étude plus détaillée de chacun de ces secteurs, il paraît intéressant de compléter certaines des indications générales données au chapitre 2 concernant le régime des côtes par quelques spécificités du secteur littoral bas-normand dans les domaines des marées et de la sédimentologie.

La variation d'amplitude des marées avec le lieu, indiquée au paragraphe 2.3.1., dépend de la configuration des côtes et de la forme générale du bassin concerné. Ainsi, on a vu que le phénomène de résonance d'onde de marée dans les golfes et les baies ou la concentration progressive d'énergie dans les mers en forme d'entonnoir favorisaient une augmentation de l'amplitude des marées particulièrement sensible lors des marées de vive eau.

L'obstacle naturel à la progression générale du flot d'Ouest en Est en mer de la Manche que constitue la presqu'île du Cotentin provoque une variation assez rapide le long du littoral bas-normand de l'amplitude des marées de coefficient déterminé. C'est ainsi que dans le golfe Normand-Breton (approximativement défini au Sud-Est d'une ligne PAIMPOL - GUERNESEY LA HAGUE) l'amplitude des marées de vive eau moyennes atteint sa valeur la plus grande de tout le littoral français et se traduit par un marnage (hauteur entre niveaux de B.M. et de P.M.) de près de 13 mètres. (15,30 m. par marée de vive eau exceptionnelle de coefficient 120). Cette amplitude décroît au fur et à mesure que l'on remonte le littoral vers le Nord où le marnage n'atteint plus que 5 mètres à peine à CHERBOURG. Puis l'influence de la Baie de Seine se fait à nouveau de plus en plus sentir en progressant vers l'Est, l'amplitude et la valeur du marnage croissent alors de nouveau pour atteindre près de 7,50 mètres à HONFLEUR (le marnage est de l'ordre de 6,70 m à OUISTREHAM).

Ces valeurs rappelons-le correspondent à des marées de vive eau moyennes, elles seraient à majorer d'environ 20 % pour les marées de vive eau exceptionnelles compte non tenu de surcotes éventuelles dont la valeur peut atteindre 0,50 m.

Dans le domaine sédimentologique, il est intéressant de remarquer que si le processus habituel de sédimentation se traduit par un échelonnement des matériaux sur une plage des éléments les plus gros vers les plus fins et de la haute plage vers les grands fonds (cf. § 2.6.1. du chapitre 2 et figure 6), il en est tout différemment dans les secteurs de Manche Est et Manche Ouest qui bordent le littoral bas-normand. En effet, le régime sédimentaire actuel du littoral concerné reste encore fortement influencé par les variations du niveau marin qui se sont produites au cours d'un passé géologique très récent. Ainsi, certains spécialistes de ce sujet (M. LARSONNEUR notamment) affirment qu'il y a à peu près 10 000 ans le niveau de la mer était à environ 45 m au-dessous du niveau actuel : le Golfe Normand-Breton et la baie de Seine étaient alors exondés.

Dans ces conditions et malgré les fluctuations, plus ou moins importantes, depuis cette époque, du régime érosion - sédimentation, on observe, à l'heure actuelle, une répartition générale des sédiments dans les secteurs littoraux qui tient compte de son passé et résulte des caractéristiques sédimentaires des fonds à cette époque ancienne, parfois perturbée par celles de la période de remontée du niveau de la mer et de l'action des fleuves (Seine surtout).

Comme le montre la figure 18, la baie de Seine, qui comporte des fonds n'excédant pas 50 mètres, présente en général un étalement des sédiments allant des sables graveleux à proximité du rivage jusqu'aux galets et blocs dans les fonds plus importants, avec, entre ces deux zones, une grande étendue de graviers. Les secteurs latéraux Est et Ouest correspondants à l'estuaire de la Seine et à la baie des Veys sont le siège de dépôts sableux importants dus non seulement aux apports marins (courants de marée - transit littoral) mais aussi aux apports fluviaux.

Cette incohérence apparente avec l'échelonnement général des sédiments précité se retrouve dans le golfe Normand-Breton. Toutefois, dans ce dernier, la présence de nombreuses îles et de hauts fonds rocheux créent des turbulences importantes telles que la répartition est moins tranchée.

Sur les figures 18 et 19 ont été schématisées respectivement les limites actuelles des zones de l'échelonnement granulométrique des sédiments qui s'est effectué au cours des âges et - d'après une étude du Laboratoire Central d'Hydraulique de France - les limites théoriques des zones dans lesquelles les grains sédimentaires de diamètre inférieur à celui mentionné peuvent être transportés par courants de vive eau moyenne.

Figure 18

LITHOLOGIE SOUS - MARINE

-  Fonds rocheux
-  Sables vaseux
-  Sables
-  Sables graveleux
-  Graviers
-  Galets , blocs

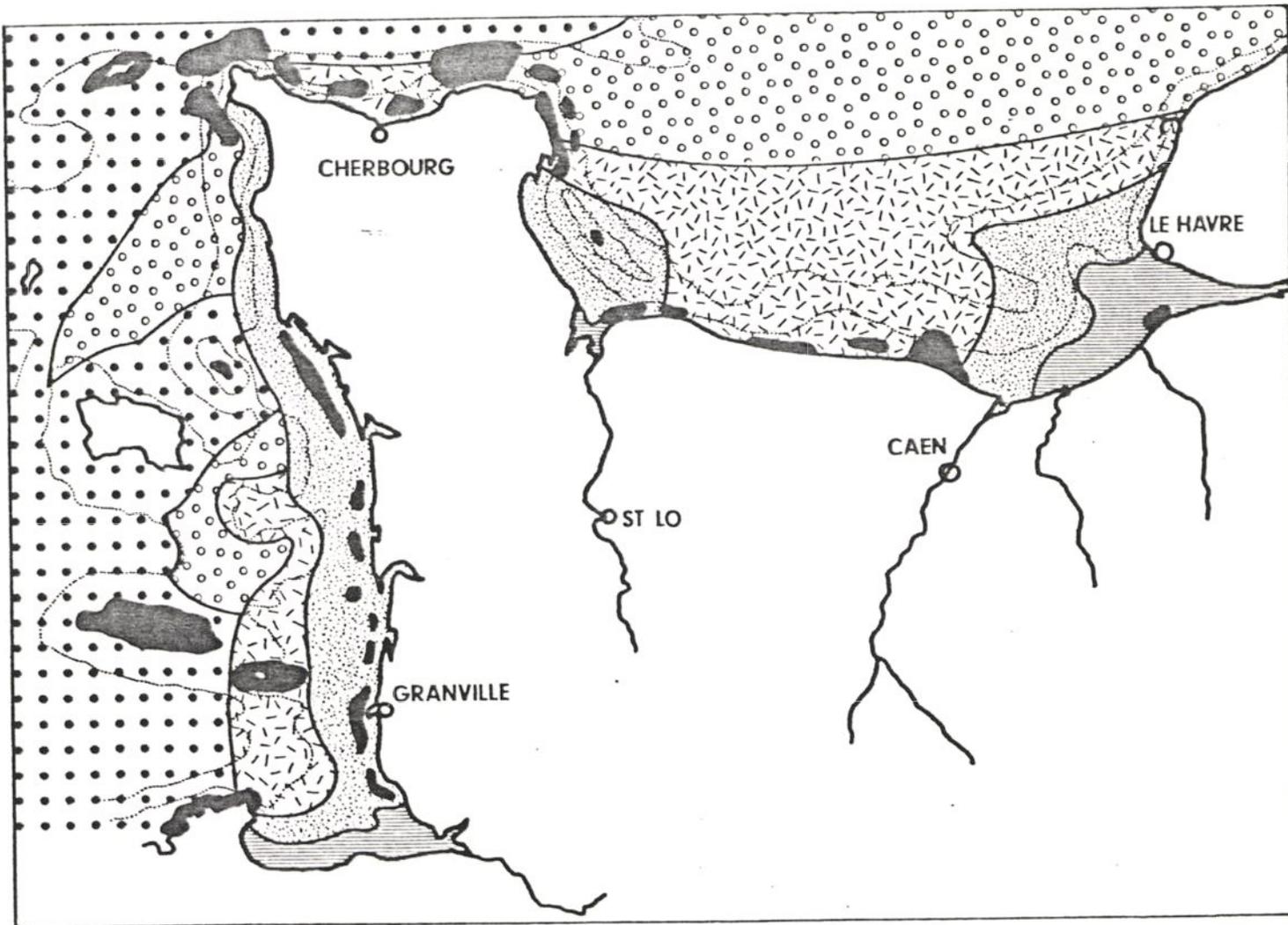
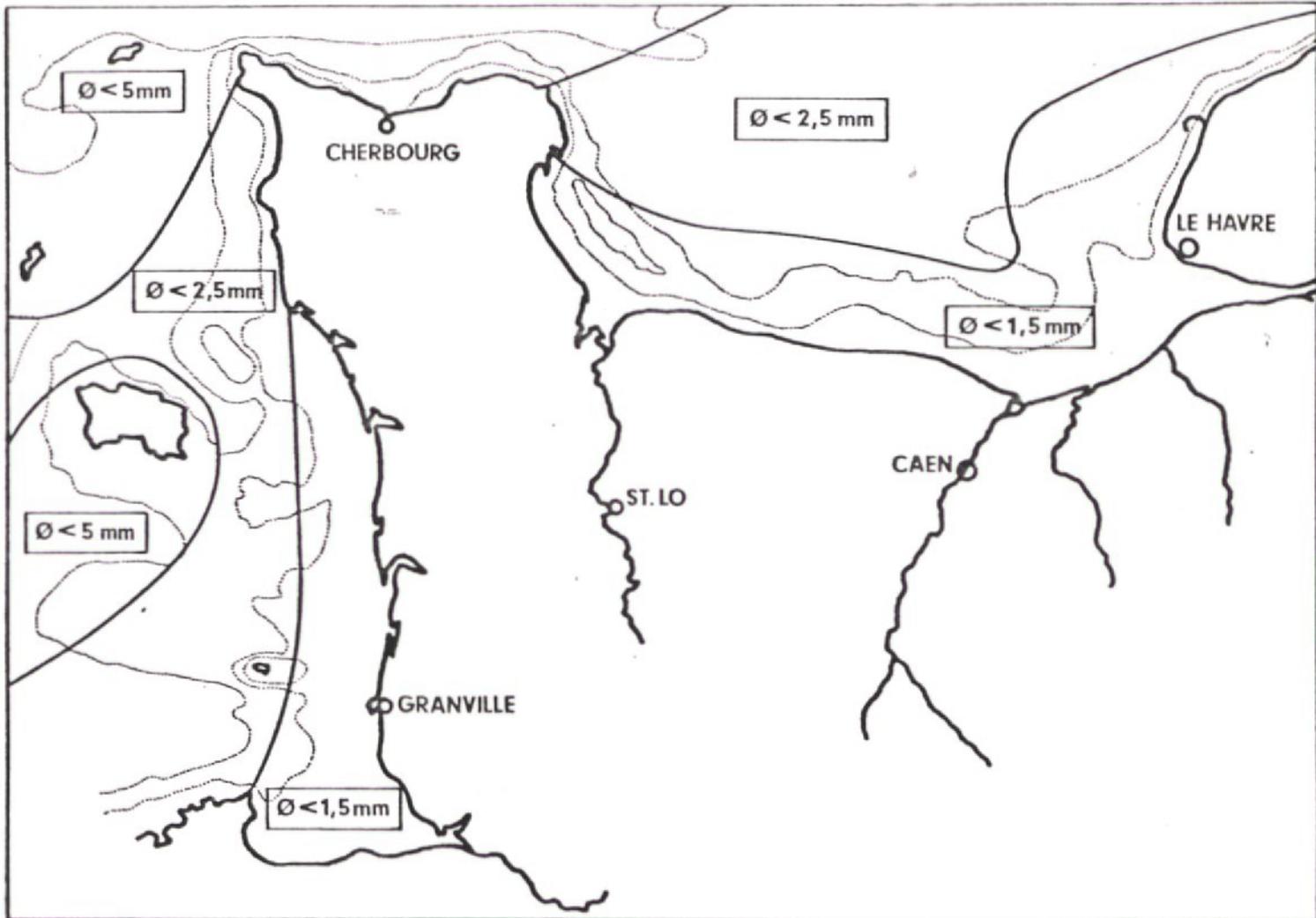


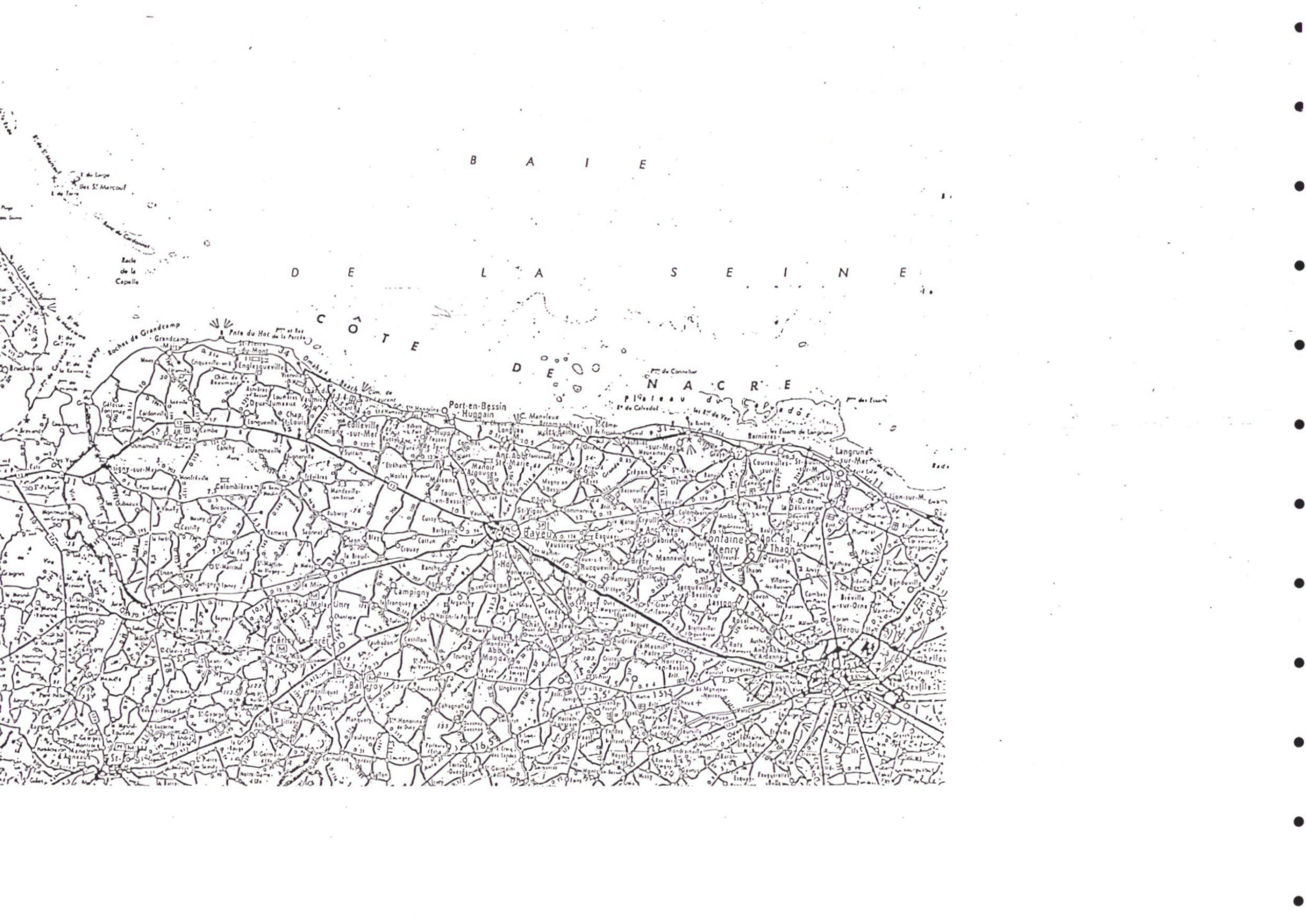
Figure 19  
SEDIMENTOLOGIE

Zones dans lesquelles les sédiments de diamètre inférieur à celui mentionné  
peuvent être transportés par un courant de vive eau moyenne

Coefficient 95

(D'après Etude L.C.H.F.)





B A I E

D E L A S E I N E

C O T E

D E D E N A C R E

P I N A C R E

de la Large  
des St Marcoul  
de la

Rade  
de la  
Capelle

Grandcamp

Pointe du Hoc

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

Bruchville

Grandcamp

St Pierre

Englesqueville

Port-en-Bessin

Huggain

Manvieux

de Calvados

de Yvetot

de la Seine

de la Manche

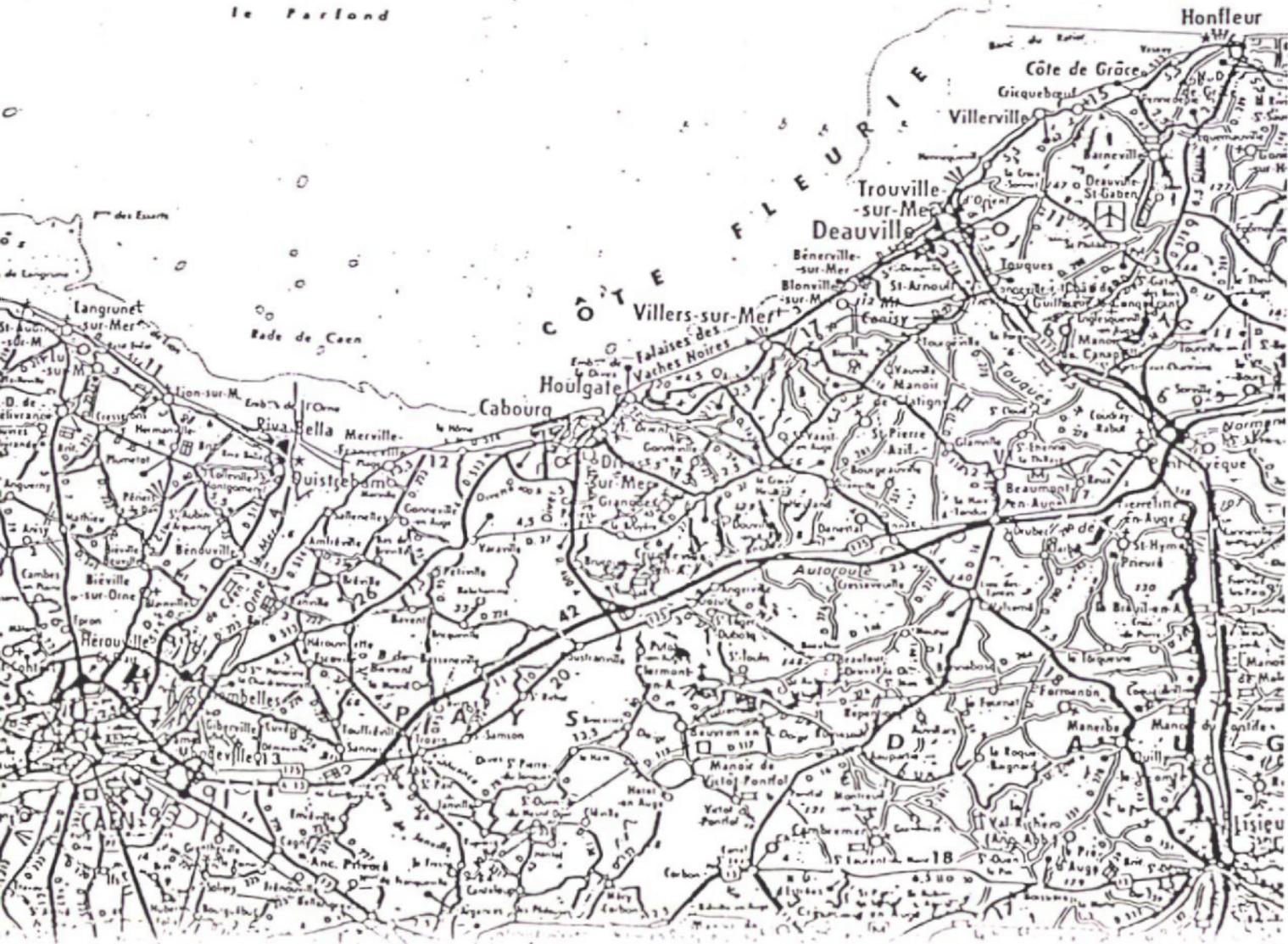
B A I E

D E L A

Banc de Seine

S E I N E

le Parloir



On notera d'ailleurs la similitude effective, au moins pour ce qui concerne la baie de Seine, de ces zones avec celles correspondant à l'intensité maximum de la célérité (par vive eau moyenne) des courants de flot et de jusant indiquées sur la figure n° 20. Ces valeurs de célérité ne tiennent évidemment pas compte des singularités locales pouvant entraîner des valeurs instantanées nettement plus fortes comme à LA HAGUE par exemple (près de 6 noeuds au milieu du raz Blanchard par marée de vive eau moyenne tant au flot qu'au jusant et 10 noeuds en vive eau de marées exceptionnelles).

Dans le golfe Normand-Breton, la corrélation est moins évidente du fait des perturbations apportées aux courants et des turbulences mentionnées plus haut.

Malgré cela, on remarquera l'étendue des zones concernées par un transport possible de sédiments sous l'action des courants de marée, et donc le grand rôle de ceux-ci sur l'importance du transport littoral et l'évolution rapide (à l'échelle humaine) de certains secteurs côtiers.

#### 4.2. - Secteur HONFLEUR - Baie des Veys

Ce secteur correspond en fait à la façade maritime du département du CALVADOS et s'étend sur 116 km environ selon une orientation générale approximative Est - Ouest.

Le littoral est relativement protégé des houles du large :

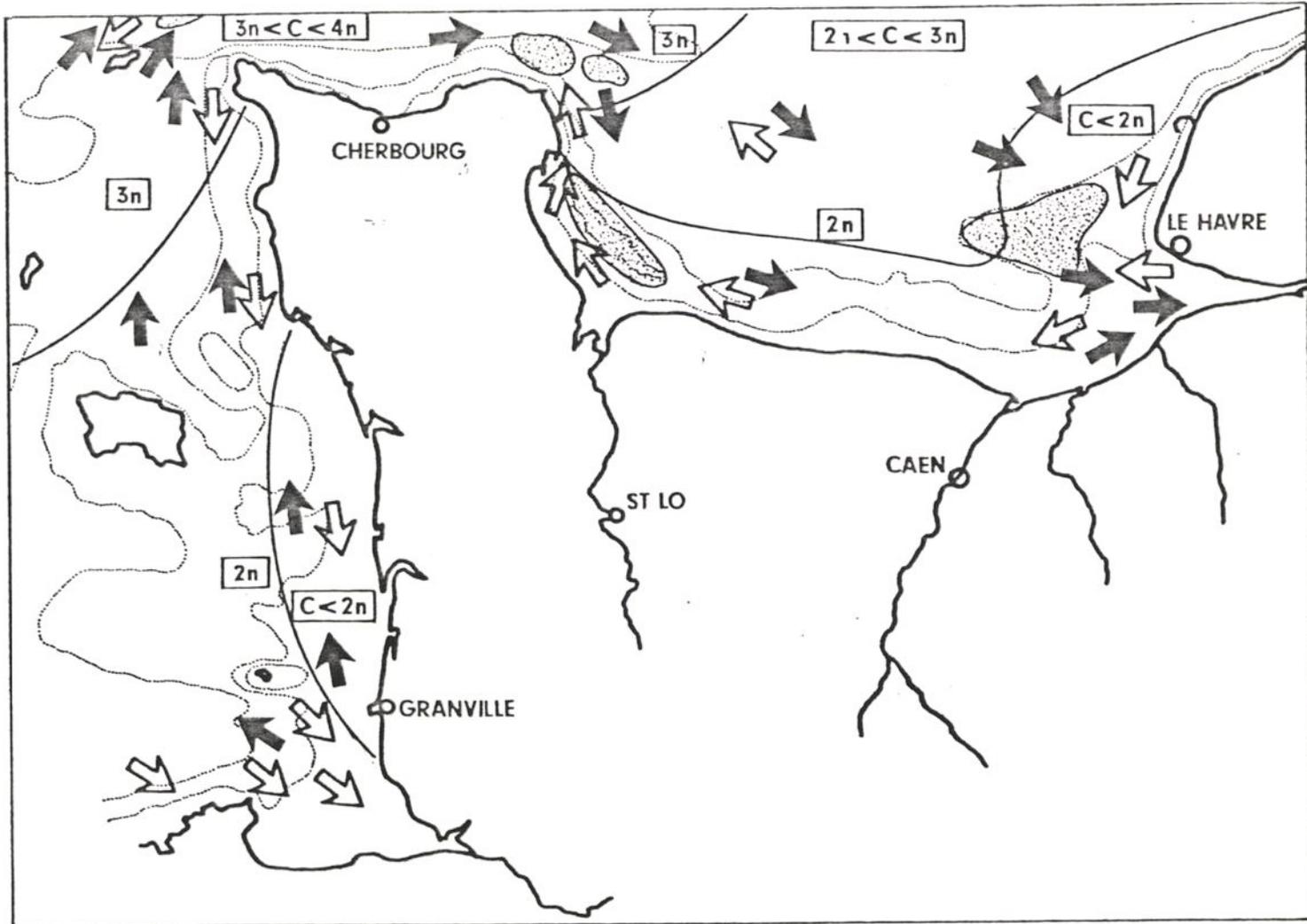
- à l'Est, par le Pays de Caux et la rive droite de la Seine à son embouchure. Cette protection assure une prédominance des houles de secteur Ouest à Nord-Ouest à l'Est d'ARROMANCHES.
- à l'Ouest, par la presqu'île du Cotentin à l'ombre de laquelle les houles de Nord à Nord-Est ont une influence dominante.

Les vents dominants sont de secteur Ouest (Sud-Ouest à Nord-Ouest). Ceux de terre (Sud-Ouest) sont peu craints du point de vue de l'érosion du littoral, par contre les tempêtes d'Ouest à Nord-Ouest, généralement d'hiver, dominant en fréquence et en intensité, ce qui les fait redouter. A leur puissance s'ajoutent les surcotes de marée qu'elles provoquent et qui sont particulièrement éprouvantes pour les ouvrages côtiers.

Quelques houles de Nord-Est, dites de beau temps (printemps surtout) et de courte durée le plus souvent, créent malgré tout une gêne sérieuse à la protection du littoral dans la mesure où orientées d'un secteur non dominant, ces houles sont toutefois suffisamment efficaces pour dégarnir les rives Ouest des épis des plages de sable normalement engraisées par les houles calmes du secteur dominant.

CELERITE DES COURANTS

-  Bancs sableux
-  Direction dominante du flot
-  Direction dominante du jusant
- $C < 2n$  Célérité en nœuds



Globalement, il découle de l'action de ces houles et des courants de marée (l'intensité du courant de flot l'emporte presque partout sauf en baie de Seine Occidentale sur celle du jusant) un transport solide littoral dont la résultante (somme algébrique de volumes ou quantités pondérales) est orientée :

- d'Ouest vers l'Est, à l'Est de la pointe de la Percée : le phénomène croît sensiblement d'ARROMANCHES à OUISTREHAM où il semble être maximum, puis décroît pour être pratiquement nul à BLONVILLE - BENERVILLE, ce qui n'exclut pas un transit alternatif parfois important dans ces secteurs. Enfin probablement alimenté par l'action des courants marins sur les hauts fonds de la baie de Seine et les apports de l'estuaire de la Seine on constate de nouveau à partir de DEAUVILLE un transport littoral portant à l'Est jusqu'à l'abri de la digue basse du Ratier.

D'après des estimations faites par les Ingénieurs de la Direction Départementale de l'Equipement du Calvados, la valeur du transport littoral résultant annuel qui s'effectue de COURSEULLES à OUISTREHAM serait de l'ordre de 50 000 mètres-cubes. Ce transit portant à l'Est résulterait en fait d'une composante vers l'Est de 100 000 m<sup>3</sup> en partie compensée par une composante de 50 000 m<sup>3</sup> vers l'Ouest.

- d'Est vers l'Ouest, à l'Ouest de la pointe de la Percée où le transit porte vers la baie des Veys dans laquelle les matériaux s'accumulent. Cette inversion de sens provient très vraisemblablement du cumul aux conditions précédemment indiquées du fait que :
  - la zone concernée est nettement plus à "l'ombre" de la presqu'île du Cotentin par rapport aux houles de secteur Ouest, ce qui renforce l'influence de celles du secteur Est/Nord-Est.
  - pour les houles de secteur Ouest, la réfraction sur les hauts fonds situés en face de la baie des Veys - bancs du Cardonnet, de ST MARCOUF notamment - (on négligera l'action d'une diffraction que pourraient subir certaines houles d'Ouest ou de Nord-Ouest à la pointe de BARFLEUR et à un degré moindre à la pointe de Saire) tend à rendre les crêtes parallèles à la ligne générale du rivage dans la zone littorale de la pointe de la Percée jusqu'à GRANDCAMP-MAISY.
  - le courant de jusant est dans ce secteur supérieur au courant de flot, tous deux étant sensiblement parallèles à la côte, le transport littoral Est-Ouest s'en trouve alors encore favorisé jusqu'à l'intérieur de la baie des Veys au bénéfice d'une poldérisation bien engagée.

D'après les évaluations faites à partir des mesures qui s'étendent sur des périodes de 10 à 25 ans pour certaines, à près de 50 ans pour d'autres (VER - MEUVAINES - ASNELLES - ST COME-de-FRESNE par exemple) on estime à près de 3 à 400 000 m<sup>3</sup> le volume moyen annuel de sédiments produits par l'érosion sur l'ensemble du secteur. La figure 21 indique en mètre par an la valeur moyenne du recul, connu ou estimé, en différents points non protégés du littoral. Ces valeurs s'échelonnent de 0,1 à 1 mètre, parfois même 2 et 3 mètres, mais ne s'appliquent qu'à des secteurs particuliers et limités de côte et il serait imprudent d'extrapoler aux secteurs voisins, ceux-ci étant rarement rigoureusement identiques en orientation, morphologie, lithologie...

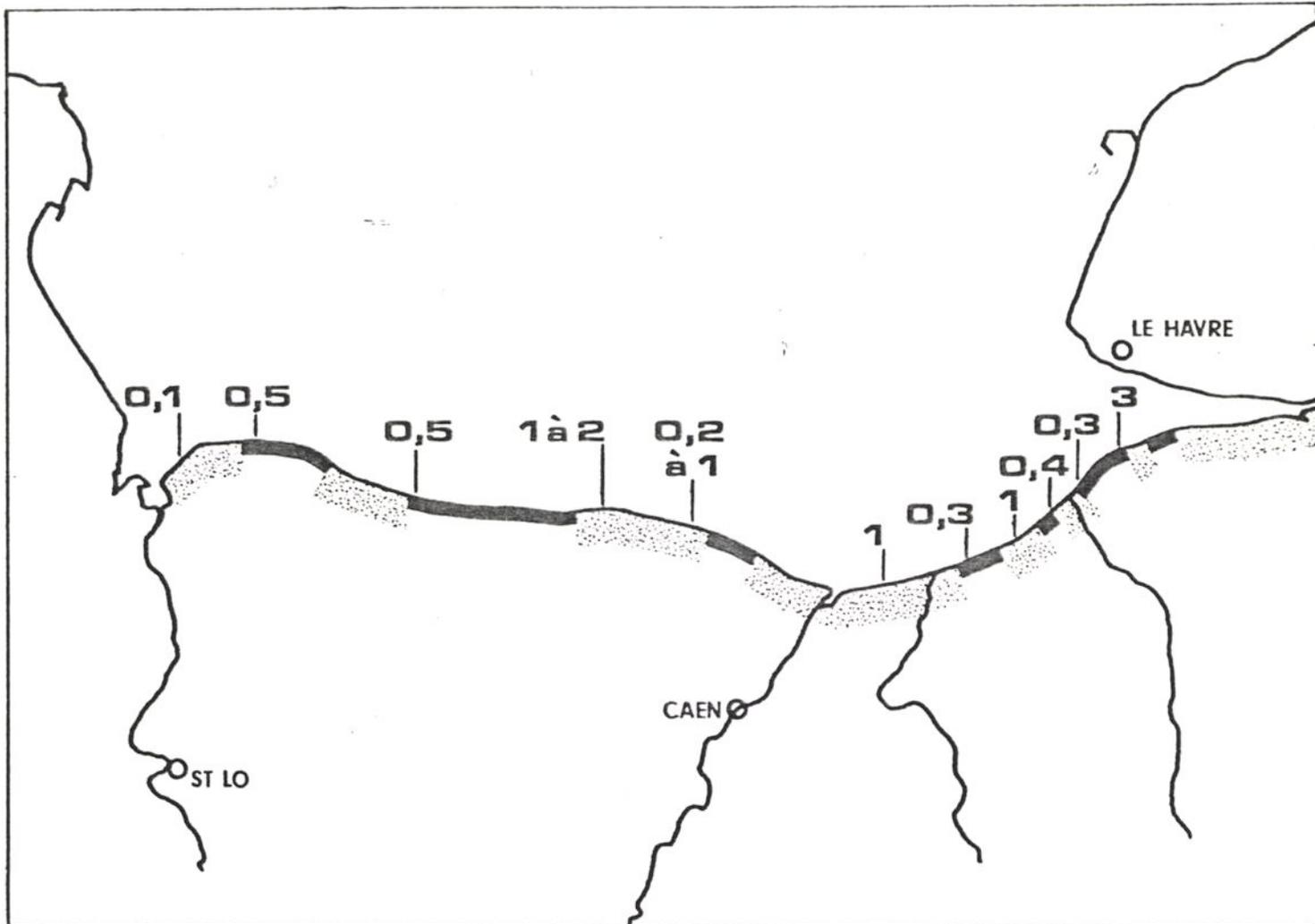
On notera enfin qu'en matière d'érosion littorale, les matériaux provenant de l'attaque des falaises calcaires et argileuses se transforment rapidement en vases dans la plus grande proportion. Celles-ci se déposent dans les zones les plus calmes provoquant l'envasement des ports où de coûteux dragages d'entretien (ports de OUISTREHAM - COURSEULLES) sont nécessaires, ainsi que l'envasement rapide en baie des Veys et estuaire de la Seine par exemple.

Selon la classification des côtes définie au chapitre 2, paragraphe 2.5.2., et compte tenu de la nature géologique des côtes et de l'influence des différents facteurs d'évolution du littoral qui ont agit durant les époques antérieures (houles, courants marins et fluviaux, vent) on remarquera que le littoral du Calvados, naturellement interrompu par les estuaires de la Touques, de la Dives, de l'Orne et de la Seulles (la Seine à l'Est et l'Aure et la Vire à l'Ouest limitant le secteur concerné) comporte :

- des côtes basses : (65 km environ) plages de sable ou de cordons de galets et de marais. C'est le cas à PENNEDEPIE, de TROUVILLE à BENERVILLE, de BLONVILLE à VILLERS-sur-MER (en avant de marais que des aménagements de tourisme notamment - tendent à réduire), entre HOULGATE et LION-sur-MER, de ST AUBIN-sur-MER à ARROMANCHES, de COLLEVILLE-sur-MER à VIERVILLE-sur-MER et enfin à l'Ouest de GRANDCAMP.
- entrecoupées de falaises érodables : (36 km) plus ou moins élevées et parmi lesquelles on remarque :
  - . celles de HONFLEUR à TROUVILLE (sauf PENNEDEPIE), notamment de VILLERVILLE à TROUVILLE où la hauteur varie de 20 à 50 m à BENERVILLE, entre VILLERS-sur-MER et HOULGATE (falaises des "Vaches Noires" bien connues des spécialistes et amateurs de fossiles), de LION à ST AUBIN-sur-MER, de TRACY-sur-MER à STE HONORINE-des-PERTES et de LOUVIERES-ENGLESQUEVILLE (pointe de la Percée jusqu'à CRICQUEVILLE-en-BESSIN où les falaises accores, calcaires, dominant de leurs 30 à 40 m le site historiquement célèbre depuis Juin 1944 de la pointe du Hoc.

Figure 21  
LITHOLOGIE

-  Falaise érodable
-  Sable et marais
- 0,1** Recul moyen annuel (en m.)



- et ponctuées d'estuaires de fleuves côtiers (15 km environ). Par le rôle d'épi hydraulique qu'ils jouent vis-à-vis du transport littoral, les fleuves côtiers favorisent les atterrissements dans l'angle au vent en régime de charriage (à l'Ouest des chenaux). Du fait d'apports fluviaux ou de la présence de zones calmes que créent ces estuaires, on note également une sédimentation à l'Est, et à l'intérieur même des chenaux ; les sédiments concernés étant principalement des vases véhiculées en régime de suspension. On observe finalement un estran particulièrement plus important aux estuaires de ces fleuves où il atteint approximativement :

- 1 km face à la Seules et à la Touques
- 1,5 km face à la Dives
- 2,5 km face à l'Orne. A cet endroit le phénomène est très vraisemblablement accentué par la présence à quelques kilomètres de la côte (face à MERVILLE) d'un important dépôt de produits de dragages qui agit semble-t-il à la fois comme brise-lames immergé sous la protection duquel la sédimentation est favorisée et à la fois comme pourvoyeur de matériaux pour le transit littoral.

Par comparaison la largeur courante de l'estran dans les autres secteurs est de l'ordre de 500 à 700 mètres au maximum.

Enfin, le sens du transport littoral le long de la côte de Nacre et de la côte Fleurie est nettement mis en évidence par l'inclinaison et l'importance des flèches sableuses qui s'étiraient auparavant vers l'Est en déviant les chenaux particulièrement à la pointe du Siège à OUISTREHAM, à la pointe de ÇABOURG et à COURSEULLES. Cette progression des flèches est maintenant arrêtée (volontairement) par canalisation des débouchés en mer.

Comme on l'a indiqué précédemment, l'érosion constatée sur le littoral de la baie de Seine s'exerce essentiellement sur les falaises de roches tendres (calcaires), de marnes ou d'argile. A l'action directe de la mer sur ces falaises s'ajoute celle des eaux de ruissellement et d'infiltration qui provoquent la solifluxion de couches de terrains et leur entraînement jusqu'à la mer où intervient alors le processus classique d'érosion marine. Cette érosion est nettement visible en particulier au pied des falaises à talus de head - éléments argilo-sableux constituant une pâte molle dans laquelle sont inclus en proportions variables des éléments plus durs tels que silex, graviers, galets - dont la côte de Grâce fournit un exemple à CRICQUEBOEUF.

Dans ces zones, non urbanisables du fait de la grande instabilité des sols, une action primordiale consisterait semble-t-il à constituer un drainage efficace limitant le plus possible le ruissellement et l'infiltration des eaux pluviales.

En ce qui concerne le littoral sableux, représentant à peu près 65 km de plages, l'urbanisation importante, groupée ou s'étirant en front de mer, a souvent conduit à la réalisation d'ouvrages de défense longitudinale (servant la plupart du temps de promenade) ou transversale et fréquemment mixte dont certains sont déjà anciens ou quelquefois en mauvais état. Une grande partie du littoral du Calvados semble donc déjà protégée. Mais, la protection longitudinale a parfois dans le passé été implantée sur la haute plage à une distance de la mer trop faible pour laisser un espace suffisant à la constitution, lors des marées de vive eau calme, d'un stock de sable faisant office de brise lames à pente douce pour les marées plus fortes et aussi de réserve de matériau vis-à-vis de l'érosion. A COURSEULLES et BLONVILLE des tronçons de digue en béton ont même été construits en avancée de la haute plage favorisant l'érosion aux extrémités qu'il faut maintenant combattre.

En outre la forme de certains de ces ouvrages frontaux a parfois un profil mal adapté à la dissipation maximale de l'énergie de la houle qui au contraire se réfléchit sur le parement favorisant le processus de dégradation de l'estran.

Par ailleurs dans les zones peu ou pas protégées, l'érosion du littoral provoque le recul de la ligne de rivage évoqué plus haut et dont quelques valeurs sont données figure 2.1. Ce recul peut atteindre 2 à 3 mètres comme à PENNEDEPIE, 1 à 2 mètres à VER - MEUVAINES - ASNELLES, mais le plus souvent heureusement des valeurs plus modestes (0,3 à 0,5 m).

Rares sont les secteurs où l'on observe une progression du littoral. Outre la baie des Veys (plus précisément le fond de celle-ci) où les apports sont d'une telle importance qu'ils ont incité à la poldérisation de surfaces importantes, les plages de RIVA-BELLA et de PORT-DEAUVILLE paraissent être les seuls exemples positifs actuels du littoral du Calvados.

En extrémité Est du Calvados, les travaux d'aménagement successifs du chenal de ROUEN en faveur de la navigation fluviale ont d'abord entraîné le comblement de l'estuaire de la Seine. Actuellement, selon les auteurs du Schéma d'Aptitude et d'Utilisation de la Mer (S.A.U.M.) de l'estuaire de la Seine :

"On assiste au glissement vers l'Ouest de la barre d'embouchure..." pendant que "la fosse de VILLERVILLE glisse vers l'aval et le banc du Ratier prend de l'extension". (S.A.U.M. Synthèse des Connaissances. 1980) ; ces indications ne tenant d'ailleurs que partiellement compte des conséquences de l'achèvement, en Avril 1980, de la construction de la digue basse Nord pour "canaliser" le lit mineur de la Seine jusqu'à près de 9 km à l'Ouest de HONFLEUR et qui contribueront vraisemblablement à accentuer les phénomènes. Cependant elles incitent déjà à penser que, sur la côte de Grâce, l'évolution de ces brise-lames naturels immergés favorisera l'extension de la zone intertidale de moindre agitation des houles propice à l'engraissement de l'estran, par ailleurs favorisé par le transit résultant vers l'Est évoqué précédemment.

Mais actuellement cela n'empêche pas l'érosion en certains points de ce secteur littoral qui reste très sensible aux tempêtes de secteur Ouest à Nord-Ouest surtout lors des grandes marées.

C'est ainsi que l'on note des problèmes :

- à PENNEDEPIE où le cordon de galets, limitant le littoral en avant de marais, recule progressivement de 2 à 3 m en moyenne par an, pendant qu'en certains endroits, surtout localisés à l'enracinement d'ouvrages transversaux qui existent sur le rivage (épis, émissaires), des brèches tendent à s'y créer augmentant les risques d'inondations des marais.
- à CRICQUEBOEUF et VASOUY, l'érosion des falaises littorales en légère avancée sur la mer par rapport au trait de côte moyen s'est, semble-t-il, accélérée au cours des dernières années et la protection relative qu'elles constituaient disparaît.

A VASOUY, afin d'enrayer cette érosion, surtout là où la destruction de la falaise constituait à terme une menace pour des habitations, des ouvrages de défense ont été ponctuellement réalisés depuis 1977 selon un plan d'ensemble établi à l'époque. Ces ouvrages se révèlent localement efficaces mais, du fait notamment de leur faible longueur, ils laissent subsister quelques points critiques où le sapement de la falaise est nettement aggravé par l'action érosive simultanée de circulations superficielles et souterraines d'eaux pluviales. Des interventions complémentaires y sont à envisager à prochain terme.

Dans la partie Ouest du littoral de CRICQUEBOEUF, jusqu'à VILLERVILLE puis au-delà de ce bourg, certaines couches de terrains constituant un talus bosselé plus qu'une falaise y sont nettement plus sensibles à l'action mécanique et chimique des eaux météoriques. Rappelons que l'érosion marine de ces sols de résistance mécanique très médiocre est alors d'autant plus notable qu'elle est préparée et facilitée par le processus continental de destruction : ruissellement, infiltration, mise en charge hydraulique, glissements, coulées boueuses et éboulements sous forme de rupture généralisée "circulaire" selon l'expression des mécaniciens des sols.

C'est vraisemblablement selon ce processus, amplifié par une pluviosité préalable très forte suivie d'une période de gel particulièrement intense, que se sont produits, en Janvier 1982 les phénomènes désastreux à l'Ouest immédiat du bourg de VILLERVILLE pour la compréhension exacte desquels M. le Préfet de Région de la Basse-Normandie a ordonné la constitution d'une mission d'étude spécialisée.

Indépendamment des conclusions d'aménagements littoraux qui résulteraient de cette étude, des travaux ont été entrepris dans le secteur de CRICQUEBOEUF, ils seront poursuivis par tranches.

Par ailleurs, les zones les plus menacées sont situées (d'Est en Ouest) :

- entre BLONVILLE et VILLERS-sur-MER où la côte basse bordée de dunes est fortement sollicitée et recule en moyenne de près d'un mètre par an.
- à HOULGATE - CABOURG, la flèche sableuse dite pointe de CABOURG qui s'étire vers l'Est dans l'estuaire de la Dives est très attaquée sur son versant Sud.
- au HOME-sur-MER, les dunes sont assez nettement attaquées.
- de OUISTREHAM à COURSEULLES le littoral est protégé par de nombreux ouvrages tant frontaux que transversaux. Cependant des discontinuités existent et constituent autant de points très sensibles où l'érosion, très active en particulier lors des tempêtes de vives eaux, nécessite de prévoir un certain nombre d'ouvrages. C'est notamment le cas à COLLEVILLE - MONTGOMMERY, LION et LUC-sur-MER, LANGRUNE, ST AUBIN - BERNIERES et COURSEULLES (Est).
- à VER-sur-MER - MEUVAINES : la côte basse est l'objet d'une érosion marquée ; le cordon dunaire a été très fortement réduit et ne représente plus qu'un étroit filet en avant de zones de marais qui constituent une richesse naturelle qu'il est envisagé de préserver. Au-delà à ASNELLES - ST COME-de-FRESNE l'érosion menace notamment des parcs à huitres, des protections y sont à prévoir.
- entre GRANDCAMP et GEFOSSE-FONTENAY : où le transit littoral portant au Sud-Ouest dans ce secteur côtier provoque une érosion qui s'étend jusqu'à la pointe du Grouin, l'inflexion de celle-ci vers le Sud confirmant d'ailleurs le transit littoral.



4.3. - Côte Est du Cotentin : Secteur Baie des Veys -  
Pointe de BARFLEUR

Ce secteur correspond à la limite Ouest de la baie de Seine. Il se développe sur près de 45 km selon une orientation générale Nord - Nord-Ouest, Sud - Sud-Est, sauf de la Pointe de Saire à AUMEVILLE - LESTRE - de part et d'autre de ST VAAST-la-HOUGUE - où les côtes font face au Sud et au Sud-Est.

Hormis quelques pointes rocheuses saillantes (ST VAAST-la-HOUGUE, Pointe de Saire, Pointe de BARFLEUR) la côte est généralement basse. Du Sud au Nord on découvre :

- de la Baie des Veys à ST VAAST : (30 km environ) l'estran est fréquemment large - 1 000 à 1 500 m -, sableux et bordé à terre par un cordon dunaire de 5 à 10 m de hauteur par endroits. Ainsi apparaît le littoral de La Madeleine (UTAH BEACH) à QUINEVILLE et AUMEVILLE - LESTRE.

Du fait de son orientation, le littoral est surtout exposé aux tempêtes de secteur Est à Nord-Est, et, bien qu'elles ne soient pas les plus fréquentes, leur intensité les rend cependant agressives surtout en période de vive eau. Dans la partie Sud du littoral toutefois, les hauts-fonds constitués par les bancs de sable de ST MARCOUF et du Cardonnet sont des protections naturelles qui tendent à diminuer les effets de ces tempêtes. C'est notamment pour se protéger contre l'action de ces tempêtes qu'une digue, pratiquement continue, a été construite il y a quelques décades de ST GERMAIN-de-VARREVILLE à QUINEVILLE, là où la route (C.D. 421) longe immédiatement le rivage.

Enfin, compte tenu de l'orientation dominante des houles sur le rivage on note dans cette zone un transport littoral vers le Sud jusque dans la baie des Veys.

Plus au Nord, à partir de MORSALINES, l'anse du Cul de Loup constitue une zone généralement calme à l'abri de la presqu'île de la Hougue. Ce secteur, propice au dépôt des sédiments fins, subit malgré tout l'assaut de houles jeunes et désordonnées (clapots) de Sud-Est provoquant l'érosion des parties non protégées et par conséquent vulnérables situées entre MORSALINES et QUETTEHOU.

- Entre ST VAAST-la-HOUGUE et REVILLE, le littoral est strictement limité par la digue route du chemin départemental n° 1 en arrière duquel s'étendent quelques marais au débouché de la Saire,
- De REVILLE à la pointe de Saire, le littoral protégé par cette dernière ne subit pas d'action réellement dommageable.
- Au Nord de la pointe de Saire, la côte basse rocheuse est prolongée par un estran surtout rocheux limitant de nombreuses "anses" auxquelles correspondent de petites plages arquées de sable et galets.

Le long de ce secteur, jusqu'à la pointe de BARFLEUR, le transport littoral, probablement freiné par les nombreux écueils semble très faible avec cependant une légère tendance à porter vers le Sud.

Le recul de quelques plages constaté çà et là - dans la partie Nord de la commune de REVILLE et à GATTEVILLE notamment - ne proviendrait alors que d'un mouvement "dans le profil" avec perte de matériaux au large due très vraisemblablement à un entraînement par les courants de marée notables (de l'ordre de 4 noeuds) qui croisent à faible distance de la côte dans cette zone où le jusant prédomine en force et en durée sur le flot.

Ainsi, en complément de ces indications et d'après les résultats d'observations faites localement, surtout depuis la dernière guerre et par des habitants de la région, l'érosion littorale aurait provoqué un recul moyen annuel :

- de l'ordre du mètre entre la pointe de Landemer et la pointe de Jonville (commune de REVILLE), où déjà quelques protections en enrochements ont été réalisées;
- de 0,1 à 0,2 mètre dans les zones non protégées entre QUETTEHOU et MORSALINES.

De même de QUINEVILLE à FOUCARVILLE - ST GERMAIN-de-VARREVILLE, avant que le littoral ne soit en grande partie protégé, le recul estimé de 1945 à 1963 (date des premières interventions de défense) était en certains endroits de 0,5 à 0,8 m par an. La zone protégée correspond surtout à des pâtures mais on y relève aussi la présence d'habitations ou d'exploitations dispersées entre de petits hameaux. Il subsiste une discontinuité dans le système de défense - au Hameau du Sud (commune de ST MARCOUF) - qu'il conviendrait utilement de combler sans rechercher une quelconque cohérence technique.

La figure 22 indique, sous les réserves déjà formulées vis-à-vis d'une extrapolation aux secteurs voisins de tels résultats ponctuels, la valeur localisée du recul du rivage en quelques points non protégés du secteur en cause.

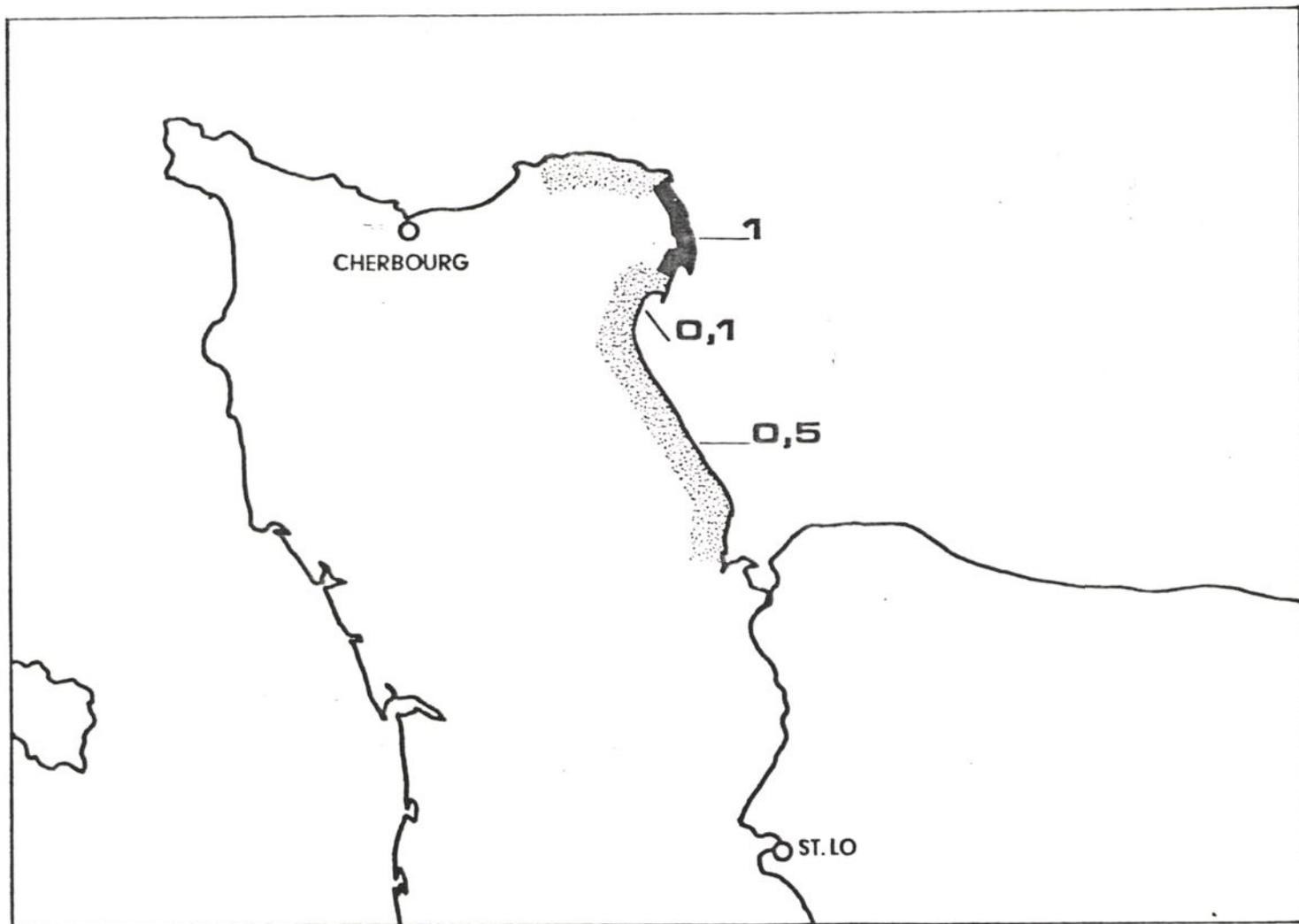
L'évolution positive (engraissement) du littoral ne se fait pratiquement sentir qu'à l'approche et dans la baie des Veys ainsi que dans l'anse du Cul de Loup derrière la presqu'île de La Hougue.

Compte tenu,

- de l'état actuel du littoral,
- de l'usage présent et des vocations de la frange littorale de ce secteur, une attention particulière pour la défense contre la mer devrait être portée sur les quelques endroits cités précédemment parmi lesquels surtout :
  - GATTEVILLE - BARFLEUR (en particulier l'ouvrage existant au Nord de BARFLEUR doit être renforcé),
  - le Hameau du Sud de ST MARCOUF-de-l'ISLE.
  - QUETTEHOU - MORSALINÈS.

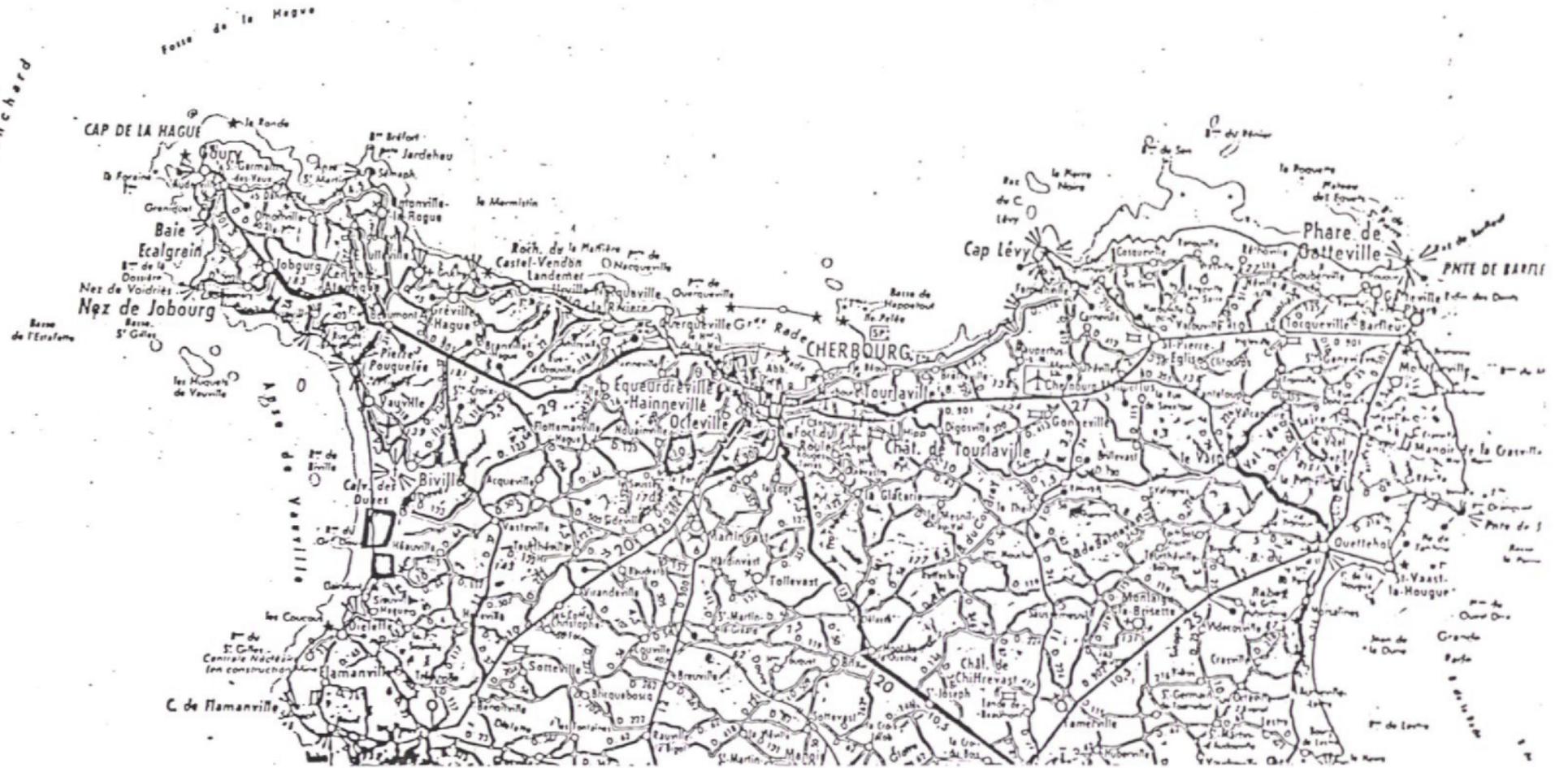
Figure 22  
LITHOLOGIE

-  Falaise érodable
-  Sable et marais
- 0,1** Recul moyen annuel (en m.)



Outard  
Blanchard  
ALDERNEY  
L. D'AURIGNY  
St. du Raz  
Basse de M'ieu

Raz Blanchard



4.4. - Côte Nord du Cotentin : Pointe de BARFLEUR -  
Cap de la Hague

Ce secteur se développe sur une longueur totale d'environ 65 km dont approximativement 35 km à l'Ouest de CHERBOURG et 30 km à l'Est. Son orientation générale est Est-Ouest mais la côte comporte une incurvation vers le Sud au niveau de CHERBOURG et un renflement vers le Nord entre le Cap Lévy et la Pointe de BARFLEUR.

La géomorphologie de ce secteur conduit à examiner séparément la partie située à l'Est de CHERBOURG, en grande partie identique à celle qui vient d'être décrite de ST VAAST à BARFLEUR et la côte occidentale qui résulte de l'abrasion de falaises anciennes de roches dures. (cf. figure 23).

- ainsi, de BARFLEUR au cap Lévy se succèdent comme dans le secteur précédent de petites plages arquées, limitées par des "pointes" et des "rochers" se prolongeant en mer par autant d'écueils. Les cordons sableux ou de galets composant ces plages bordent fréquemment des zones basses marécageuses qui se sont développées à l'aval de ruisseaux. Dans certains cas se sont même créés des étangs dont la réservation pour le développement des activités aquacoles ou la protection ornithologique est prévue ; les mares de GATTEVILLE et de RETHOVILLE étant plus précisément destinées à la constitution de réserves naturelles.

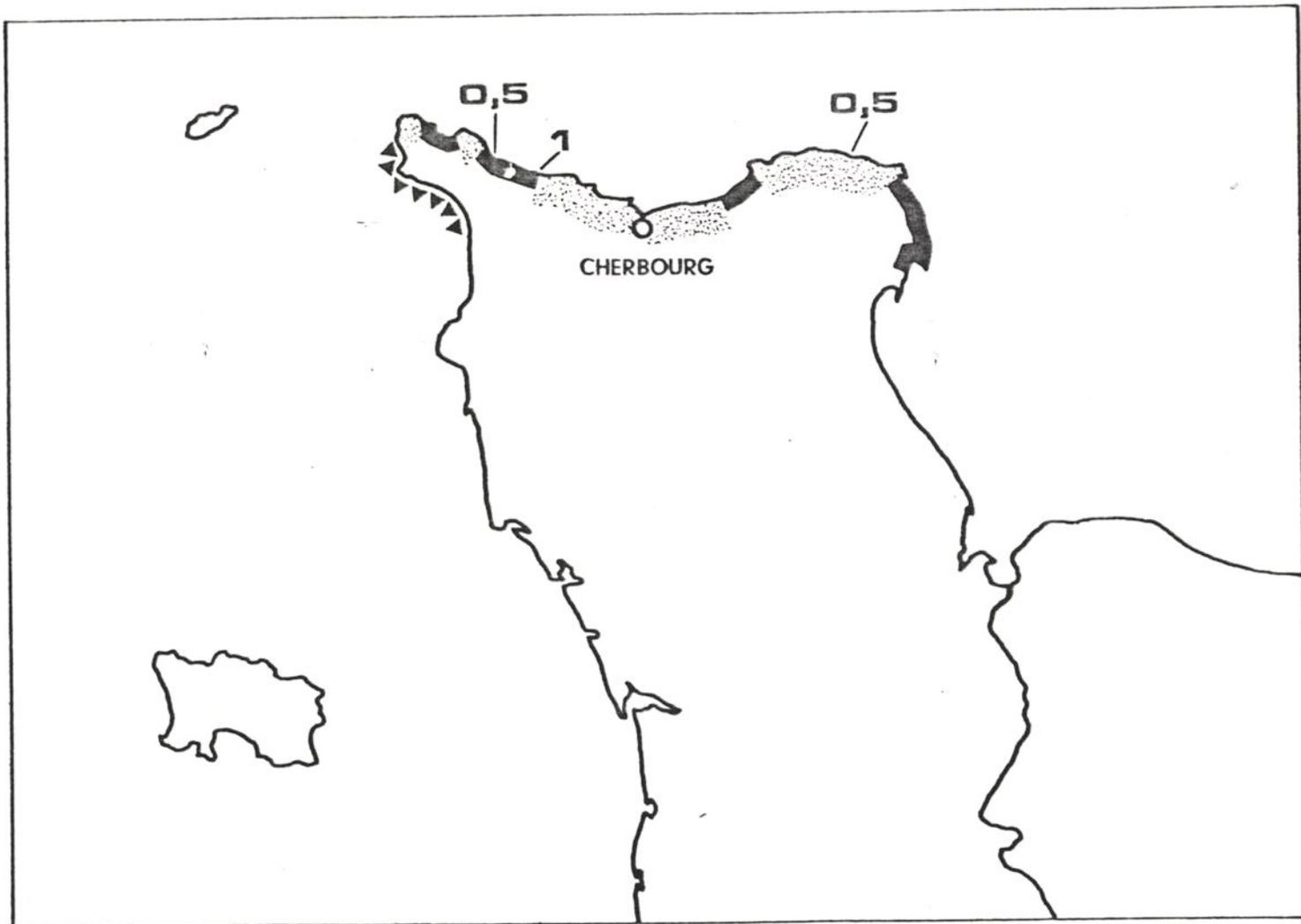
Du Cap Lévy à CHERBOURG on trouve d'abord un littoral rocheux avec un secteur de falaises bien développées de part et d'autre de l'Anse du Brick surtout sur la commune de MAUPERTUS (10 m. de hauteur) et à un degré moindre (microfalaises de moins de 5 m de hauteur) de la limite de cette commune jusqu'au Cap Lévy (inclus). Puis, près de CHERBOURG, se sont des coulées de "head" que la mer vient affouiller.

- A l'Ouest de CHERBOURG, s'étendent les longues plages de sable et galets de QUERQUEVILLE et d'URVILLE séparées par la pointe ("rocher") de NACQUEVILLE. Puis à partir de LANDEMER jusqu'à la pointe de Jardeleu on retrouve des falaises de "head", peu élevées, qui dominent un estran rocheux et entrecoupées d'anse où s'étaient des cordons de galets.

Au-delà, jusqu'au Cap de la Hague, la côte est basse, rocheuse et comporte une succession d'affleurements rocheux format des micro-falaises interrompus par des plages de galets parmi lesquelles on citera l'anse St Martin.

Figure 23  
LITHOLOGIE

- ▲▲ Falaise de roche dure
- Falaise érodable
- ▨ Sable et marais
- 0,1 Recul moyen annuel (en m.)



- Les courants

La presqu'île du Cotentin constitue un étranglement pour la mer de la Manche. Le cap de la Hague divise la Manche en deux bassins (Est et Ouest) - et engendre une augmentation de la vitesse des courants de marée.

Comme pour la géomorphologie, l'ensemble du secteur concerné fait apparaître une différence nette dans le régime des courants de marée.

- Dans la partie orientale de la côte Nord Cotentin, approximativement à l'Est de NACQUEVILLE-QUERQUEVILLE, la prédominance du flot sur le jusant est très marquée tant en force qu'en durée.

De BARFLEUR au Cap Lévy on observe des vitesses de flot de l'ordre de 5 noeuds (le flot porte à l'Est - Sud-Est) contre 4 noeuds au jusant qui porte à l'Ouest. Ces vitesses se maintiennent assez près du rivage.

Puis du Cap Lévy à la pointe de NACQUEVILLE, les vitesses sont moins élevées (de 1 à 2 noeuds en moyenne) et les directions plus franchement vers l'Est pour le flot et l'Ouest pour le jusant. Par contre, près des côtes, la vitesse diminue plus nettement et ne dépasse pas 2 noeuds.

Ces indications concernent les dominantes des courants. Mais du fait de la configuration côtière on observe en certains endroits du littoral des directions sensiblement différentes. C'est le cas notamment à l'Ouest du Cap Lévy où le flot porte au Nord, le jusant vers le Sud, et, à l'Ouest de la pointe du Heu et surtout du Port du Becquet où des contre-courants locaux font porter le flot à l'Ouest. Ceci est très vraisemblablement dû à l'obstacle formé par la digue de l'Est de la grande rade de CHERBOURG à la progression du flot.

- La côte occidentale du Cotentin à l'Ouest de la pointe de Nacqueville présente un régime différent. On observe en effet une dominance du jusant sur le flot, d'autant plus forte que l'on se rapproche du Cap de la Hague. C'est ainsi que le jusant porte surtout à l'Ouest Nord-Ouest pendant près de 6 à 8 heures à des vitesses atteignant 3 à 5 noeuds selon les endroits, alors que le flot ne dure que 2 à 3 heures, direction Est Sud-Est, selon des vitesses de 2,5 à 4 noeuds.

Comme pour la section précédente des courants locaux, particulièrement dans les anses, peuvent avoir des directions sensiblement différentes du courant général mais les vitesses, bien qu'un peu plus faibles, restent cependant élevées à faible distance du littoral.

L'anomalie apparente entre les sens différents de courants dominants de part et d'autre de CHERBOURG s'explique en partie par l'obstacle croissant à la progression du flot ou du jusant (ou inversement l'"abri") que constituent respectivement les avancées en mer aux extrêmes Nord-Est et Nord-Ouest du Cotentin par rapport à la concavité du secteur Cherbourgeois.

#### - L'érosion

Malgré l'intensité de certaines houles, il ne semble pas exister un transit littoral notable aussi bien de la Hague à CHERBOURG que de CHERBOURG à la pointe de BARFLEUR, ce qui n'exclut pas un transit alternatif pratiquement équilibré se produisant de façon indépendante sur chaque plage entre les pointes rocheuses qui les limitent. On note cependant un recul généralisé des plages qui ne peut s'expliquer que par un mouvement dans le profil avec évacuation vers le large par les courants de marée dont on a vu précédemment la forte intensité.

On peut d'ailleurs raisonnablement supposer que ce sont ces matériaux en suspension, profitant de calmes lors de l'inversion ou du changement d'orientation des courants de marée aux extrémités Est et Ouest du Nord Cotentin, qui se sont déposés depuis des millénaires pour former les bancs sableux importants de la Hague et de BARFLEUR (cf. figure 20). Situés dans des fonds importants ces bancs sableux sont hors de la limite d'action des houles et les matériaux ainsi déposés n'entrent pratiquement plus dans le processus sédimentologique actuel.

En ce qui concerne plus précisément l'ensemble du littoral Nord-Cotentin, l'érosion des cordons et des estrans sableux à forte pente n'est pas négligeable. Elle est renforcée par un régime de turbulence fréquent du fait des nombreux écueils et "rochers" qui jalonnent le littoral et favorisent la mise en suspension des éléments fins.

Les falaises de head subissent l'érosion habituelle à ce genre de sols. Elle est entretenue évidemment par les glissements et les éboulements constants qu'accélèrent le ruissellement et l'infiltration des eaux pluviales, les précipitations étant d'ailleurs assez abondantes dans ce secteur qui oppose les premiers reliefs aux nuages provenant du large. On note en effet des précipitations annuelles moyennes de 800 à 1 000 mm d'eau réparties sur une moyenne annuelle de près de 180 jours.

Mais les agressions les plus redoutées proviennent des tempêtes de secteur Nord et plus encore de Nord-Est. Elles sont d'autant plus dommageables que certains sites les reçoivent de plein fouet ou que leur environnement topographique favorise la concentration de l'énergie des houles qu'elles engendrent.

De ce point de vue le secteur du Becquet de DANNEVILLE à DIGOSVILLE est fréquemment atteint et les ouvrages côtiers (de défense contre la mer y compris) sont quelquefois sérieusement endommagés.

C'est également le cas à EQUEURDREVILLE-HAINNEVILLE au Hameau de la mer dans la Baie de STE ANNE où, malgré les digues de la Grande Rade, les houles de tempêtes de Nord-Est après avoir franchi la passe de l'Ouest attaquent fortement le rivage en avant de la voie de dégagement Ouest et de lieux habités.

A un degré moindre mais cependant sensible, les plages d'URVILLE NACQUEVILLE (au village Normand) et de QUERQUEVILLE (en partie déjà protégée) sont assez fortement sollicitées et parmi celles-ci à URVILLE la partie Ouest non défendue accuse un recul estimé à environ 1 m par an si l'on en juge par la position actuelle sur le rivage de blockhaus de la dernière guerre.

Il en est de même des cordons littoraux protégeant les marais et l'étang de GATTEMARE, le recul du littoral y est toutefois moins prononcé.

D'autres courtes sections, isolées, comme à MAUPERTUS-sur-MER sur la rive Ouest de l'anse du Brick (urbanisation de résidences secondaires) retiennent aussi l'attention des Ingénieurs de la Direction Départementale de l'Équipement. Elles n'impliquent cependant pas, pour leur défense, compte tenu de leur indépendance des sites voisins, de cohérence technique particulière. On peut d'ailleurs dire que c'est aussi le cas des autres zones (mentionnées ci-dessus) de ce secteur Nord Cotentin.

#### 4.5. - Côte Ouest du Cotentin : Cap de la Hague - baie du Mont St Michel

Dans l'ensemble du littoral Bas-Normand, la côte occidentale du Cotentin est celle où les problèmes de défense contre la mer paraissent être les plus délicats à résoudre (complexité des phénomènes favorisant l'érosion, longueur importante du littoral touché) et de ce fait engendrent parfois de vives inquiétudes.

En effet, bien que l'action globalement érosive de la mer ait en certains endroits des effets peu dommageables ou encore supportables actuellement - secteurs dunaires non urbanisés, côtes à falaises par exemple -, elle est par contre inquiétante dans d'autres secteurs surtout lorsqu'ils sont urbanisés. C'est ainsi le cas par exemple à ST PAIR-sur-MER - JULLOUVILLE HAUTEVILLE-sur-MER - MONTMARTIN, DENNEVILLE, AGON-COUTAINVILLE (cf. figure 24 - Situation des lieux). Quelques uns de ces secteurs ont d'ailleurs déjà eu à souffrir de l'assaut de fortes tempêtes (notamment en Avril 1962 et Novembre 1967 où des habitations de front de mer ont été endommagées).

Parmi les causes et les mécanismes multiples et souvent très complexes (plus encore sur ce secteur que sur les trois autres examinés précédemment) de cette action de la mer, on peut rapidement dégager (on y reviendra dans la suite) les facteurs principaux suivants :

- A l'exception de quelques zones rocheuses (cf. figure 25) - falaises du Nez de Jobourg, caps de FLAMANVILLE et de CARTERET, pointes du Rozel, de GRANVILLE et de CHAMPEAUX - la côte Ouest présente une alternance de cordons sableux et de havres typiques, marais maritimes de quelques kilomètres carrés de surface chacun situés au débouché de cours d'eau (équivalent normand du grau méditerranéen) dont le fonctionnement hydraulique et le régime sédimentologique influent fortement sur l'évolution du littoral adjacent.
- Du fait de son orientation générale, approximativement Nord-Sud, le littoral est exposé à l'assaut des houles de tempêtes (secteur Sud-Ouest à Nord-Ouest prédominant) surtout lorsqu'elles coïncident avec des marées de vive eau ; aux vents de même secteur il faut ajouter quelques vents de terre (provenances Sud-Est et Nord-Est).

Dans une certaine mesure toutefois les îles du Sud (îles Chausey, îles anglo-normandes) et les hauts fonds rocheux (Plateau des Minquiers et les Ecréhou notamment) situés à quelque milles au large assurent, selon la provenance de la houle, une relative protection du littoral temporairement situé dans leur "ombre".

LITTORAL OUEST  
DU COTENTIN

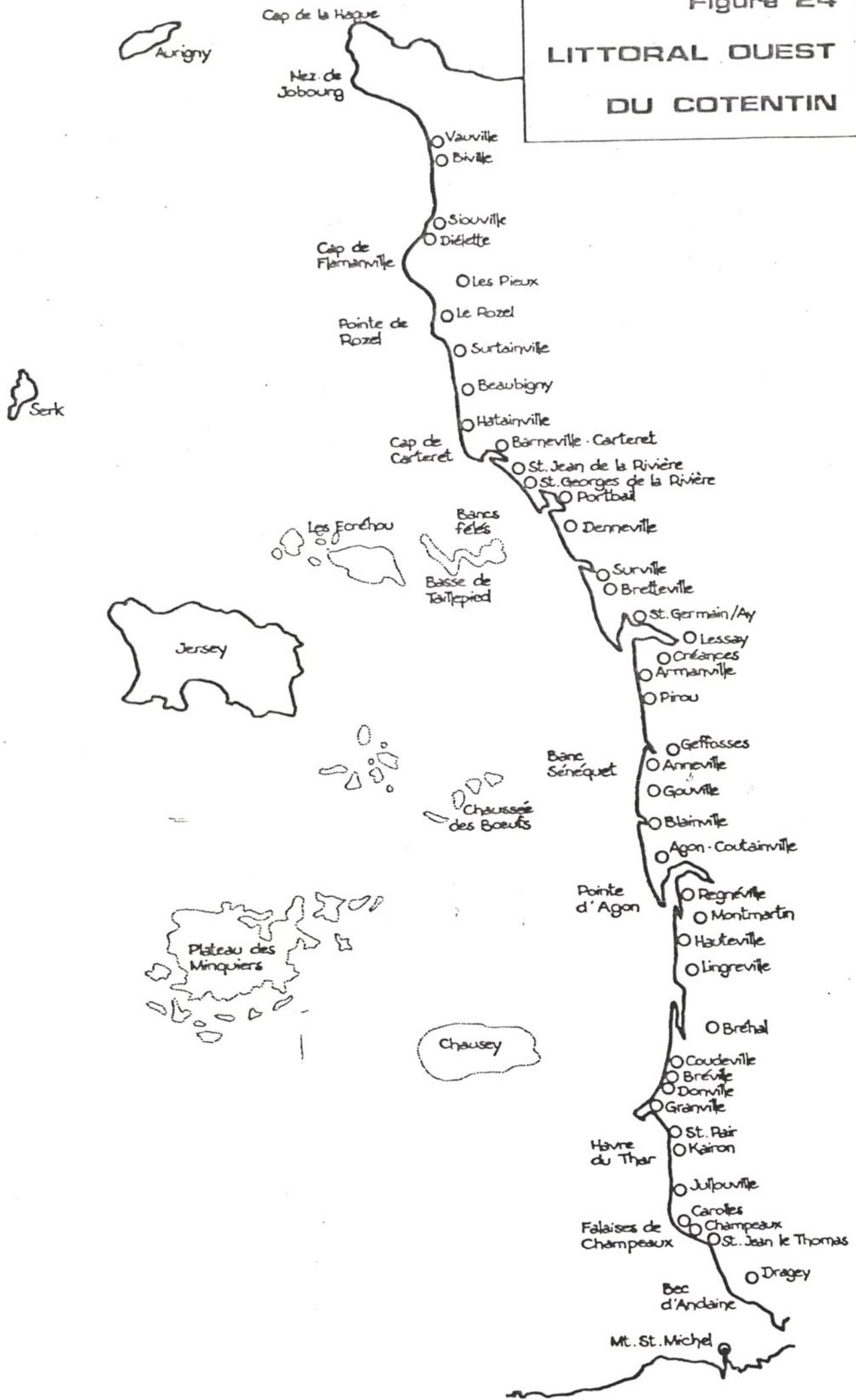
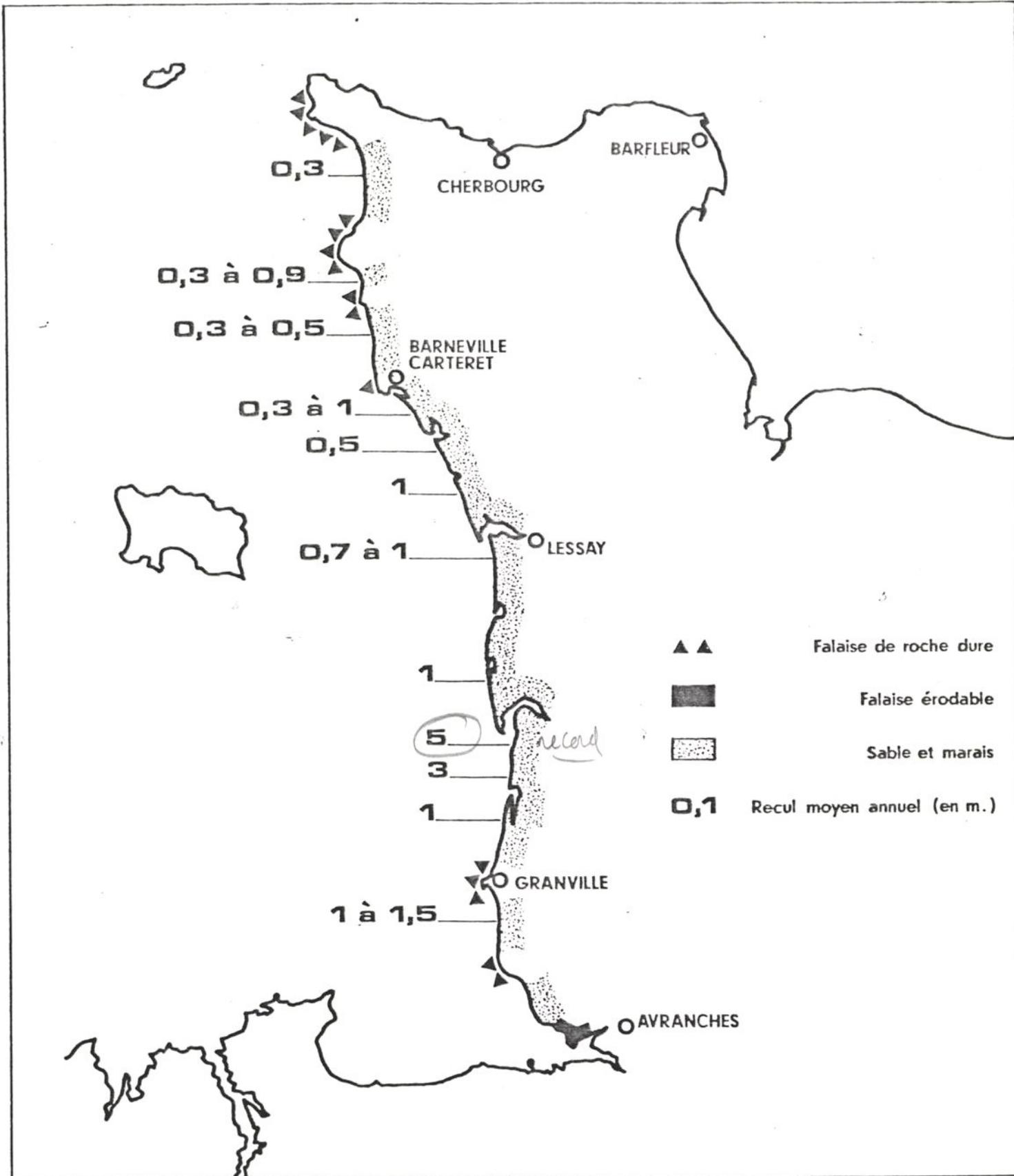


Figure 25  
LITHOLOGIE



A l'inverse cependant, les hauts-fonds situés assez près du rivage (sur le bas estran) sont susceptibles d'engendrer des turbulences dont l'influence peut se faire sentir jusqu'au long des côtes en augmentant la complexité de l'action des houles et des courants sur les transports sédimentaires.

- La configuration générale du golfe Normand-Breton est propice aux phénomènes de résonance d'ondes de marée et d'accumulation d'énergie de marée dans un espace de dimensions de plus en plus restreintes. Ceci fournit une explication majeure à l'augmentation importante de l'amplitude des marées au fur et à mesure que l'on se rapproche, du Nord vers le Sud, de la baie du Mont St Michel où elle peut atteindre des valeurs exceptionnelles (15,30 mètres par marée de vive eau maximum - coefficient 120). Ceci explique également la formation de courants de marée :
  - de type plutôt alternatif (directions de flot et de jusant nettement marquées et opposées à tendance moyenne globalement parallèle à la côte) au Nord d'une ligne JERSEY - LESSAY.
  - de type plutôt giratoire au Sud-Est d'une ligne ST MALO - GRANVILLE (cas particulièrement marqué en face de GRANVILLE) où ponctuellement la direction du courant change progressivement au cours de la marée en conservant une intensité à peu près constante.

Dans le premier cas cela tient au fait que les masses liquides sont plus directement et fortement soumises aux mouvements généraux de flot et de jusant des marées entre Manche Ouest et Manche Est alors que dans le second cas la direction des courants, contournant les obstacles que constituent les différentes îles, dépend surtout, en chaque point de la mer, du degré de remplissage ou de vidange de la baie du Mont St Michel par rapport à l'âge de la marée.

Mais, quel que soit le type du courant, son intensité suffit le plus souvent à prolonger l'action amorcée précédemment par la houle sur le rivage (haut de plage et estran) en transportant parallèlement à la côte ou vers le large les matériaux fins en suspension dans l'eau.

- La partie médiane (CARTERET - GRANVILLE) du littoral Ouest du Cotentin est jalonnée de huit havres (CARTERET, PORTBAIL, SURVILLE, ST GERMAIN-sur-AY, GEFOSSES, BLAINVILLE, REGNEVILLE et havre de la Vanlée) dont les plus importants sont ceux de REGNEVILLE et de ST GERMAIN-sur-AY.

Au Sud de GRANVILLE, au débouché du Thar à ST PAIR-sur-MER il s'agit plus d'un estuaire découvrant à marée basse que d'un havre.

Le débit des cours d'eau qui traversent ces havres est faible comparé aux volumes d'eau de mer qui y sont mis en jeu par la marée. C'est de l'importance de ces volumes vis-à-vis du transit littoral résultant que dépendent en grande partie la stabilité du débouché du havre et par contre-coup l'importance de l'évolution des fonds et du littoral.

Ce premier examen met déjà en évidence, malgré une apparente unité géographique et géomorphologique (surtout au Sud de CARTERET) des différences sensibles du régime de la côte.

Afin de tenter de cerner plus précisément les problèmes de défense de côte qui s'y posent, il convient donc d'entrer plus en détails dans l'étude de cette côte Ouest. Pour ce faire et en complément de visites des lieux on s'appuiera sur les résultats d'études de ce littoral déjà effectuées et citées en bibliographie (chapitre 6) parmi lesquelles plus spécialement :

- le catalogue sédimentologique des côtes françaises (Laboratoire Central d'Hydraulique de FRANCE - étude publiée en 1980).
- Côte Ouest du Cotentin - Etude des évolutions du littoral - (S.O.G.R.E.A.H. - 1973).

Faute de pouvoir diviser l'ensemble du secteur concerné (Cap de la Hague - Baie du Mont St Michel) en unités élémentaires totalement indépendantes les unes des autres (d'un point de vue sédimentologique en particulier) on profitera des obstacles côtiers naturels : caps de la Hague, de FLAMANVILLE, de CARTERET, pointe du Roc à GRANVILLE et pointe de CHAMPEAUX pour étudier successivement les sections :

- LA HAGUE - FLAMANVILLE
- FLAMANVILLE - CARTERET
- CARTERET - GRANVILLE
- GRANVILLE - Pointe de CHAMPEAUX.



Duclair  
Blanchard  
E. du Bas

Rez Blanchard

Passage de la

CAP DE LA HAGUE

Baie Ecalgrain

Nez de Jobourg

BAIE DE LA HAGUE

C. de Flamanville

CAP DE CARTERET

Cap Lévy

CHERBOURG

LA 30

CHAMPELAIN

ILE DE JERSEY

Au Sud de la Pointe de CHAMPEAUX, hormis l'érosion d'un lais de mer aménagé à ST JEAN-le-THOMAS, la baie du Mont St Michel est une vaste zone favorable à la décantation des matériaux fins. On estime à environ 1 500 000 m<sup>3</sup> par an le volume des dépôts actuels dans la baie et l'on sait par ailleurs les problèmes sérieux que pose un tel ensablement pour conserver le caractère insulaire du Mont non plus au péril de la mer mais au péril des sables.

a) Section LA HAGUE - FLAMANVILLE

La longueur de cette section, cap de FLAMANVILLE inclus, est d'environ 35 kilomètres. Son orientation d'abord Nord-Sud du cap de la Hague au Nez de Jobourg s'infléchit ensuite face au Sud-Sud-Ouest jusqu'à VAUVILLE où elle retrouve dans l'anse arquée de VAUVILLE une orientation à peu près Nord-Sud. A partir de SIOUVILLE commence le cap rocheux de FLAMANVILLE, proéminence qui se développe jusqu'à la limite de la commune des PIEUX.

- La côte

Entre le Cap de la Hague et l'anse de VAUVILLE, de part et d'autre du Nez de Jobourg, la côte est bordée de falaises, généralement accores et hautes (20 à 25 mètres à certains endroits), de roches granitiques à résistance très élevée à l'érosion, sauf aux extrémités de cette zone (AUDERVILLE au Nord et BEAUMONT-VAUVILLE au Sud) où l'on relève la présence de head érodable sous forme de falaises moins abruptes et moins hautes que précédemment.

L'estran est très étroit devant les falaises de roches dures. Il s'étale un peu plus face aux falaises de head dans l'anse d'Ecalgrain et au Nord de l'anse de VAUVILLE tout en découvrant un platier rocheux. Le haut de plage de cette dernière zone comporte un cordon de galets en terrasses plus ou moins marquées.

Au Sud de la commune de BEAUMONT commence la longue anse de VAUVILLE (9 kilomètres de longueur) légèrement concave et limitée au Sud par les premières aspérités du Cap de FLAMANVILLE.

Protégé par les caps indiqués ci-dessus, le rivage comporte, du Nord au Sud, un cordon de galets (fin de la zone précédente) puis un long cordon sableux bordant un massif dunaire particulièrement développé en profondeur (500 mètres et plus). Devant BIVILLE notamment le sable poussé par le vent de mer semble monter à l'assaut des falaises mortes jusqu'à près d'une centaine de mètres d'altitude.

Devant VAUVILLE, le cordon dunaire protège une zone maréca-geuse d'eau douce : la "mare" de VAUVILLE, site classé et en cours de constitution de réserve naturelle.

La partie Sud de la présente section est constituée par le Cap de FLAMANVILLE, avancée presque hémisphérique de roches granitiques en falaises de 50 à 90 mètres de hauteur à certains endroits avant que la réalisation des travaux d'infrastructure nécessaires à l'implantation de la centrale nucléaire n'en modifia la topographie notamment par une profonde entaille dans la falaise et par la construction d'un remblai et de digues de protection en avancée dans la mer sur 300 mètres environ.

Comme au Nez de Jobourg, au Cap de FLAMANVILLE l'estran, rocheux, est étroit les fonds atteignant rapidement des valeurs de 10 à 15 mètres à quelques encablures du rivage.

Dans l'Anse de VAUVILLE par contre, l'estran sableux, très plat et très large (en moyenne 500 mètres) est particulièrement apprécié des amateurs de chars à voile qui y bénéficient de vents fréquents et réguliers en direction pour la pratique de leur sport.

#### - Les houles

Compte tenu de son orientation et de sa situation à l'extrême Nord-Ouest du Cotentin, cette section est exposée aux houles de provenances variées (Sud à Nord-Ouest par l'Ouest) dont certaines correspondent à un fetch de milliers de kilomètres (secteur Ouest) vis-à-vis duquel les îles anglo-normandes du Nord n'ont que peu d'influence protectrice.

Il en résulte des houles de quelques mètres de creux qui, d'après les observations faites au sémaphore du Cap de la Hague, peuvent atteindre jusqu'à 9 mètres par mer très grosse lors des tempêtes d'hiver, les valeurs les plus fréquentes n'excédant toutefois pas 4 mètres.

#### - Les marées

Ainsi que nous l'avons évoqué au chapitre 4, paragraphe 4.1., l'amplitude des marées commence dans ce secteur littoral sa nette croissance jusqu'aux valeurs exceptionnelles atteintes en baie du Mont St Michel.

A titre indicatif, le marnage en marée de vive eau moyenne (coefficient 95 à 100) est de l'ordre de 6,80 m au Cap de la Hague et 3,40 m à DIELETTE. En vive eau exceptionnelle (coefficient 120) il atteint respectivement environ 8,50 et 10,50 m en ces mêmes lieux.

- Les vents

D'après les observations au sémaphore du Cap de la Hague :

- les provenances de vent les plus fréquentes sont de secteur Sud-Ouest à Ouest avec également une pointe significative de secteur Nord-Est à Est.
- la vitesse est généralement inférieure à 50 - 60 km/h (35 % des vents sont inférieurs à 20 km/h et 55 % environ sont compris entre 20 et 55 km/h), mais des valeurs supérieures à 60 km/h (certains dépassant 100 km/h) ont été enregistrées ; elles semblent d'ailleurs correspondre aux vents de secteur Sud-Ouest qui soufflent surtout en Décembre et Janvier. La permanence des vents joue dans ce secteur un rôle important dans la formation des dunes d'arrière-côte

- Courants

Le flot et le jusant atteignent au Cap de la Hague des valeurs très élevées. Le maximum mesuré au milieu du Raz Blanchard (légèrement au large du Cap de la Hague) est de 10 noeuds (18 km/h) en flot de vive eau moyenne (le flot porte au Nord) et 7 noeuds au jusant qui porte au Sud. Il s'agit de courants de type alternatif.

Au Nez de Jobourg, l'intensité des courants décroît (7 et 4 noeuds respectivement au flot et au jusant) mais conserve son caractère alternatif. La direction moyenne s'infléchit également pour s'orienter parallèlement à la côte.

Au large de FLAMANVILLE, la différence de vitesse entre flot et jusant est presque estompée et l'intensité diminue encore (2 noeuds environ).

- Régime de la côte

Du Cap de la Hague à la partie Nord de l'Anse de VAUVILLE, malgré l'action conjuguée des houles, marées et courants, l'érosion ne semble pas particulièrement préoccupante. A quelques endroits cependant, on signale des éboulements de falaise de head (à ECALGRAIN notamment). A d'autres, comme dans la partie Nord de l'Anse de VAUVILLE, quelques tempêtes de Sud à Sud-Est suffisent à dégarnir le haut de plage de son sable, lentement accumulé au préalable par mers calmes et vents de terre (effets des courants de pente décrits au paragraphe 2.6.5. du chapitre 2), pour n'y laisser subsister qu'un cordon de galets à terrasses successives.

Dans l'anse de VAUVILLE proprement dite, bloquée entre les deux caps rocheux, le littoral évolue peu dans son ensemble. Des observations plus attentives rapportées par différents auteurs et notamment S.O.G.R.E.A.H. (cité en bibliographie) permettent cependant de discerner un transport littoral résultant vers le Sud dans un contexte plus global de déplacements alternatifs entre le Nord et le Sud, et de pertes au large, engendrés par les forts courants de marée.

La partie Sud de l'Anse tendrait plutôt à s'engraisser jusqu'aux rivières Les Douets au détriment du cordon sableux protégeant la mare de VAUVILLE qui subit de surcroît l'érosion éolienne.

9 Pour combattre un affaiblissement du cordon dunaire protégeant la mare de VAUVILLE, le Maire de cette commune autorise, sous forme de décharge contrôlée, la mise en place de déblais en cordon sur la haute plage. Cette initiative intéressante qui ne concerne cependant qu'un tronçon relativement court (100 à 200 m) ne doit toutefois pas faire relâcher la surveillance de l'évolution du littoral dans ce secteur.

Au Sud des Douets, à SIOUVILLE-CLAIREFONTAINE des particuliers ont tenté de protéger individuellement leur propriété contre des variations alternatives saisonnières du niveau du sable, parfois très accélérées lors de tempêtes et provoquant un abaissement important de l'estran (de l'ordre du mètre). Mais la réflexion de la houle sur les parlements verticaux des ouvrages a souvent accentué l'érosion en pied des ouvrages à l'encontre du but recherché.

D'après les résultats de l'étude d'impact effectuée dans le cadre de la construction de la Centrale de FLAMANVILLE il ne semble pas qu'il faille craindre de modifications sensibles du régime de la côte dans la zone proche du cap. On notera toutefois qu'en conséquence directe de la construction du remblai en mer et des digues de protection des terre-pleins de la centrale, un transport littoral très local vers le Nord (mis en évidence par un panache de transport hydraulique des éléments très fins du matériau) engraisse la plage de DIELETTE.

En outre dans le cadre de la participation financière de l'E.D.F. à l'aménagement du secteur, des travaux effectués dans le port de DIELETTE assurent désormais la protection d'habitations auparavant menacées.

### Conclusion

Sauf la zone de SIOUVILLE-CLAIREFONTAINE mentionnée précédemment où des protections individuelles ne suffiront vraisemblablement pas à elles seules à résister longtemps à l'action de la houle, le secteur compris entre les Caps de la Hague et de FLAMANVILLE ne pose actuellement pas de problèmes cruciaux qu'il conviendrait de régler à court ou moyen terme dans le cadre d'interventions coordonnées.

L'intérêt ornithologique du site classé de la mare de VANVILLE mérite une surveillance de l'évolution du cordon sableux qui le protège.

### b) Section FLAMANVILLE - CARTERET

La longueur de cette section, d'orientation générale Nord-Sud, est de 16 kilomètres environ, havre de CARTERET exclu. Les raisons pour lesquelles il a paru préférable de reporter l'étude du havre de BARNEVILLE-CARTERET à celle de la section suivante tiennent au fait que le "fonctionnement" de ce havre influe à peu près uniquement sur le littoral situé au Sud. Le décalage en plan entre les lignes moyennes des rivages de part et d'autre du Cap de CARTERET est en effet trop important pour que les sables normalement charriés le long du rivage puissent doubler le Cap de CARTERET et remonter vers le Nord, le sens du transit littoral s'y opposant d'ailleurs.

L'étude du havre seul, dans la présente section, n'aurait donc pratiquement aucun intérêt pour celle du régime et de la défense de la côte.

#### - La côte

Dans la partie Nord de la section, l'anse de Sciottot, limitée au Sud à la Pointe de Rozel a un aspect général identique à celui de l'anse de VAUVILLE mais son développement est plus court (3,5 km).

Le cordon littoral, constitué surtout de galets est étroit ; par endroits il est immédiatement bordé par une route (Chemin Départemental n° 517, voies communales) et une zone d'habitation diffuse (Sciottot principalement) parfois soumises à l'assaut de fortes tempêtes.

Au Sud de la pointe schisteuse de Rozel, après une partie concave orientée jusqu'au Sud et comportant un estran rocheux, le littoral, à nouveau dirigé Nord-Sud, est essentiellement sableux aussi bien en haut de plage que sur l'estran sauf à HATAINVILLE (Commune des Moitiers d'Allonne) où règnent les rochers du Rit sur le bas estran.

A partir de cette localité d'ailleurs, la direction de la côte s'incline vers le Sud-Est jusqu'au Cap de CARTERET taillé en falaises dans les schistes et les grès en extrémité d'un promontoire qui domine le havre de CARTERET de ses 75 mètres environ.

Entre la Pointe de Rozel et le Cap de CARTERET, l'arrière-côte est caractérisée par une accumulation sableuse, sous forme de dunes, exceptionnelle par son développement (près de 11 km) et sa superficie (770 ha environ) : le massif dunaire de BEAUBIGNY. Exceptionnelles également sont les richesses (botanique et ornithologique) de ce massif qui le classent parmi les grands sites naturels littoraux d'intérêt national. Il s'étend sur le territoire des communes de SURTAINVILLE, BEAUBIGNY, les Moitiers d'Allonne et CARTERET et, outre son classement au titre des sites, plusieurs hectares (à SURTAINVILLE) appartiennent même déjà (d'autres sont en cours d'acquisition) au Conservatoire de l'Espace littoral.

D'une vingtaine de mètres de hauteur sur 8 à 900 mètres de largeur moyenne parallèle au rivage dans la partie Nord, les dunes perchées culminent à plus de 65 mètres au voisinage du promontoire de CARTERET contre lequel elles s'adossent, la largeur du massif atteignant 1 500 mètres par endroits.

Schématiquement la formation de ces dunes résulte de la combinaison de l'action de la mer qui apporte et dépose les sables fins sur le rivage et de l'action des vents de mer sur le sable sec de la plage en le chassant à l'intérieur des terres.

Les débits du sable de plage classique transporté croissent rapidement avec la force du vent ; à titre indicatif et d'après une étude effectuée par le Laboratoire Central d'Hydraulique de France, ces débits sont de l'ordre de :

- 10 kg par mètre de plage et heure de vent soufflant à 7 m/s (25 km/h),
- 100 kg/m/h par vent de 10 m/s (36 km/h),
- 1 000 kg/m/h par vent de 20 m/s (72 km/h).

Un fort coup de vent (70 à 75 km/h) serait ainsi théoriquement capable sur la façade littorale du massif dunaire de BEAUBIGNY de transporter en une heure environ 10 000 tonnes de sable (à peu près 6 000 m<sup>3</sup>).

Compte tenu des vents fréquents qui soufflent dans cette région (et surtout des vents forts d'hiver) et de la longueur du littoral sableux on imagine les quantités considérables de sable qui ont pu ainsi être transportées au cours des âges, l'action se poursuivant encore actuellement au détriment des cordons dunaires littoraux engraisés épisodiquement de façon insuffisante.

- Les houles

Comme entre le Cap de la Hague et le Cap de FLAMANVILLE, cette section est exposée aux houles dominantes de secteur Ouest. En l'absence d'observations précises on peut indiquer cependant que les valeurs moyennes d'amplitude sont à peu près égales à celles du secteur précédent, les obstacles locaux (îles ou hauts fonds rocheux) n'ayant pas encore d'influence significative dans cette zone.

- Les marées

Les marnages continuent leur accroissement vers le Sud. A CARTERET, ils atteignent 9,70 m en marée de vive eau moyenne et 12,30 par marée de coefficient 120.

- Les vents

Les indications données à propos de la section précédente conservent ici leur valeur, les vents dominants étant de secteur Sud-Ouest à Nord-Ouest. On a également vu ci-dessus l'importance de la force des vents sur le transport éolien du sable, la formation des dunes mais aussi l'érosion et le recul du cordon sableux littoral s'il n'est pas engraisé à nouveau - que ce soit par apports d'un transit littoral, apports du large ou effets des vents de terre sur les dunes. On tentera donc d'abord d'empêcher ou au moins limiter ce recul à l'aide de plantations de végétaux appropriés ou d'autres dispositifs rustiques mais parfois efficaces (piquets et fascinages en bois par exemple).

- Les courants

A proximité des côtes de cette section, les courants sont encore de type alternatif (dominante de flot vers le Nord, dominante de jusant vers le Sud) et de vitesses extrêmes à peu près identiques (2 à 2,5 noeuds).

### Régime de la côte

Sous l'effet d'un transit littoral nettement dirigé vers le Sud, l'estran sableux est érodé et tend à s'abaisser. Cet abaissement se propage jusqu'au haut de plage où le cordon littoral, sapé par le déferlement des vagues, s'érode à son tour et fournit les matériaux nécessaires à la reconstitution momentanée d'un profil d'équilibre de la plage. Malgré quelques engraisements épisodiques du haut de plage lors des périodes de vent de terre (c'est alors l'estran qui tend à se dégarnir) la répétition du processus d'érosion par transit littoral l'emporte et constitue le principal facteur du recul du rivage par ailleurs soumis à l'érosion éolienne décrite plus haut.

D'après une comparaison cartographique effectuée par S.O.G.R.E.A.H. et avec les réserves qu'il convient de rappeler sur la validité d'une extrapolation éventuelle à un secteur voisin, l'érosion littorale entre 1836 et 1968 peut être évaluée en valeur moyenne annuelle à :

0,30 à 0,90 m au centre de l'Anse de Sciotot (urbanisation diffuse)

0,30 à 0,50 m face à SURTAINVILLE.

Ces valeurs moyennes n'excluent évidemment pas des reculs temporaires plus importants (ELHAI (thèse) cite par exemple un recul de 35 m - non vérifié - à SURTAINVILLE entre 1952 et 1961) suivis d'avancées presque aussi importantes.

Par contre on note actuellement un engraissement de la côte aux Moitiers d'Allonne, probablement sous l'effet protecteur des rochers du Rit, où certains auteurs (S.O.G.R.E.A.H.) y observent l'amorce d'un tombolo.

Au-delà vers le Sud, le transit littoral porte au Sud et a permis le comblement de l'espace compris entre la digue Nord du port de CARTERET et le cap lui-même. Des extractions de sable, autorisées, sont d'ailleurs nécessaires à l'extrémité de la digue, construite vers 1870 - 1880 pour maintenir le chenal du port de CARTERET praticable. Les volumes extraits à la marée auraient été de l'ordre de 50 à 70 000 m<sup>3</sup> en deux ans (1978 - 1979) et permettent de situer à près de 50 000 tonnes par an l'importance du transit littoral au cap, mais, selon des informations locales, par fort vent de Nord-Ouest des apports de 10 à 15 000 m<sup>3</sup> en deux jours ont été constatés



Par ailleurs sous certaines conditions d'éloignement par rapport au rivage et aussi de profondeur limite, des extractions de sable ont été tolérées dans des secteurs particuliers (en arrière de dunes essentiellement). Le classement du massif dunaire au titre des sites, doit de ce point de vue, assurer une protection qu'il convient de surveiller attentivement nonobstant les autres mesures touchant notamment le domaine de l'urbanisation et de l'organisation de l'espace littoral qui doivent être prises en application de la Directive sur la protection et l'aménagement du littoral.

(On citera à ce propos la création récente d'un lotissement sur le versant Est - côté terre - de la dune de CARTERET, les autorités départementales s'étant opposées à l'implantation sur le versant Ouest comme le souhaitait le lotisseur)

#### CONCLUSION

En résumé, sous l'effet d'un transport littoral résultant nettement dirigé vers le Sud, l'anse de Sciotot s'érode, les interdictions d'extraction de sable sont à maintenir et quelques protections individuelles à surveiller.

Entre la pointe de Rozel et le cap de CARTERET, le massif dunaire de BEAUBIGNY, site classé, doit être protégé de toute extraction de sable et dégradations dunaires liées à la fréquentation par le public.

Les extractions de sable à l'extrémité de la digue Nord du port de CARTERET sont actuellement le procédé utilisé pour maintenir praticable le chenal d'accès qui sinon serait rapidement obstrué.

#### c) Section CARTERET - GRANVILLE

Ce secteur de côte bordé totalement d'un cordon littoral sableux s'étend sur environ 70 kilomètres auxquels il faut ajouter près de 60 kilomètres pour les rives des havres qui constituent des sites très caractéristiques de la côte occidentale du Cotentin.

Il se développe selon une ligne polygonale dont les sommets correspondent successivement, du Nord au Sud, aux havres de BARNEVILLE - CARTERET, LESSAY, REGNEVILLE et à la pointe du Roc à GRANVILLE. Les trois segments ainsi délimités sont respectivement dirigés :

du Nord-Ouest au Sud-Est pour le premier

Nord-Sud pour les deux autres.

Bien que chacun des segments ait une certaine identité liée à

- sa position relative dans l'ensemble de la côte Ouest Cotentin qui le place plus ou moins éloigné de la baie du Mont St Michel et de son influence sur les courants de marée,
- son exposition générale vis-à-vis des houles dont la progression est diversement contrariée, selon leur provenance, par les îles et rochers (JERSEY, CHAUSEY, LES MINQUIERS, LES ECREHOU) situés à peu de distance au large,
- la présence de havres intermédiaires plus ou moins importants mais dont l'influence locale sur le régime de la côte n'est pas négligeable,

il a paru préférable d'étudier ce secteur dans son ensemble, le processus d'évolution du littoral étant à peu près répétitif de havre à havre et surtout entre les sommets désignés précédemment.

#### La côte

La côte est formée par un cordon sableux généralement peu élevé - de 5 à 10 mètres au-dessus du haut de plage, et de largeur moyenne limitée - quelques dizaines de mètres à cent mètres au plus - excepté au voisinage des havres où l'on observe le plus souvent un épanouissement en champs de dunes d'altitude parfois notable (ST LO D'OURVILLE - Sud du havre de PORTBAIL : 29 mètres, CREANCES - Sud du havre de LESSAY - ST GERMAIN-sur-AY : 33 mètres) mais aussi en crochets successifs comme à la pointe d'AGON (flèche Nord du havre de REGNEVILLE).

Entre le cordon littoral et jusqu'au pied de la falaise morte du socle précambrien et primaire en crête de laquelle sont alignés les premiers villages anciens rencontrés, s'étendent, sur parfois plus de 2 km de largeur, les vastes zones plates et basses (5 à 10 m d'altitude) de la plaine alluviale. La fertilité et la légèreté des sols ainsi que la douceur du climat valent à cette plaine côtière (Mielles) d'être une zone de culture légumière de plein champ particulièrement intense à côté de prairies permanentes où se pratique l'élevage.

La plaine alluviale est toutefois interrompue par les havres de PORTBAIL, SURVILLE, LESSAY, GEFFOSSES, BLAINVILLE, REGNEVILLE, LINGREVILLE (havre de la Vanlée) et parsemée de quelques mares et étangs (Etang du Broc à CREANCES, mare de l'Essay à AGON par exemple).

Sous l'influence de l'essor touristique particulièrement net depuis la dernière guerre des stations balnéaires se sont développées, entraînant une urbanisation dense et des aménagements pour activités de plein air ou saisonnières (terrains de camping - aires pour caravanes). Le cas le plus fréquent a été celui d'extensions successives autour de quelques habitations anciennes sur le littoral, comme des drageons de localités plus importantes situées en retrait dans les terres. Il en est ainsi de BARNEVILLE-PLAGE, la plage de PORTBAIL, la plage de DENNEVILLE, la plage de BRETTEVILLE, ST GERMAIN-sur-AY-Plage, PRINTANIA-Plage (pour CREANCES), PIROU Plage, COUTAINVILLE et LE PASSOUS (pour le Vieux COUTAINVILLE et AGON), HAUTEVILLE-sur-MER-Plage, ST MARTIN-de-BREHAL et COUDEVILLE-Plage. Le développement de ces "plages" a nécessité dans quelques cas (BARNEVILLE-Plage, La Plage de PORTBAIL, ST MARTIN-de-BREHAL) la construction d'une route en travers des havres au risque d'un envasement de la partie du havre ainsi mise à l'abri de l'action directe de la mer (exemple : partie Nord du havre de PORTBAIL, Sud du havre de la Vanlée). Enfin l'aménagement d'une route touristique littorale a quasiment obturé le havre de GEFFOSSES (C.D. 650). Son prolongement vers le Nord (les travaux entre BARNEVILLE et PORTBAIL sont pratiquement achevés) devrait également trouquer le havre de ST GERMAIN - LESSAY comme cela vient d'être fait au havre de PORTBAIL.

#### - L'estran

De BARNEVILLE-Plage à ST GERMAIN-Plage, la largeur de l'estran varie de 1 à 1,5 km en section courante ; il est sableux dans sa partie haute et rocheux au-delà.

Face aux havres (BARNEVILLE - CARTERET, PORTBAIL, SURVILLE) le sable couvre une part plus importante de l'estran.

Au-delà les hauts fonds sableux et graveleux se prolongent à quelques mètres de profondeur (côte + 5 des cartes marines, c'est-à-dire 5 m sous le niveau des plus basses mers) jusqu'au passage de la Déroute (fonds de 10 à 20 m). Ensuite les fonds se relèvent et émergent en îlots aux ECREHOU et plus loin en île (JERSEY).

Face au havre de ST GERMAIN l'estran devient presque exclusivement sableux en même temps que sa largeur croît de façon importante (un peu plus de 3 km face à PRINTANIA-Plage) puis de nouveau sa largeur diminue et les rochers (rochers du Sac de PIROU) occupent plus des 2/3 de l'estran devant PIROU-Plage (sur près de 3 km du littoral).

A partir du havre de GEFFOSES, l'estran redevient sableux jusqu'à GOUVILLE où sa largeur augmente brusquement. Il se maintient aussi large (3 à 4 km) jusqu'à HAUTEVILLE-sur-MER (au Sud du havre de REGNEVILLE. A dominante sableuse il est cependant çà et là encombré de rochers et de galets.

De HAUTEVILLE-sur-MER à GRANVILLE, la largeur de l'estran (sable et quelques rochers) diminue progressivement tout en restant supérieure au kilomètre.

Au large, on retrouve des fonds de quelques mètres avant l'extrémité Sud de la dépression du Passage de la Déroute. Au-delà ce sont les îles Chausey.

L'importance, la nature et la variété des sols de l'estran font de tout ce secteur un endroit propice aux activités conchylicoles qui ne cessent de se développer (actuellement moules : 220 000 m. de bouchots pour 10 800 T./an produites, huitres : 180 hectares sur 320 concédés pour une production annuelle de 5 500 tonnes) sans nuire à la gestion des fonds à praires et à homards.

#### - Les houles

L'ensemble de la côte est exposé aux houles de Sud-Ouest à Nord-Ouest à l'exception des secteurs abrités des havres.

D'après les résultats d'observations de l'état de la mer au sémaphore de la Pointe du Roc à GRANVILLE et d'enregistrements de houle effectués (à une période différente) par le Laboratoire National d'Hydraulique, il apparaît que dans ce secteur de côte, l'amplitude de la houle reste très généralement inférieure à 2,50 m (près de 98 % des observations), 90 % des valeurs enregistrées étant même inférieures à 1,50 m de creux. D'autres enregistrements effectués à 1 mille au Sud de Chausey portent ce dernier pourcentage à 97,6 % mettant bien en évidence le rôle protecteur que jouent dans ce secteur littoral les différents obstacles naturels, situés au large, par l'amortissement des houles qu'ils provoquent.

### Les marées

L'importance des marnages croît encore au fur et à mesure que l'on s'approche de la baie du Mont St Michel comme le montre le tableau suivant :

	marée	
	vive eau moyenne	exceptionnelle (coeff. 120)
CARTERET	9,70 m	12,30 m
Phare du Sénéquet (au large de GOUVILLE)	10,60 m	13,00 m
GRANVILLE	11,70 m	14,10 m

### Les vents

D'après des observations faites à MONTMARTIN-sur-MER (citées par le Service Central Hydrologique de la Direction des Ports Maritimes et des Voies Navigables - Document de 1974) la direction des vents de Nord-Ouest à Sud prédomine : 69 % des mesures (42 % des mesures correspondent à des vents d'Ouest à Sud-Ouest).

En intensité, 75 % des vents ont une vitesse inférieure à 7,5 m/s (27 km/h) et 6 % seulement ont une vitesse supérieure à 12,5 m/s (45 km/h).

### Les courants

Au large du secteur côtier étudié, le régime des courants est très complexe. En effet, dans cette partie du golfe Normand-Breton, les masses liquides :

- participent au processus général de progression des marées en Manche, les dominantes de flot (vers le Nord) et de jusant (vers le Sud) étant celles indiquées sur la figure 20 ;
- doivent satisfaire dans des laps de temps très courts (6 heures) au remplissage et à la vidange de la baie du Mont St Michel (ce sont des volumes évalués en milliards de mètres cubes d'eau qui sont mis en mouvement dans chaque sens à chaque marée !),

- ont, pour remplir simultanément cette double condition, à contourner les obstacles du large que sont notamment les îles Chausey, l'île de Jersey et le plateau des Minquiers.

Il n'est donc pas étonnant que la recherche perpétuelle d'un état moyen d'équilibre (comme entre deux vases communicants) entre la baie au Sud et la Manche au Nord engendre des courants hydrauliques qui ne coïncident pas dans ce secteur à ceux qui devraient normalement résulter des seuls phénomènes ondulatoires de la marée. C'est la raison majeure pour laquelle les courants y atteignent un maximum de déphasage avec les horaires de marée (cf. figure n° 26)

Ainsi, alors que dans un cycle normal de marée, non perturbé par une configuration générale régulière des côtes (onde progressive simple), la vitesse maximale du flot et du jusant est atteinte respectivement au moment de la haute mer et de la basse mer, ici, pour le riverain :

- la vitesse maximale du flot (de 2 - 2,5 noeuds au Nord du secteur à 1,1 au Sud) est atteinte à l'heure de la basse mer locale ou au plus une heure après (déphasage de 5 heures et plus). Le flot porte alors au Sud - Sud-Est, mais sa direction change par l'Est et la pleine mer est atteinte par courant portant au Nord parallèlement à la côte.
- de même la vitesse maximale du jusant (grandeurs comparables à celles du flot) se situe aussitôt après la pleine mer locale (une heure au plus), le courant porte alors au Nord - Nord-Ouest mais il change de direction par l'Ouest avec l'âge de la marée pour s'établir au Sud - à basse mer.

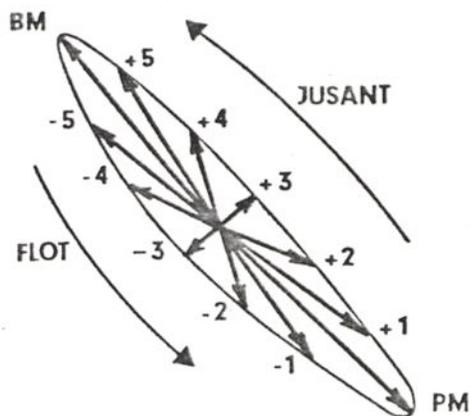
Ces indications doivent toutefois être modulées selon les endroits de la côte pour tenir compte de perturbations locales engendrées par les courants de remplissage ou de vidange des havres ainsi que par la présence de bancs rocheux (plateau du Sénéquet par exemple).

On notera par exemple que :

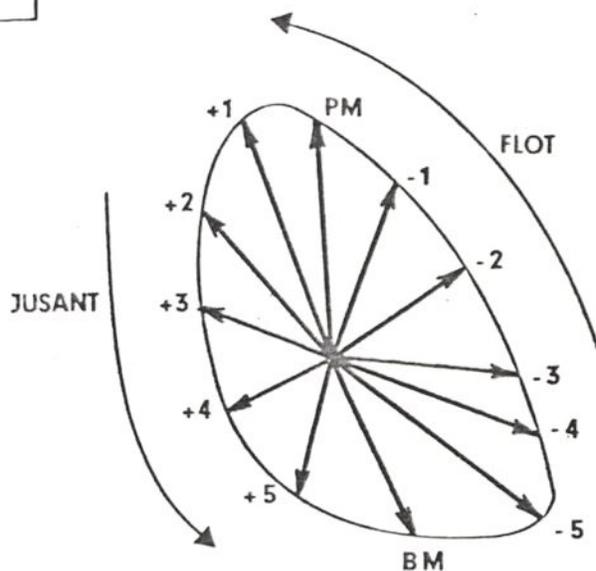
- le jusant tend à porter vers le large devant les havres de Surville et de la Vanlée et surtout de ST GERMAIN-sur-AY et de REGNEVILLE ainsi que devant ANNEVILLE et GOUVILLE (banc du Sénéquet) et GRANVILLE (contournement de la pointe du Roc).
- le flot porte vers la côte devant CREANCES et le havre de la Vanlée (surtout lors des remplissages en période de vives eaux) ainsi qu'à GRANVILLE.

Enfin au Sud du secteur étudié, approximativement à partir de REGNEVILLE, les courants sont de type giratoire de plus en plus net jusqu'à GRANVILLE où à quelques kilomètres au large par exemple la rose des courants est proche du cercle, et en toute rigueur les dénominations de flot et de jusant perdent alors leur signification (cf. figure n° 26)

**Type alternatif**

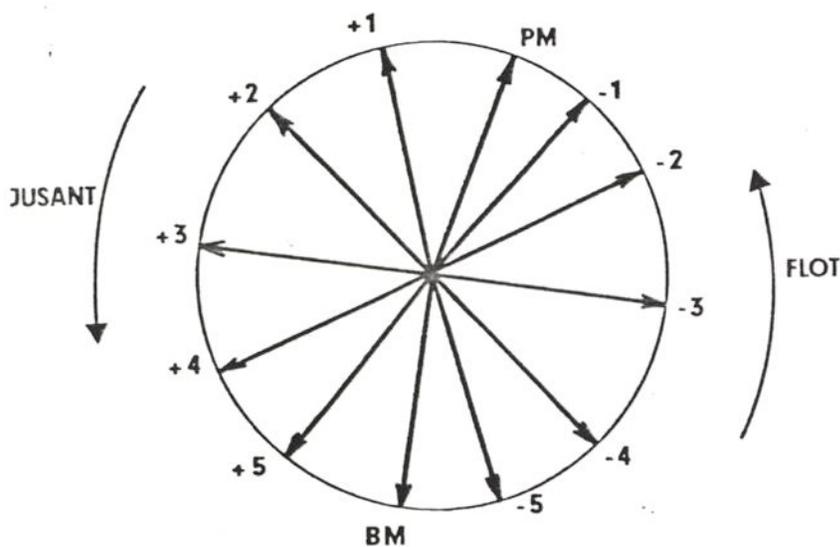


CAS THEORIQUE D'UNE ONDE PROGRESSIVE SIMPLE  
(vitesses quasiment nulles à mi-marée)



CAS REEL SUR LE LITTORAL OUEST DU COTENTIN  
(Déphasage. Vitesses non nulles à mi-marée)

**Type giratoire**



← Vecteur représentant la direction, le sens et l'intensité relative du courant selon l'âge de la marée

+3, -1 Age de la marée (+ après la pleine mer)  
(- avant la pleine mer)

### Régime de la côte

En règle générale, ce secteur est soumis à une érosion littorale, très marquée dans certaines zones, due à bilan transitaire non équilibré et des pertes au large insuffisamment compensées par les apports.

Le transit littoral résultant est généralement dirigé vers le Sud. Dans quelques zones cependant des résultantes de sens contraire tendent à favoriser, très localement, l'engraissement du littoral. C'est le cas par exemple :

- à GOUVILLE : influence protectrice du banc du Sénéquet,
- à SURVILLE et au havre de la Vanlée où l'intensité des courants littoraux portant au Nord, plus accusée que celle des courants contraires, pourrait suffire à provoquer, en vives eaux tout au moins, des transports locaux vers le Nord engraisant le haut des plages.

Ailleurs, le processus d'érosion commence, comme cela a été indiqué pour le secteur précédent, sur l'estran sableux qui se dégarnit et s'abaisse progressivement augmentant du même coup la pente de la partie haute de la plage. L'abaissement de l'estran et des petits fonds encore soumis à l'influence des houles (4 à 5 mètres sous le niveau des basses mers) peut atteindre un mètre en une seule marée et même 2 à 3 m. par tempête de vive eau comme à ST MARTIN-de-BREHAL en 1967.

Puis l'érosion se propage jusqu'à la haute plage. Le cordon sableux généralement peu élevé est attaqué à son tour, il s'éboule et les matériaux sont charriés jusque sur l'estran qui est ainsi temporairement réalimenté selon un nouveau profil en recul par rapport au précédent ; la réalimentation n'étant évidemment possible que si elle n'en est pas empêchée par une protection frontale qui bloque le trait de côte.

Le recul du littoral est variable dans le temps et l'espace.

Les études effectuées par S.O.G.R.E.A.H. (comparaisons cartographiques notamment) et les informations fournies par le Service Central Hydrologique (Etude du B.C.E.O.M. citée en bibliographie) permettent, avec les réserves habituelles, de préciser sur la figure n° 25 quelques valeurs moyennes annuelles du recul du littoral. Globalement on peut dire que ce recul atteint fréquemment un mètre en moyenne par an, mais il peut nettement dépasser cette valeur

- tant en moyenne annuelle comme à MONTMARTIN-sur-MER : 5 à 6 mètres localement,
- qu'en valeurs instantanées lors de tempêtes coïncidant avec des hautes mers de vives eaux : un recul de 10 à 15 m. a été constaté en 1962 à COUTAINVILLE avant la construction d'ouvrages de défense, de même qu'à ST MARTIN-de-BREHAL lors de la tempête de Novembre 1967.

Signalons enfin, qu'un observateur local, cité dans l'étude du B.C.E.O.M., attribue la totalité du recul de la dune de COUTAINVILLE dans les parties non protégées aux extractions de sable faites sur l'estran de 1947 à 1957 (200 000 m<sup>3</sup> au total). Bien que la relation indiquée ne soit pas démontrée - le recul moyen annuel de la côte dans ce secteur est resté sensiblement constant (1 à 1,2 m) depuis 1836 et semble plutôt procéder d'un phénomène d'érosion généralisé sur la côte Ouest du Cotentin - il demeure que les extractions constituent un facteur d'autant plus défavorable à la stabilité générale du littoral que le transit résultant est faible

De façon plus globale, les extractions de matériaux sont actuellement de l'ordre de 200 000 m<sup>3</sup>/an sur la côte Ouest du Cotentin. Ce volume correspond maintenant aux dragages nécessaires au maintien du chenal et de l'ouverture de certains havres parmi lesquels : PORTBAIL environ 100 000 m<sup>3</sup>, CARTERET 60 à 70 000 m<sup>3</sup> et BLAINVILLE 5 à 6 000 m<sup>3</sup>. Du seul point de vue technique il serait préférable d'adopter l'un des types de protection dynamique décrits au chapitre 2 paragraphe 2.7.2., du point de vue des coûts et des avantages économiques locaux (exploitation industrielle de matériaux prélevés) il en est évidemment différemment.

En dehors de ces cas particuliers il est prudent de proscrire toute autre forme d'extraction sur les plages.

Les matériaux provenant de l'érosion du secteur compris entre CARTERET et GRANVILLE représentent un volume annuel de l'ordre de 1 à 1,5 million de mètres cubes selon une évaluation faite par le L.C.H.F. (Etude sédimentologique citée en bibliographie).

Hormis les extractions indiquées ci-dessus, ces matériaux sont pour partie entraînés vers le large et les petits fonds hors d'atteinte des houles, et, pour le reste ils participent à la dynamique sédimentaire littorale (alimentation des flèches sableuses à l'amont des havres) et à l'ensablement de la baie du Mont St Michel.

L'évolution du littoral, les mécanismes et les manifestations de l'érosion sont dans ce secteur fortement influencés par la présence des havres qui constituent la caractéristique de ce secteur : la tendance à l'évolution, apparemment désordonnée quelquefois, est plus accentuée à leur voisinage.

Outre les effets d'un chenal, précédemment décrits au chapitre 2, paragraphe 2.7.2. et figure n° 12, sur le transport littoral et la forme du rivage, l'évolution du littoral dépend, en grande partie, de la stabilité du débouché du havre qu'il convient de préciser quelque peu.

Progr  
par 350 000 m<sup>3</sup>  
chaq 100 000  
1 a 1,2 m  
(35 ans)  
M. V. P.

Dans un estuaire normal, on peut schématiser en indiquant que la section perpendiculaire au fleuve dans laquelle influence la marée croît progressivement de l'amont vers la mer. L'eau de mer y est en permanence, à niveau qui est fonction de l'amplitude de la marée, elle s'y mélange avec celle du fleuve d'un débit généralement pas négligeable.

Le havre par contre (cf. figure n° 27), marais maritime d'arrière-côte, comporte des zones de turbulence dégressive en allant vers l'amont où s'étendent d'abord la slikke submergée par toutes les hautes mers, (de morte eau comprises), où le sable fin et la vase s'accumulent sans végétation, puis le schorre, inondé seulement lors des marées de fort coefficient, où se dépose la tanguie propice à la croissance d'herbus. Le rôle d'estuaire y est habituellement limité, le débit du fleuve étant faible comparé au volume d'eau de mer qui transite dans le chenal au remplissage et à la vidange par la marée.

C'est alors que le "fonctionnement" d'un havre et l'évolution de son débouché dépendent, outre les facteurs hydrodynamiques classiques tels que houles et courants, d'un facteur qui lui est spécifique : le prisme de marée. Ce paramètre caractérise le volume total compris dans le havre entre les niveaux de pleine mer et de basse mer.

D'après une étude étrangère citée par le L.C.H.F., la valeur du rapport du prisme de marée au transit littoral résultant permet de quantifier la stabilité du débouché du havre : celle-ci sera d'autant plus mauvaise que ledit rapport sera faible, c'est-à-dire, pour un havre déterminé et à transit résultant constant, que le prisme de marée sera faible.

On imagine donc aisément l'importance des conséquences, sur la stabilité du débouché, et son évolution littorale, d'un aménagement à l'intérieur d'un havre qui tendrait inconsidérément à en réduire le prisme de marée. (C'est pas le cas ici...)

Plus précisément, dans le cas d'un débouché instable, l'effet du transit littoral est prépondérant. Il provoque ou accélère la formation de flèche ou de bancs sableux à partir du bord amont du havre en repoussant le chenal vers le bord aval. A la fois privée d'apports sédimentaires par un transit localement interrompu (effet d'épi hydraulique), quelquefois même des extractions et soumise à l'agression des courants de remplissage et surtout de vidange (particulièrement en période de vives eaux) la partie littorale aval du havre subit une forte érosion et un recul rapide si elle n'est pas efficacement défendue (cf. figure n° 27).

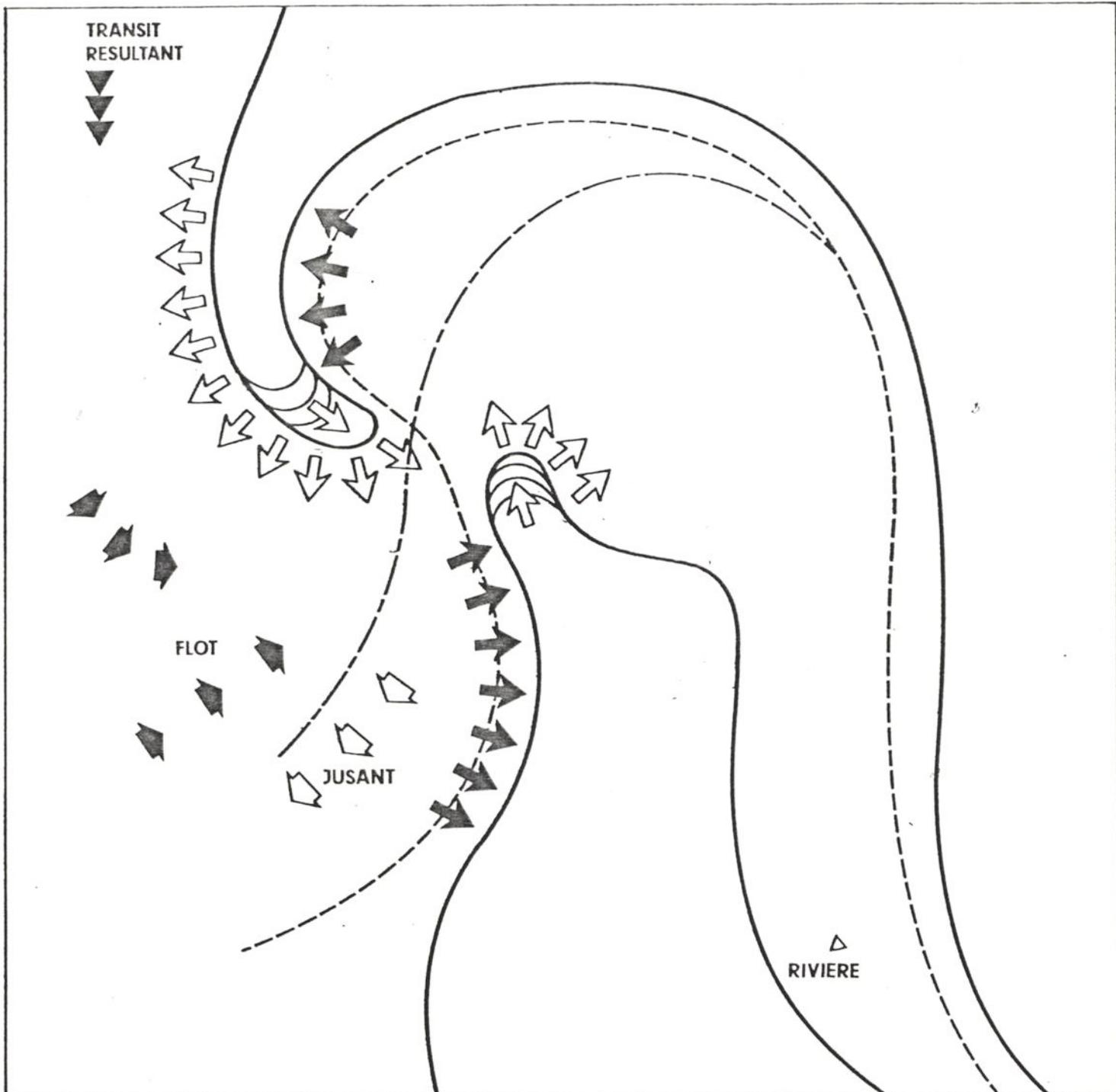
ex  
Côté de  
Côté de

Figure 27

HAVRE :

Principe d'évolution du débouché

- Canal antérieur
- - - Canal actuel
- ⇨ Engraissement
- ⇩ Erosion



C'est selon ce processus général, avec évidemment des variantes propres à chacun, qu'évoluent notamment les havres de REGNEVILLE, ST GERMAIN-sur-AY, PORTBAIL et de la Vanlée pour ne citer que les principaux.

Par exemple, la pointe d'AGON (flèche Nord du havre de REGNEVILLE) se serait ainsi allongée de 800 m vers le Sud sur environ 100 à 400 m de largeur entre 1836 et 1957 et même 32 m. par an de 1959 à 1967 selon des estimations de S.O.G.R.E.A.H.

Par contre, sous l'effet des divagations du chenal dans le havre (la Sienne y arrive par l'Est et le canal de Passerin par le Sud) la flèche Sud se serait raccourcie selon S.O.G.R.E.A.H. de 100 m. environ depuis 1926 mais beaucoup plus - 5 à 600 m. - d'après le relevé de l'Institut Géographique National de 1910 - 1929 et même 800 m. d'après ceux de 1888 et 1836 (BEAUTEMPS-BEAUPRE) cités par le L.C.H.F.

Simultanément, le trait de côte recule de 5 à 6 m en moyenne par an à MONTMARTIN-sur-MER et immédiatement au Nord de la zone urbanisée de HAUTEVILLE-sur-MER-PLAGE où l'érosion préoccupe encore pour l'avenir de la commune malgré quelques protections déjà réalisées.

Dans le havre, les modifications naturelles du tracé du chenal ont provoqué l'ensablement du port de REGNEVILLE qui a dû être abandonné malgré quelques essais d'endigage.

Rappelons enfin que face à la complexité des phénomènes conduisant à l'érosion marine de tout le secteur particulièrement critique s'étendant de COUTAINVILLE à LINGREVILLE (au Sud de HAUTEVILLE) et compte tenu d'autres problèmes liés à des aménagements envisagés tels que développement conchylicole, activités touristiques et nautiques, protection du milieu naturel du havre, il a été décidé en 1980 de procéder à une étude sur maquette en modèle réduit pour tenter de définir les ouvrages de protection à construire. Marquant son intérêt pour cette étude (confiée au L.C.H.F.) d'aménagement du littoral, l'Etablissement Public Régional y participe financièrement à raison d'un forfait de 500 000 F., l'estimation totale actuelle étant de 1 750 000 F.

L'évolution à l'intérieur et au débouché des autres havres s'effectue globalement suivant le même processus qu'à REGNEVILLE. On peut cependant pour chacun relever quelques différences liées par exemple :

- à la présence d'ouvrages destinés à contenir le tracé du chenal dans une position fixe ou tout au moins limite (PORTBAIL, CARTERET),
- à des extractions de matériaux déjà signalées plus haut,
- aux aménagements réalisés à l'intérieur des havres et qui ont entraîné ces dernières décennies une réduction du prisme de marée, voire son annulation complète. Les endiguements et poldérisations successives dans les havres de PORTBAIL et de la Vanlée (d'après la carte I.G.N. de 1910-1929 le fond du havre dépassait très nettement vers le sud - presque 2 kilomètres - le chemin départemental n° 592 contre lequel il s'arrête maintenant) sont des exemples du premier cas ; pour le second il n'est que de citer celui de l'ancien havre de GEFOSSES dont l'envasement a crû considérablement depuis sa fermeture relativement récente (10 ans environ) pendant qu'une sédimentation progresse à partir du bord nord en avant de la digue-route.

Finalement, on retiendra, comme au havre de REGNEVILLE, que les bords de côte situés à l'aval du débouché des havres sont les plus sensibles et les plus menacés même s'ils le sont de façon moins cruciale qu'entre COUTAINVILLE et HAUTEVILLE. Outre ce secteur, probablement le plus touché de toute la côte Ouest du Cotentin, les zones apparemment les plus menacées actuellement sont donc du Nord au Sud : le nord de la plage de BARNEVILLE - PORTBAIL - ST LO D'OURVILLE - DENNEVILLE débouché du havre de ST GERMAIN - CREANCES - PIROU-PLAGE - LINGREVILLE (dans la partie Nord du havre de la Vanlée) et ST MARTIN-de-BREHAL - BREVILLE.

### Conclusion

Il résulte des indications qui précèdent (d'aucuns pourraient les considérer incomplètes, il ne paraît cependant pas indispensable de les développer davantage pour l'approche du problème définie au début de cette étude) que le présent secteur Ouest Cotentin est celui qui présente de tout le littoral bas-normand les facteurs et les phénomènes les plus originaux et aussi les plus complexes parmi lesquels :

- façade tournée vers l'Atlantique dont elle reçoit parfois avec dommages les violentes tempêtes ;
- situation médiane entre la baie du Mont St Michel et l'étranglement entre Manche-Ouest et Manche-Est soumettant la partie marine du secteur à l'action de courants hydrauliques perturbés et défavorables à un engraissement généralisé du littoral ;

cf. agit. vaudes

Difficultés techniques > et de compréhension.

- marnages parmi les plus importants du monde :
- nombreuses discontinuités du trait de côte moyen créées par des havres dont les régimes hydrodynamiques très particuliers compliquent encore le régime sédimentaire.

On n'aurait garde aussi d'oublier que ce secteur littoral

- recèle encore un potentiel touristique et nautique (stations balnéaires, ports de plaisance à places d'échouage...) important dont le développement pourrait être envisagé dans le cadre du Schéma d'Aménagement du Littoral Bas-Normand ;
- comporte des activités conchylicoles importantes qui, selon un récent rapport de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (I.S.T.P.M.) sont susceptibles d'être encore accrues essentiellement dans le domaine ostréicole ; une augmentation notable de la production mytilicole ne semble pas, d'après cet Institut, devoir être envisagée du fait de la rareté des espaces favorables encore libres sur le littoral.

+ extractions

L'étude de la défense du littoral doit donc, ici plus encore qu'ailleurs, être menée en tenant compte de la façon la plus exhaustive possible de chacun de ces divers éléments, parfois contradictoires dans leurs conséquences, mais déterminants pour la sauvegarde du patrimoine et l'économie régionale.

Bien qu'il soit possible, comme l'a fait S.O.G.R.E.A.H. dans son "étude de l'évolution de l'Ouest Cotentin" de 1973, de définir dans la plupart des cas et par des méthodes classiques les mesures conservatoires à envisager, il apparaît de même que certains cas complexes et difficiles ne peuvent valablement être résolus que par une étude sur maquette en modèle réduit.

C'est précisément le cas du débouché des havres et de leur littoral extérieur. La réponse aux problèmes de protection contre l'érosion de ces zones doit, en effet, tenir évidemment compte de l'environnement marin (morphologie côtière, marées, houles, courants, présence de marée...), mais également des intentions ou non d'aménager l'intérieur du havre (voire de le fermer complètement comme cela a été fait à GEFOSES). L'étude au modèle offre ainsi l'avantage très appréciable de définir assez rapidement le type et les caractéristiques des ouvrages de protection à construire en tenant compte par avance des conséquences d'aménagements intérieurs au havre qui pourraient être réalisés ultérieurement, et, le cas échéant, de préciser la priorité respective des phases de construction en fonction de l'avenir du site.



St-Malo 1h10  
Grande Ile 1h  
St-Malo 1h10  
B A I E

le Mont-St-Michel

U M O N T S T M I C H E L

Mont Dol

Mont Dol

Chât de Land

Chât de Land

Chât de Land

Toutefois compte tenu du coût assez élevé de ces études - il est nécessaire de recourir à des bureaux d'études équipés spécialement tels que le L.N.H., ou S.O.G.R.E.A.H. - il paraît opportun d'en envisager le principe, au moins dans un premier temps, que pour les havres les plus importants (après celui de REGNEVILLE déjà en cours d'étude) c'est-à-dire surtout ST GERMAIN-LESSAY et peut être PORTBAIL.

d) Section GRANVILLE - CHAMPEAUX

En réalité, l'étude du secteur sera étendue un peu plus au Sud de CHAMPEAUX afin d'y inclure la zone actuellement sensible de ST JEAN-le-THOMAS - DRAGEY.

D'une vingtaine de kilomètres de longueur, cette section est, du Nord au Sud :

- d'abord tournée vers le Sud à la pointe du Roc à GRANVILLE, elle passe progressivement à l'Ouest à ST NICOLAS-PLAGE,
- de ST PAIR-sur-MER à CAROLLES la façade littorale est tournée plein Ouest,
- elle s'incurve ensuite par un quart de cercle de grand rayon jusqu'à CHAMPEAUX où la côte est pratiquement dirigée Est-Ouest,
- enfin à partir de ST JEAN-le-THOMAS (limite Nord de la commune) et jusqu'au Bec d'Andaine, le littoral est dirigé vers le Sud-Sud-Est.

La côte

Au Nord du secteur, de la pointe du Roc jusqu'au lieu-dit "Le Fourneau" (à ST NICOLAS) la côte est rocheuse, découpée en trois arcs successifs et bordée de falaises parfois accores.

De ST PAIR-sur-MER à EDENVILLE (CAROLLES) la côte, basse ou peu élevée, comporte un cordon dunaire encore visible aux quelques endroits qui n'ont pas été atteints par l'urbanisation littorale intense qui s'est manifestée depuis 30 à 35 ans tout le long du secteur. Au Nord de cette section, le sable fin qui faisait la renommée des plages, particulièrement à ST PAIR-sur-MER, a laissé place à un sable grossier et beaucoup de galets.

*cela simplifie*

L'estran, mi sableux mi rocheux, s'étend sur 1 500 m. de largeur moyenne. Cette importance relative dénote en fait une pente moyenne forte compte tenu du marnage important du secteur (14 m. en vive eau).

Au Sud d'EDENVILLE, après les falaises rocheuses et hautes (75 à 90 m) qui se développent sur près de 5 km jusqu'à la limite Est littorale de la commune de CHAMPEAUX, le littoral redevient sableux et bas immédiatement au Sud du Rû du Moulin à ST JEAN-le-THOMAS.

Dès CAROLLES, et malgré le plateau granitique élevé de la Pointe de CHAMPEAUX qui aurait pu laisser supposer des fonds marins importants, l'estran est au contraire très plat, sableux, et s'élargit rapidement : c'est le début de la partie ensablée de la baie du Mont St Michel.

#### - Les houles

Les indications données pour le secteur précédent au voisinage de GRANVILLE et pour le Sud des îles Chausey conservent toute leur valeur pour le présent secteur où la houle reste assez vive jusqu'à ST JEAN-le-THOMAS : provenances de secteur Nord-Ouest à Sud-Ouest.

Au-delà de ST JEAN-le-THOMAS, l'écran constitué par les îles Chausey et l'amortissement provoqué par les hauts fonds de la baie du Mont St Michel réduisent considérablement la force de la houle.

#### - Les marées

De 14,10 m. à GRANVILLE jusqu'à 15,30 m. dans le fond de la baie par marée de vive eau exceptionnelle (coefficient 120), le marnage atteint ici une des plus fortes valeurs du monde. Mais à partir de ST JEAN-le-THOMAS l'étendue de l'estran est si vaste que la mer n'arrive généralement à la haute plage qu'à ces périodes de grandes vives eaux.

#### - Les vents

Dans l'ensemble, les vents de secteur Nord-Ouest à Sud-Ouest semblent prédominer, leur intensité est identique à celle mentionnée pour le secteur précédent (observations faites à MONTMARTIN-sur-MER et au phare des îles Chausey).

- Les courants

Sous l'influence directe du remplissage et de la vidange de la baie du Mont St Michel, le secteur est soumis à chaque marée à des courants convergents au flot vers le fond de la baie et divergents au jusant. Ils sont alors nettement de type alternatif (sauf au Nord du secteur, face à GRANVILLE, comme indiqué pour le secteur précédent).

Régime de la côte

Au Nord du secteur, la tendance est nettement à l'érosion et la construction d'ouvrages de protection (digue de ST PAIR-sur-MER) a été nécessaire pour la contenir. Elle subsiste dans les parties non protégées ainsi que sur l'estran qui s'est très fortement abaissé depuis une trentaine d'années mais surtout au cours de la dernière décennie.

D'anciens ST PAIRAIS nous ont indiqué avoir à plusieurs reprises, entre 1947 et 1960, constaté un abaissement rapide du niveau de la plage de ST PAIR-sur-MER avec départ de son sable fin très lentement compensé ultérieurement. Ils mettaient cette érosion sur le compte d'extractions de sable faites, par un entrepreneur local pour les besoins de sa profession un peu plus au Sud, sur le bord Nord de l'embouchure du Thar à des périodes précédant de peu l'érosion constatée. Bien qu'aucune preuve tangible n'ait pu à l'époque être apportée et corroborer ces indications, il demeure que l'absence totale de corrélation ne peut être exclue, le chenal du Thar ayant pu, à l'époque, jouer le rôle d'épi hydraulique vis-à-vis d'un transit résultant littoral Nord-Sud et maintenir en dehors des périodes d'extractions un niveau acceptable du sable sur la plage située en amont.

Il est d'ailleurs à noter que parallèlement aux aménagements réalisés depuis 1947 dans le lit majeur du Thar en arrière du cordon dunaire de KAIRON et de JULLOUVILLE, le chenal s'est déporté vers le Sud entraînant un recul du littoral de 200 m sur 400 m. de front. Le volume ainsi érodé est estimé à 10 000 m<sup>3</sup>/an. Ce déplacement vers le Sud serait favorable à la reprise ou l'accentuation du transit résultant vers le Sud.

En complément de ce qui pourrait ainsi fournir une explication à l'abaissement de l'estran devant ST PAIR-sur-MER, il paraît utile d'indiquer que l'on a remarqué, lors d'une visite des lieux (pleine mer de marée de vive eau moyenne coefficient 88) une réflexion non négligeable au déferlement des vagues sur le perré, d'assez forte pente, de la digue. On a vu (chapitre 2) les effets dommageables à terme en pied de digue auxquels pouvait conduire ce phénomène : affouillements, prolongés par un dégarnissage et entraînement vers le large des éléments sableux de la plage, dislocation du perré de l'ouvrage.

A partir de JULLOUVILLE et jusqu'à CAROLLES, la côte est soumise dans le temps à des alternances d'engraissements et d'érosions que des protections tentent de contenir, l'érosion semble actuellement prédominer dans les parties non protégées.

A ST JEAN-le-THOMAS et à DRAGEY, l'érosion se manifeste vigoureusement aux grandes marées surtout lorsque des tempêtes de secteur Ouest à Sud-Ouest coïncident avec ces périodes. A ST JEAN-le-THOMAS, un terre-plein aménagé pour la fréquentation estivale en avant du trait de côte moyen (le cordon dunaire est inexistant à cet endroit et il n'est pas exclu de penser qu'il a été arasé pour le besoin) a dû être protégé par des enrochements.

Un peu plus au Sud, l'érosion du cordon sableux de haut de plage risquerait, si elle se poursuivait, de créer des brèches susceptibles de provoquer l'inondation marine des terrains, peu ou pas urbanisés, situés en arrière à un niveau inférieur à celui atteint par les marées de fort coefficient.

#### Conclusion

Des ouvrages de protection ont été réalisés dans les zones les plus menacées du secteur. Certains paraissent n'être que provisoires (enrochements de pied à JULLOUVILLE et ST JEAN-le-THOMAS par exemple), d'autres sont anciens. Leur renforcement est à prévoir.

Dans d'autres zones non protégées, les menaces d'érosion dommageables, pas toutes immédiates, demeurent cependant sérieuses : c'est le cas à ST PAIR-sur-MER (notamment au Nord de la digue existante et KAIRON-PLAGE), à JULLOUVILLE, ST JEAN-le-THOMAS et DRAGEY ; des interventions y sont à prévoir dans un avenir assez proche surtout lorsqu'elles concernent directement la protection de lieux habités.

#### e) Baie du Mont St Michel

Les menaces qui pèsent fortement sur cette partie littorale du Sud du Département de la Manche ne tiennent pas à l'érosion marine, mais au contraire au colmatage général de la baie, commencé il est vrai depuis 8 à 10 000 ans environ.

On a déjà indiqué précédemment l'importance considérable des transports de sédiments qui s'effectuent, sous l'action des houles et des courants, en direction du fond de la baie.

D'après des études de l'importance de ces apports effectués notamment par le L.C.H.F., on estime qu'au Sud-Est d'une ligne BEC D'ANDAINE - ROZ SUR COUESNON, la hauteur moyenne annuelle de sédiments serait actuellement de l'ordre de 2 cm (1 200 000 à 1 500 000 m<sup>3</sup> déposés sur 60 km<sup>2</sup>). Mais cette valeur peut être nettement dépassée. Ainsi en bord Sud de la Baie, l'exhaussement moyen serait pratiquement de 4 cm/an et entre 1947 et 1975, la surface des herbues se serait alors accrue de 700 hectares en particulier à l'abri de la digue de la Roche Torin construite au siècle dernier.

Chacun connaît par ailleurs les très vives inquiétudes que suscite l'ensablement du Mont Saint Michel dont le caractère insulaire est menacé à court terme si des travaux de grande envergure ne sont pas rapidement entrepris pour le maintenir.

La réalisation de ces travaux devrait permettre aux rivières qui débouchent dans la baie, et surtout la Sélune et la Sée, d'approcher à nouveau le Mont, d'écarter ainsi les sédiments qui s'accumulent actuellement au Sud de la digue et du même coup réduire les menaces d'ensablement du Mont et en partie de la Baie qui pèsent actuellement.

L'Etat a d'ores et déjà donné son accord pour sa participation financière aux études et aux travaux d'une première opération pour un montant représentant 50 % des coûts. Il a pris en charge les études techniques et l'étude d'impact concernant la destruction de la digue de la Roche Torin dont le montant des travaux est estimé à 8 000 000 F. Il s'est également déclaré prêt à engager les études complémentaires d'aménagement hydraulique du Couesnon (estimées à 800 000 F.) dès que les collectivités locales concernées auront confirmé leur participation financière.

Afin de prouver, s'il en était besoin, l'intérêt porté par la Région de Basse-Normandie à la lutte contre cet ensablement, l'E.P.R. a décidé d'y participer activement. L'Etablissement Public Régional a en effet voté, dès maintenant, un crédit de 1 000 000 F pour les travaux de démolition de la digue de la Roche Torin.



## 5-1 - Les ouvrages de défense

### 5.1.1. - Recensement des principaux ouvrages existants

Un recensement des principaux ouvrages de protection existants sur les côtes des départements du Calvados et de la Manche figure au chapitre des annexes, (annexe n° 6.4).

Ce recensement est établi, surtout, à partir des renseignements obtenus auprès des Services Spécialisés des deux Directions Départementales de l'Équipement concernées. Compte tenu de la multitude de ces ouvrages, il n'est pas exclu que quelques-uns d'entre eux aient été omis ; il ne devrait s'agir toutefois que de petits ouvrages (actions privées très localisées

Outre des indications de maîtrise d'ouvrage et d'année de construction, les listes ainsi dressées comportent une définition sommaire du type (digue, épi, émissaire même) et de la longueur de ces ouvrages.

#### 5.1.1.1. - Littoral du Calvados

Pour le littoral du Calvados, correspondant au secteur HONFLEUR-Baie des Veys étudié au chapitre 4 (paragraphe 4.2. l'inventaire comprend les ouvrages réalisés antérieurement à la fin de l'année 1980.

Il permet de constater que sur près de 120 km de littoral, presque 40 km comportent des ouvrages frontaux tous types confondus (maçonnerie, béton, enrochements, bois), ce qui n'implique pas de considérer que la totalité du littoral concerné est de ce fait efficacement défendue. Dans le cas des ouvrages en bois et en maçonnerie ancienne par exemple des travaux d'entretien et de réparation sont assez fréquemment nécessaires surtout après les fortes tempêtes coïncidant avec des marées de vive eau.

Aux 40 km d'ouvrages frontaux, souvent complétés par des ouvrages transversaux (on admet que les émissaires et exutoire d'assainissement jouent un rôle d'épi non négligeable) on doit ajouter la longueur de littoral protégée par des épis seuls (littoral du périmètre de l'A.S. de GEFOSSES-FONTENAY-MAISY, COURSEULLES, COLLEVILLE-OUISTREHAM, Pointe de CABOURG notamment). En admettant que l'efficacité d'action d'un épi le long de la côte porte en moyenne sur 1,7 fois sa longueur (les valeurs couramment avancées sont comprises entre 1,5 et 2 fois la longueur de l'épi), c'est approximativement 15 km supplémentaires de littoral qui sont ainsi théoriquement défendus. En réalité, la vétusté de certains épis, leur disjonction de la haute plage les rendant vulnérables au contournement lors des hautes mers, ou la trop faible intensité du transit littoral dans la zone où ils sont implantés (BLONVILLE BENERVILLE par exemple) conduisent à considérer une longueur de protection effective plus faible et que l'on peut évaluer à 10 km tout au plus.

Au total donc, et sous les réserves indiquées ci-dessus quant à la pérennité de certains ouvrages, on peut estimer qu'à peu près 50 km du littoral du Calvados sont actuellement protégés. Si l'on ne compte pas les quelques kilomètres (7 environ) de protection de zones agricoles (MAISY - GRANDCAMP), marais (PENNEDEPIE, VER-MEUVAINES) ou falaise non urbanisable du fait de leur tendance naturelle au glissement en l'absence de drainage très efficace et de soutènement de pied (VILLERS Ouest, AUBERVILLE, CRICQUEBOEUF par exemple), on peut alors évaluer à près de 65 % la proportion protégée du littoral plus ou moins touché par l'urbanisation ; la proportion devient presque totale si l'on ne considère pas les zones de "mitage" évoquées au paragraphe 3 (paragraphe 3.1.).

#### 5.1.1.2. - Littoral de la Manche

Pour le littoral de la Manche, les éléments de l'inventaire font apparaître que 31 km environ comportent des ouvrages frontaux de défense. A cette longueur il convient d'ajouter près de 38 km de protection de polders, par digues en terre, de la baie des Veys et 4,7 km concernant la digue de la Roche Torin.

Les épis sont peu nombreux, quelques unités seulement.

Les 31 km indiqués concernent en majorité la protection de lieux habités mais celle de terres agricoles n'est pas absente non plus comme par exemple sur la côte Est du Cotentin.

Certains de ces ouvrages sont de construction relativement récente, une dizaine d'années au plus, d'autres par contre sont anciens parfois vétustes, et nécessitent souvent des réparations à la suite de dégâts provoqués par les tempêtes.

Par rapport à la longueur du littoral du département (355 km) la longueur totale protégée ne représente alors qu'à peine 20 %. Par rapport à la longueur urbanisée (y compris en habitat dispersé) le pourcentage s'élève approximativement à 30 %, les zones les plus urbanisées étant celles où la proportion protégée tend à être la plus forte, certaines de ces zones étant cependant encore extrêmement peu défendues.

### 5.1.2. - Les types d'ouvrages à envisager

Pour chaque secteur de côte, les ouvrages de défense seront conçus pour tirer le meilleur parti des conditions sédimentaires locales.

On cherchera, chaque fois que cela apparaîtra possible, à provoquer le processus permettant au haut de plage de se reformer là où il est attaqué, de se consolider là où il est menacé et aussi à la plage de s'engraisser pour maintenir son niveau le plus haut possible. Plus ce niveau sera haut plus il sera favorable à l'éloignement du déferlement des houles de tempête de la haute plage réduisant d'autant ses effets destructeurs sur celle-ci.

Les ouvrages bien adaptés à résoudre le problème technique sont :

- les brise-lames lorsqu'il s'agit surtout de mouvements sédimentaires "dans le profil" ou d'un transit littoral résultant quasiment nul.
- les épis lorsqu'il existe un transit littoral résultant dont une partie au moins peut être "captée" (cf. chapitre 2 - § 2.7.1.).

La mise en oeuvre des premiers présente des inconvénients (déjà signalés au chapitre 2 § 2.7.3.). L'intérêt d'en prévoir sera discuté plus loin.

Il n'en est pas de même des épis dont la mise en oeuvre ne pose généralement pas de problèmes difficiles.

Dans certains cas cependant ces ouvrages sont inadaptés (absence de transit littoral) ou ne suffisent pas, à eux seuls, à protéger rapidement les secteurs sensibles (particulièrement les secteurs urbanisés ou en cours d'urbanisation) contre l'action de tempêtes dont la provenance, non dominante, n'aurait pu être prise en compte lors de l'étude d'implantation des ouvrages. On continuera donc de prévoir la construction de digues (enrochements et béton) et de cordons d'enrochements pour la sauvegarde de ces secteurs.

L'action entreprise, depuis de très nombreuses années, sur le littoral du CALVADOS doit être intensifiée de manière à combler les lacunes qui subsistent dans quelques secteurs sensibles.

Les nombreux épis déjà mis en place ont, dans leur grande majorité, prouvé leur efficacité. On continuera de les retenir.

Lorsqu'une défense frontale sera nécessaire pour parer aux coups de vent de Nord à Nord-Est, peu fréquents mais très agressifs, elle sera implantée le plus en retrait possible du haut de plage de façon à éviter que l'ouvrage fasse saillie sur le trait de côte moyen, et, sera de préférence associée à des épis transversaux.

En définitive, les types d'ouvrages à retenir pour la protection du littoral du CALVADOS seront donc, comme maintenant les épis, les digues (et cordons d'enrochements) fréquemment associés.

Dans le département de la MANCHE, les problèmes varient en fonction de la situation du secteur érodé ou menacé.

*sa + léger* { Le long de la côte Est du Cotentin il s'agit essentiellement de se protéger contre les assauts des tempêtes (Sud-Est à Nord-Est), rares, mais d'autant plus dangereuses qu'elles coïncident avec des pleines mers de vive eau. Les digues sont alors les ouvrages les mieux adaptés pour lutter contre ce type d'érosion.

Sur la côte Nord du Cotentin, l'absence à peu près générale de transit à proximité du rivage ne permet pas d'envisager raisonnablement d'autre type de défense que la digue frontale

Les problèmes les plus sérieux se posent sur la côte occidentale du Cotentin, au Sud à partir de CARTERET.

Dans l'étude de protection du littoral Ouest Cotentin que S.O.G.R.E.A.H. avait réalisée en 1973 pour le compte du Département de la MANCHE, des mesures conservatoires ont été proposées pour la zone littorale comprise entre CARTERET et HAUTEVILLE-sur-MER. Les solutions techniques proposées, tenant compte de différents facteurs d'érosion (houles perpendiculaires au rivage, transit littoral résultant vers le Sud, courants de pleine mer en direction du Nord) visaient essentiellement à s'opposer au départ des matériaux arrachés à la côte, et plus encore, à créer, en avant des sections érodées ou immédiatement menacées, des zones protégées surtout de l'action des fortes houles dans lesquelles le sable tendrait à se déposer. Ainsi S.O.G.R.E.A.H. avait prévu des ensembles de brise-lames, submersibles (quelques heures avant et après la pleine mer) dans un certain nombre de secteurs : PORTBAIL, ST LO d'OURVILLE, BLAINVILLE, AGON-COUTAINVILLE, MONTMARTIN et HAUTEVILLE. Il était prévu que ces ouvrages seraient distants du haut de plage de 2 à 300 m selon les cas.

Bien que ce système de protection soit généralement une solution technique efficace, favorable à l'engraissement des plages dans les secteurs où les houles sont fréquemment perpendiculaires à la côte, les ouvrages correspondants constitueraient à marée basse, par leur masse (mur discontinu de 5 à 7 mètres de hauteur et plusieurs hectomètres de longueur - 2 500 mètres devant AGON-COUTAINVILLE par exemple des obstacles inesthétiques qui seraient on peut le craindre, très vivement contestés localement.

*d'accord*

En outre, indépendamment des risques antérieurement signalés qu'ils comportent pour la baignade, la navigation de plaisance et la pratique de la planche à voile notamment, il n'est pas exclu que de tels ouvrages aient une incidence quelquefois néfaste (érosion de la plage au large de l'ouvrage) sur certaines installations conchylicoles qui seraient situées, à proximité, sur le bas estran. Il pourrait en être ainsi au PIROU, à BLAINVILLE et HAUTEVILLE par exemple ; S.O.G.R.E.A.H. ne fait nulle mention de ce problème dans son étude.

Dans ces conditions, il ne paraît pas opportun d'envisager la construction de brise-lames partout où le prévoyait S.O.G.R.E.A.H.. Tout au plus pourrait-on ne pas les exclure totalement en protection de terres agricoles, mais il ne s'agit pas, en général, de secteurs à défendre en priorité.

A l'opposé (ou presque) de la solution préconisée par S.O.G.R.E.A.H., les services spécialisés de la D.D.E. de la MANCHE, dans un dossier mis au point en vue de la préparation du VIIIème Plan et présenté en Août 1980, ont proposé de réaliser, presque partout où l'érosion se fait sentir, une protection par digue frontale.

Cette solution est à coup sûr très efficace pour la protection des biens mais elle est parfois coûteuse (un peu plus de 11 millions de francs par kilomètre dans certains secteurs, au Sud notamment) et présente l'inconvénient de ne pas favoriser l'engraissement de la plage (c'est parfois l'inverse qui se produit, S.O.G.R.E.A.H. cite d'ailleurs un abaissement de haut de plage devant la digue de COUTAINVILLE depuis sa construction) tout en fixant définitivement le trait de côte

*ok*

La majeure partie des zones érodées ou menacées à protéger étant concernée, peu ou prou, par des transports de matériaux parallèles au rivage (transit littoral et aussi transport par courants de flot à l'entrée des havres), il paraît intéressant de s'orienter d'abord vers une solution d'épis transversaux qui provoque de proche en proche des atterrissements jusqu'à la zone érodée.

Toutefois, comme précédemment indiqué, pendant le temps nécessaire à cette progression, les zones urbaines érodées resteraient sous la menace des tempêtes et coups de vent de Sud-Sud-Ouest à Nord-Ouest, c'est-à-dire perpendiculaires à la côte selon les endroits. La prudence, commande donc d'envisager simultanément la protection par des digues frontales des zones les plus critiques.

En définitive, la protection des secteurs érodés ou menacés d'érosion de la côte occidentale du Cotentin devrait être assurée de préférence par des systèmes d'épis, complétés par une protection frontale en cas de risques imminents pour les secteurs urbanisés.

Les propositions d'aménagement tendront dans ce sens.

## 5.2. - Eléments de réflexion préalables aux propositions

### 5.2.1. - Rappel sommaire du processus actuel de financement d'opérations de défense contre la mer.

Du fait du coût très souvent élevé des travaux de défense contre la mer (technique délicate dans un site parfois hostile) et de l'importance de certaines opérations, les collectivités concernées (pour la commodité on regroupe sous ce vocable les différents organismes constitués locaux qui se préoccupent de la défense contre la mer tels la commune, le syndicat inter-communal, l'association syndicale de propriétaires) ne peuvent généralement pas faire face, seules, aux dépenses relatives à la défense de leur patrimoine sans alourdir exagérément les contributions de leurs membres.

Elles sont donc naturellement conduites à demander des subventions "aussi élevées que possible" à l'Etat, au Département et à l'Etablissement Public Régional.

#### - L'Etat

Comme nous l'avons indiqué dans l'introduction de cette étude, la loi du 16 Septembre 1807 dispose que la charge de la défense contre la mer incombe d'abord aux propriétés protégées dans la proportion de leur intérêt aux travaux. Mais, sauf cas particuliers d'habitations isolées par exemple, la valeur des immeubles à protéger l'emporte nettement sur le coût des ouvrages que leur défense impose. Ceci est d'autant plus marqué que l'urbanisation est plus dense et que, pour d'autres raisons le système de protection doit être plus élaboré. Considérant alors l'intérêt général, la défense des lieux habités apparaît presque toujours comme une nécessité. C'est la raison pour laquelle l'Etat - Ministère des Transports\* - accorde des subventions pour les travaux de défense de ces lieux, étant précisé qu'elles ne peuvent concerner que ceux-ci.

Le taux des subventions est alors compris entre 10 et 30 % de la dépense d'investissement subventionnable. La dotation est régionalisée (catégorie II) et répartie par le Préfet de Région, après avis de la Commission Administrative Régionale

\* maintenant Ministère de la Mer

- La "rentabilité" de la protection des terres agricoles n'est pas aussi marquée. Malgré la recherche de types d'ouvrages simples et le moins coûteux possible (malheureusement aux dépens parfois de leur longévité), la valeur vénale des terrains n'est pas en rapport avec le coût des investissements à réaliser pour la protection des biens. Cependant, considérant la volonté compréhensible des propriétaires de sauvegarder leur patrimoine et les lourdes charges que représenteraient pour eux de tels travaux de protection (le linéaire est parfois important - plusieurs kilomètres - et les revenus des associations syndicales concernées par contre modestes), l'Etat, Ministère de l'Agriculture, apporte une aide financière à la défense de ces lieux sous forme de subventions au titre d'aménagements hydrauliques (dotation régionalisée de catégorie II) et suivant des taux qui peuvent varier entre 20 et 50 % de l'estimation des travaux. Cette aide reste cependant très faible au regard des besoins.

- En ce qui concerne les zones naturelles (marais, dunes, landes, bois) la doctrine actuelle de l'Etat est que celles-ci doivent rester naturelles, qu'elles n'ont normalement pas à être défendues contre la mer et donc qu'aucune subvention n'est à escompter dans ce domaine. Il n'est toutefois pas exclu que, dans certains cas particuliers (sauvegarde d'une réserve naturelle, surcoût de protection d'un site classé), des aides du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie \* puissent être obtenues par les gestionnaires des terrains en cause, mais elles n'ont pas de caractère systématique et restent souvent modiques.

#### Le Département

Les collectivités peuvent aussi bénéficier du concours financier de leur département.

Ainsi dans le Calvados, le Conseil Général a décidé en 1962 que le département assurerait la maîtrise d'ouvrage des opérations concernant la réalisation d'ouvrages neufs pour le compte des collectivités, et d'y participer financièrement sous réserve que :

- les opérations soient en même temps subventionnées par l'Etat,
- la collectivité s'engage à prendre en charge la moitié de la dépense non couverte par la subvention, les ouvrages étant remis à la collectivité concernée après réalisation des travaux

\* maintenant Ministère de l'Environnement

Pour les opérations non subventionnées par l'Etat et dont la réalisation ne peut cependant pas être différée, la contribution du Département se traduit seulement par une prise en charge de 40 % des annuités des emprunts contractés par la Collectivité.

En ce qui concerne la Manche :

- avant 1981, le département offrait le choix à la collectivité de bénéficiaire
  - . soit d'une subvention (11 % en général, pour les travaux de renforcement d'ouvrages existants et 15 % pour les travaux neufs),
  - . soit d'un prêt sans intérêt égal au montant non couvert par la subvention de l'Etat.
- pour les travaux d'investissement du programme 1981, c'est la règle des quatre quarts qui prévaut, la subvention du Département étant donc fixée à 25 % de l'estimation des travaux.

#### L'Etablissement Public Régional

Jusqu'à 1980 inclus, l'Etablissement Public Régional a apporté son appui financier à la réalisation d'opérations (travaux essentiellement puisque ce n'est qu'en 1980 que l'E.P.R. a décidé de subventionner l'étude de l'aménagement de la baie de la Sienne) retenues, au coup par coup, en fonction des propositions des collectivités, les projets étant établis par les Directions Départementales de l'Equipement et de l'Agriculture.

Par souci d'efficacité et afin d'alléger les charges des collectivités prêtes à fournir l'effort complémentaire nécessaire, les demandes de subvention ont en majorité porté sur des opérations bénéficiant dans le même temps de l'aide de l'Etat, tant en matière de défense de lieux habités que de terres agricoles. Le taux de subvention n'était à peu près uniforme (10 % de l'estimation des travaux) que pour la défense des terres agricoles.

Pour 1981, sans attendre "la définition des investissements à faire sur les différents secteurs littoraux, aboutissant à une programmation cohérente des travaux", proposée par le Conseil Régional lors de sa session du 5 Mai 1980, la volonté de la Région de participer efficacement à la défense contre la mer a abouti à l'inscription, dès l'établissement du budget primitif régional, de six opérations concernant la défense de lieux habités et de deux autres concernant les terres agricoles.

Compte tenu des souhaits des assemblées départementales et de la décision concordante de l'Autorité Régionale, l'aide de la Région pour la défense des lieux habités a été fixée forfaitairement, pour 1981, au même niveau que celle respectivement :

- de l'Etat pour le Calvados, soit 20 %
- du Département pour la Manche, soit 25 %.

En pourcentage de l'estimation, toutes taxes comprises, des travaux prévus au programme de cette année, le cofinancement peut donc se résumer comme suit :

Département concerné	Etat	Département	E.P.R.	Collectivité
CALVADOS	20 %	30 %	20 %	30 %
MANCHE	25 %	25 %	25 %	25 %

Il appelle quelques remarques.

- Si la permanence du principe de conjugaison des aides de l'Etat et de l'E.P.R. était maintenue pour les programmes ultérieurs, elle offrirait un avantage indéniable aux collectivités concernées par la défense contre la mer puisque celles-ci connaîtraient par avance la clé du montage financier ; cela leur permettrait d'appréhender avec presque certitude la hauteur de leur propre effort budgétaire.

Par contre cette même permanence lierait l'E.P.R. aux décisions des autres intervenants (programme subventionné par l'Etat et le Département), il n'aurait alors pas la possibilité de jouer le rôle à caractère incitatif qui devrait être le sien sur les opérations de secteurs dans lesquels il estimerait l'intérêt régional plus marqué que dans tel ou tel autre.

- les pourcentages indiqués ci-dessus se rapportent à des opérations de défense des lieux habités ; pour la défense des terres agricoles, le taux de subvention accordé par la Région est maintenu à son niveau antérieur, c'est-à-dire normalement 10 %.
- les pourcentages respectifs du tableau précédent s'entendent sur des estimations toutes taxes comprises de travaux. Ils conduisent pour la Région à un montant de subvention forfaitaire et non révisable et ne tiennent pas compte du reversement effectué ultérieurement pour compensation de la T.V.A.
  - pratiquement 15 % du montant toutes taxes comprises de l'investissement réalisé - au profit du Maître d'Ouvrage ; sauf lorsqu'il s'agit d'associations syndicales seules ou unies qui n'en bénéficient pas ; les pourcentages respectifs de charge nette peuvent alors nettement différer de ceux du tableau précédent. Ils ne tiennent pas non plus compte de la majoration systématique des subventions de l'Etat dont bénéficient certaines collectivités regroupées.

Dans les faits, selon les conditions qui viennent d'être indiquées, le montant global des subventions qui ont été attribuées (ou votées mais non encore consommées) au cours de la période comprise entre les années 1975 et 1981 (incluses) par l'Établissement Public Régional au bénéfice de diverses collectivités des deux départements côtiers bas-normands s'élève à près de 2 900 000 F.

Plus précisément en distinguant les travaux de défense relatifs aux lieux habités, aux terres agricoles -travaux mixtes parfois des études, pour la période 1975-1980 (inclus) d'une part et l'année 1981 seule d'autre part, la répartition des subventions dont le détail est donné en annexe 6.3. est la suivante :

Nature des Opérations	Période 1975-1980	Année 1981	Totaux
Défense des lieux habités	432 850	1 379 000	1 811 850
Défense des terres agricoles	289 500	76 000	365 500
Travaux mixtes	181 100	-	181 100
Etudes (baie de Sienne)	500 000	-	500 000
	-----	-----	-----
	1 403 450	1 455 000	2 858 450

On constate ainsi l'effort appréciable consenti pour 1981 par l'Etablissement Public Régional par rapport aux précédentes années puisque les subventions votées au budget primitif de cette année représentent à elles seules presque autant que celles attribuées entre 1975 et 1980. Ces dernières comprenant d'ailleurs l'attribution en 1980 d'une subvention d'un montant de 500 000 F. au Syndicat Intercommunal de Défense du Littoral de la Baie de Siemie pour une étude sur maquette d'aménagement du littoral.

Il est également opportun d'indiquer ici que le montant total ci-dessus ne comprend pas celui de subventions diverses, de montants parfois importants, votées pour des opérations pouvant concerner le domaine littoral mais ne se rapportant pas strictement à la défense contre la mer. Ce sont notamment sans ordre d'importance :

- les subventions pour acquisitions foncières visant la sauvegarde du patrimoine littoral (Conservatoire de l'Espace littoral en particulier),
- le fonds de concours à l'Etat pour le Schéma d'Aptitude et d'Utilisation de la Mer (S.A.U.M.) en estuaire de Seine,
- les subventions au Syndicat Mixte pour l'aménagement de la base littorale de Nature et de Loisirs de l'estuaire de l'Orne,
- les subventions pour désensablement du Mont St Michel,
- les subventions pour aménagement de tourisme littoral (cales d'accès à la mer à VAUVILLE et JULLOUVILLE en particulier).

#### 5.2.2. - Intérêt et moyens d'une programmation pluriannuelle

Malgré l'importance relative du montant des subventions accordées, ces dernières années, par l'Etat, aux deux départements bas-normands pour la défense contre la mer (pour 1981, il représente plus du sixième de la dotation nationale) les crédits globalement affectés à ce secteur de travaux ne suffisent pas à satisfaire rapidement tous les besoins actuels, directement liés aux impératifs naturels.

Pour ces deux départements en effet, sauf quelques exceptions, seules les opérations cofinancées par l'Etat au moins (ce qui permet ainsi aux collectivités bénéficiaires d'obtenir des prêts à taux d'intérêt réduit) ont été suivies d'effets sur le terrain. Malgré une sélection initiale au niveau des propositions (la modicité des revenus de certaines associations syndicales nécessite parfois de surseoir à la proposition même d'opérations pourtant urgentes) le niveau de la "barre" des opérations retenues ne descend généralement pas au-dessous de celles qui sont jugées immédiatement indispensables ou nécessaires à court terme dans des zones réellement menacées, quand encore ce niveau permet de les prendre toutes ce qui n'est pas toujours le cas.

On conçoit alors que, dans ces conditions contraignantes, les maîtres d'oeuvre concernés aient été jusqu'alors peu enclins à envisager de mener une politique de protection du littoral, appréhendée par secteurs entiers de côte et selon un enchaînement logique des phases de réalisation qui aurait d'abord visé à tirer profit d'un processus sédimentaire favorable mais lent, à partir d'une zone peu ou pas menacée d'un secteur déterminé plutôt que de protéger en priorité la zone érodée du même secteur où les risques de dommages apparaissaient imminents.

Il est même très probable que les riverains de la zone menacée n'auraient pu accepter une telle situation périlleuse sans réagir, si tant est que, par ailleurs, les riverains de l'autre zone auraient eux mêmes accepté de s'associer (préalable administratif découlant de la loi du 16 septembre 1807) et de prendre en charge une part de la construction d'ouvrages qui ne leur apparaîtrait pas utile à la sauvegarde de leur patrimoine.

Il serait toutefois faux d'en conclure que l'éparpillement des opérations, menées "au coup par coup" semblerait-il, en différents endroits du littoral, traduit un manque de recherche de cohérence d'intervention. En réalité, le choix des ouvrages à réaliser en priorité oppose en permanence l'importance des besoins les plus impérieux à la modicité des crédits affectés à la défense contre la mer. Mais cela n'exclut aucunement, lorsqu'il devra s'agir au final d'un système de protection sectoriel, que les ouvrages prévus les premiers afin de parer aux menaces les plus imminentes sont conçus par les maîtres d'oeuvre de façon à faire ultérieurement partie du système envisagé.

A cet égard on peut citer quelques opérations en cours ou prévues à brève échéance (notamment programme 1982 et préprogrammation du budget régionalisé de l'Etat pour 1983) dont les ouvrages constituent des maillons (pour certains les premiers) de systèmes finaux sectoriels et cohérents :

- dans la MANCHE : BARNEVILLE-CARTERET, COUTAINVILLE, HAUTEVILLE-sur-MER, ST PAIR-sur-MER et JULLOUVILLE.
- dans le CALVADOS : CRICQUEBOEUF, VILLERS, LANGRUNE, BERNIERES, ASNELLES, ST COME-du-FRESNE et ST LAURENT-sur-MER.

Il est évident que cette apparente incohérence s'estompe d'autant plus fortement qu'approche l'échéance d'achèvement du système complet de protection.

Sans insister davantage sur les risques d'érosion du littoral gagnant de proche en proche, de part et d'autre d'un ouvrage frontal isolé, en même temps qu'un abaissement parfois spectaculaire et difficilement réversible de l'estran devant lui, il apparaît maintenant que la nécessité de la protection immédiate de zones menacées en tentant de parer au plus pressé ne doit plus masquer celle plus importante encore de la prévention de l'érosion, particulièrement dans les secteurs littoraux soumis à transit résultant et où les intérêts liés à l'urbanisme, l'économie, le tourisme et l'écologie notamment sont les plus marqués.

La programmation pluriannuelle des opérations est tout à fait propice à la mise en oeuvre d'une telle politique.

Elle permet en effet d'apprécier, en fonction de leurs intérêts majeurs respectifs, les secteurs littoraux où devraient être concentrés dans un laps de temps déterminé, et aussi court que possible, les efforts financiers nécessaires en vue d'assurer une protection efficace et durable qui procède chaque fois que possible d'un processus sédimentaire.

Pour qu'une telle programmation ait les meilleures chances d'aboutir et soit "rentable" au plus tôt, il convient évidemment que l'effort financier soit à la mesure des besoins, mais aussi que la procédure administrative préalable ait été réglée en temps opportun afin de ne pas retarder exagérément le démarrage des travaux programmés.

Sur ce dernier point il faut en effet rappeler que la constitution et l'autorisation d'association syndicale de propriétaires riverains ainsi que l'obtention de concession d'endigage et d'utilisation des dépendances du domaine public maritime pour y construire les ouvrages de défense contre la mer sont soumises à des procédures administratives dont les délais d'instruction sont parfois fort longs. A titre indicatif, les délais pour constitution et autorisation d'association syndicale peuvent varier entre quelques mois (cas "faciles") à un an voire davantage dans les cas difficiles de défaut d'accord entre riverains. De même, compte tenu des délais impartis aux collectivités, organismes et autorités administratives appelés à faire connaître leur avis sur une demande de concession d'endigage et pour certains (Département et Commune notamment), de leur décision de faire ou non usage de leur droit de préférence, l'obtention de la concession intervient au mieux six à huit mois après la date de la demande.

Au total il s'écoule donc de 6 à 8 mois minimum jusqu'à un an - dix-huit mois, selon que l'association syndicale est déjà constituée (ou qu'elle se constitue rapidement) ou non, entre le moment de la décision de principe de réaliser une opération et celui du démarrage effectif des travaux alors même que les projets sont prêts et le principe de subventions (Etat et E.P.R.) acquis.

Par exemple, les travaux de construction par tranches d'un ouvrage de défense à ST PAIR-sur-MER (KAIRON-Plage) pour lesquels des subventions ont été accordées dès 1979, n'ont pu débuter qu'au printemps 1981, aussitôt après signature autorisant la concession à l'association syndicale d'une partie du domaine public maritime pour y construire les ouvrages de défense.

Il est regrettable que de telles conditions de délais entraînent le "gel" de subvention qui auraient pu le cas échéant être plus judicieusement accordées à d'autres opérations. Est-il en effet besoin de rappeler à ce propos que les subventions de l'E.P.R. et de l'Etat sont forfaitaires et non révisables, et qu'il est du plus grand intérêt économique, surtout pour les bénéficiaires des subventions, d'en consommer les crédits au plus tôt ?

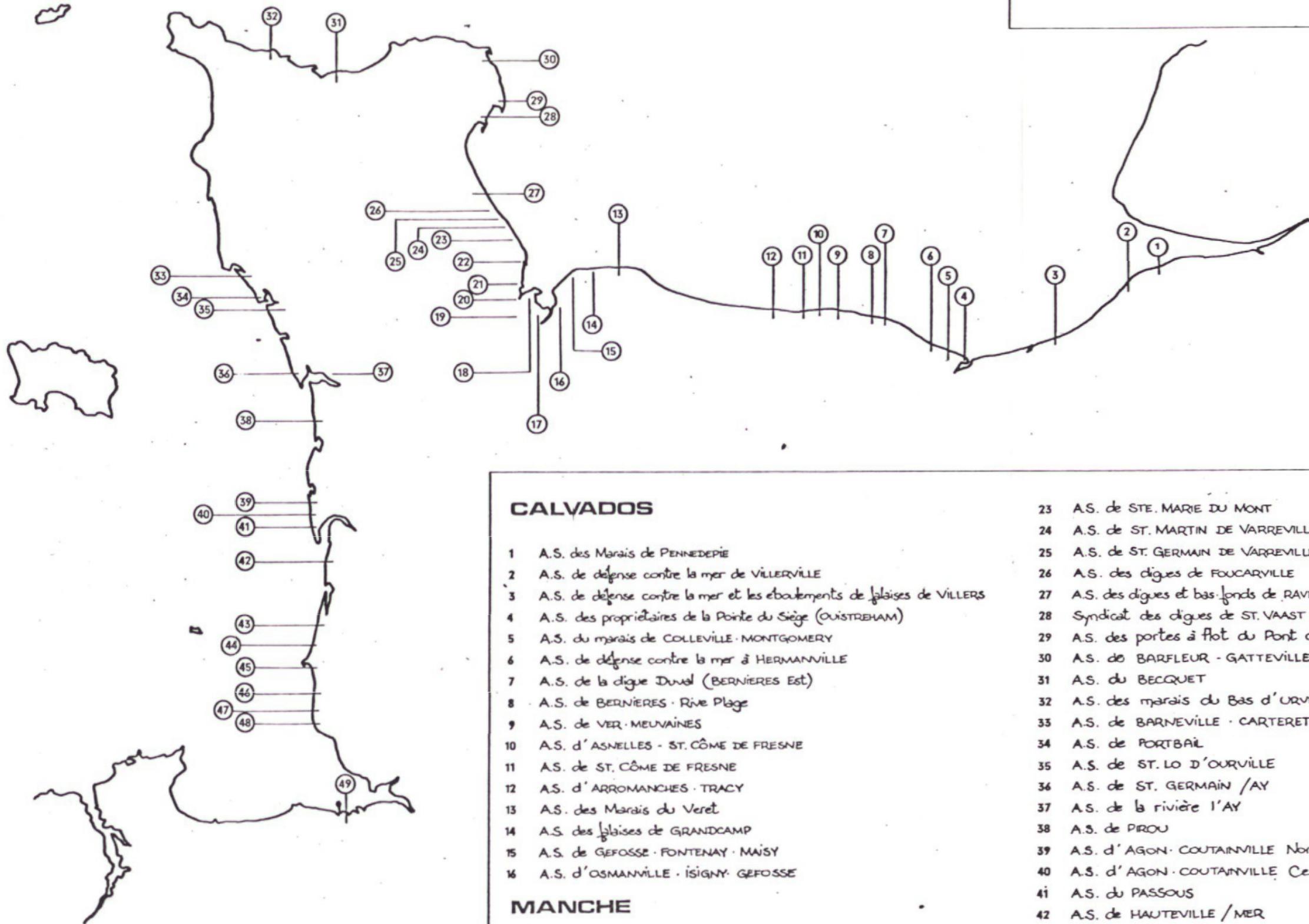
Là encore la programmation pluriannuelle des opérations présente un intérêt évident : elle contient les éléments qui permettent de prévoir l'engagement de la procédure administrative préalable suffisamment longtemps à l'avance. Il semble raisonnable d'engager la procédure au plus tard dès le début de l'année N-2 afin qu'elle soit close et les autorisations acquises au début de l'année N prévue pour la réalisation des ouvrages.

Certes, une programmation comporte des inconvénients, en particulier, la nécessité de faire un choix comporte inévitablement une part d'arbitraire que certains ne manquent pas de juger sévèrement, soit qu'ils s'estiment lésés, soit, à l'inverse, que ce choix leur impose des contraintes dont ils ne ressentent pas l'utilité immédiate. Mais, malgré ces inconvénients, malgré aussi la singularité d'un domaine littoral dans lequel la mer se manifeste parfois violemment, les avantages d'une programmation cohérente par secteurs de côtes suffisent à eux seuls à confirmer la politique souhaitée dans ce domaine par l'Etablissement Public Régional et à justifier les moyens à mettre en oeuvre pour son application.

### Les structures

Sans sous-estimer l'action des associations syndicales de défense contre la mer, force est de constater que les limites étroites de leur périmètre d'intervention ne permettent pas d'opérations par secteurs littoraux entiers.

Il importe donc en premier lieu de disposer d'un organisme maître d'ouvrage dont le domaine de compétence couvrirait de tels secteurs. Ce peut très bien être le cas d'unions d'associations syndicales prévues par la loi du 16 septembre 1807, mais il semblerait qu'un niveau mieux adapté encore soit celui du Département. La loi n° 73.624 du 10 Juillet 1973 relative à la défense contre les eaux (décret d'application du 8 octobre 1974 modifié le 24 mai 1976) autorise en effet les départements à exécuter et à prendre en charge, avec ou sans subventions de l'Etat, tous travaux de protection...lorsque ces travaux présentent pour eux un caractère d'intérêt général. Ils disposent, pour la réalisation des travaux, des mêmes droits et servitudes que les associations syndicales autorisées". Un arrêté définit la nature et l'étendue des travaux à réaliser, ainsi que les modalités d'entretien ou d'exploitation de l'aménagement, ces derniers pouvant être mis à la charge d'une association syndicale.

**CALVADOS**

- 1 A.S. des Marais de PENNEDEPIE
- 2 A.S. de défense contre la mer de VILLERVILLE
- 3 A.S. de défense contre la mer et les éboulements de falaises de VILLERS
- 4 A.S. des propriétaires de la Pointe du Siège (QUISTREHAM)
- 5 A.S. du marais de COLLEVILLE - MONTGOMERY
- 6 A.S. de défense contre la mer à HERMANVILLE
- 7 A.S. de la digue Duval (BERNIERES Est)
- 8 A.S. de BERNIERES - Rive Plage
- 9 A.S. de VER - MEUVAINES
- 10 A.S. d'ASNELLES - ST. CÔME DE FRESNE
- 11 A.S. de ST. CÔME DE FRESNE
- 12 A.S. d'ARROMANCHES - TRACY
- 13 A.S. des Marais du Veret
- 14 A.S. des falaises de GRANDCAMP
- 15 A.S. de GEFOSSE - FONTENAY - MAISY
- 16 A.S. d'OSMANVILLE - ISIGNY - GEFOSSE

**MANCHE**

- 17 A.S. des VEYS - BREVANDS - CATZ
- 18 A.S. des Polders de BREVANDS
- 19 A.S. des Marais de CARENTAN
- 20 A.S. de BREVANDS - CATZ - ST. HILAIRE PETTIVILLE
- 21 A.S. du Grand Vey
- 22 A.S. des Polders de STE. MARIE DU MONT

- 23 A.S. de STE. MARIE DU MONT
- 24 A.S. de ST. MARTIN DE VARREVILLE
- 25 A.S. de ST. GERMAIN DE VARREVILLE
- 26 A.S. des digues de FOUCARVILLE
- 27 A.S. des digues et bas-fonds de RAVENOVILLE, ST. MARCOUF, FONTENAY et QUINEVILLE
- 28 Syndicat des digues de ST. VAAST - REVILLE
- 29 A.S. des portes à flot du Pont de SAIRE
- 30 A.S. de BARFLEUR - GATTEVILLE
- 31 A.S. du BECQUET
- 32 A.S. des marais du Bas d'URVILLE - NACQUEVILLE
- 33 A.S. de BARNEVILLE - CARTERET
- 34 A.S. de PORTBAIL
- 35 A.S. de ST. LO D'OURVILLE
- 36 A.S. de ST. GERMAIN /AY
- 37 A.S. de la rivière l'AY
- 38 A.S. de PROU
- 39 A.S. d'AGON - COUTAINVILLE Nord
- 40 A.S. d'AGON - COUTAINVILLE Centre
- 41 A.S. du PASSOUS
- 42 A.S. de HAUTEVILLE /MER
- 43 A.S. de BREHAL - COUDEVILLE
- 44 A.S. de DONVILLE LES BAINS
- 45 Syndicat du quai du HÉREL (GRANVILLE)
- 46 A.S. de ST. PAIR /MER
- 47 A.S. de JULLOUVILLE
- 48 A.S. de CARLLES
- 49 A.S. Sud - Est du MONT ST. MICHEL

Cette intéressante possibilité de la loi était en fait appliquée avant l'heure dans le CALVADOS depuis vingt ans maintenant; comme nous l'avons indiqué précédemment, le Département y assure la maîtrise d'ouvrage des opérations bénéficiant d'une subvention de l'Etat.

Les aspects positifs de cette politique dont ceux d'une programmation budgétaire pluriannuelle départementale, de la participation au fonds de compensation pour la T.V.A. (la Loi de Finances en exclut actuellement le bénéfice aux associations syndicales), incitent alors à souhaiter que ce principe retienne aussi l'attention du Conseil Général de la MANCHE auquel nous suggérons qu'il soit proposé.

### 5.2.3. - Besoins globaux à satisfaire

Compte tenu notamment des indications données au chapitre 4, il apparaît déjà que la protection du littoral bas-normand contre l'action érosive de la mer est un problème très préoccupant. Afin d'en préciser l'importance, il a paru nécessaire d'évaluer l'ensemble des besoins en matière d'ouvrages de défense contre la mer dont la réalisation devrait intervenir à moyen terme au plus tard, c'est-à-dire approximativement au cours des dix années à venir.

Ces besoins globaux ont été évalués par les Ingénieurs des Services Spécialisés de chacune des Directions de l'Equipement du CALVADOS et de la MANCHE.

Les recensements (non joints à la présente étude) des ouvrages envisageables dans l'état actuel du littoral concernent non seulement des opérations de caractère sectoriel, pour lesquelles, dans certains cas, des ouvrages de grande longueur littorale sont envisagés, mais aussi des opérations d'intérêt purement local, de coût relativement limité et dont la réalisation ou non n'aurait pas d'incidence sur l'évolution littorale voisine.

Les protections envisagées concernent le plus souvent des lieux habités mais n'excluent pas pour autant les terres agricoles, les propositions étant faites en ne tenant essentiellement compte que de l'opportunité de la protection vis-à-vis des menaces d'érosion et de l'imminence des risques de dommages aux biens à protéger.

- Pour le Calvados, l'estimation des besoins pendant la période précitée et tels qu'ils ressortent d'une étude faite à la fin de l'année 1980 pour la proposition au Conseil Général d'un programme départemental de défense contre la mer s'élève à près de 70 millions de francs.

- Pour la Manche, un dossier établi en Août 1980 en vue de la préparation du VIIIème Plan montre que, durant la même période, les besoins seraient approximativement de 235 millions de francs.

Au total, aux conditions économiques actuelles, le montant global estimé des travaux envisageables pour la défense contre la mer du littoral bas-normand dans les dix années à venir s'élèverait à plus de 300 millions de francs ; ce montant confirme, si besoin en était, l'ampleur du problème.

#### 5.2.4. - Participation de l'Etablissement Public Régional - Intervention sélective

Il serait irréaliste de penser qu'un volume de travaux aussi considérable pourrait être réalisé dans le délai relativement bref souhaitable. Le niveau de participation financière des différents intervenants, en particulier des associations syndicales ou des communes, ne le permettrait vraisemblablement pas malgré la volonté d'effort dans ce domaine.

Une sélection des interventions à prévoir est donc nécessaire.

Les propositions faites par les Assemblées Régionales, dans le cadre d'une participation financière de l'E.P.R., sont de privilégier les travaux associés à une réflexion cohérente par secteur du littoral. Nous proposons qu'il y soit ajouté celle selon laquelle l'effort financier de l'Etablissement Public Régional sera en priorité porté sur les opérations de secteurs qui présentent un intérêt (social, économique, touristique, écologique...), immédiat ou potentiel, de niveau régional.

Mais, apprécier le niveau géographique (national, régional, départemental, local) de l'intérêt public n'est pas toujours chose aisée, sauf quelques cas simples, comme par exemple celui de la protection de seulement quelques habitations situées sur une portion de littoral naturellement isolée des secteurs voisins. Il est évident que dans un tel cas, l'intérêt n'est le plus souvent que purement local et l'intervention de l'E.P.R. ne s'y justifierait probablement pas.

Il serait de même incomplet, pour apprécier le niveau régional de se limiter à une hiérarchie des intérêts publics qui résulterait uniquement des utilisations du domaine public maritime : l'affectation au public, l'implantation de constructions ou d'aménagements ayant un lien suffisant avec la mer ne peuvent constituer le seul critère. Il faut aussi prendre en compte l'importance des effets d'entraînement sur l'arrière-pays de l'exploitation des ressources de la mer et de l'espace littoral, qu'ils se traduisent en termes d'urbanisation (résidentielle, industrielle, commerciale), ou d'aménagements en faveur du tourisme, des loisirs et des espaces naturels notamment.

Le Schéma d'Aménagement du Littoral bas-normand a permis à la Région de retenir un programme d'actions prioritaires fondé sur un certain nombre d'opérations majeures visant au développement et à l'aménagement du littoral. Compte tenu des intimes liaisons qui existent entre les différentes politiques d'aménagement, l'intérêt de la Région en matière de défense contre la mer, commande donc de privilégier les parties littorales des secteurs géographiques retenus comme zones d'intervention prioritaires dans le cadre du Schéma d'Aménagement du Littoral.

C'est donc surtout à partir de la définition des secteurs d'intervention et d'influence des actions et opérations structurantes faite au Schéma D'Aménagement du Littoral (ch. annexe au chapitre 3 § 3.3) et du recensement des principales zones menacées, mises en évidence lors de l'étude du régime des côtes du littoral bas-normand, que l'on recherchera les secteurs qui devraient retenir l'attention de la Région.

Il ne s'agit pas de supprimer toute perspective d'aide dans les autres parties du littoral. Certaines collectivités, en particulier des associations syndicales, ont des revenus très modiques qui ne leur permettraient pas de faire face, à elles seules, à un risque de dommages imminent qui ne serait pas "couvert" par une protection sectorielle.

Pour cette raison, une petite part de la dotation budgétaire annuelle de l'Etat pourrait être affectée à régler, le cas échéant, les situations ponctuelles les plus difficiles de protection de lieux habités. Mais, il paraîtrait opportun que la participation de la Région à ce type d'opérations reste exceptionnelle afin de mieux aider les opérations sectorielles, sauf s'il s'agit d'une dotation supplémentaire.

Par contre, malgré la priorité qui doit être normalement donnée à la protection des lieux habités sur celle des territoires agricoles il n'est pas exclu d'envisager un rôle incitatif particulier de la Région dans ce dernier domaine.

En effet, si le coût prévisible de la protection définitive de secteurs littoraux agricoles est généralement dissuasif, on peut néanmoins admettre que, dans certains cas de sites favorables à déterminer, la menace de dégradation irréversible devrait pouvoir être atténuée, voire momentanément écarté (pendant plusieurs années au moins), par la réalisation coordonnée d'ouvrages simples. Ce pourrait être le cas par exemple d'ouvrages en bois ou profilés métalliques (de récupération éventuellement) confortés par des enrochements sommaires.

Bien que les propositions qui suivent n'en tiennent pas explicitement compte, des opérations expérimentales mériteraient d'être tentées dans ce sens avec un appui financier de la Région.

Hormis ces cas, les secteurs menacés d'érosion et à la défense desquels la Région devrait normalement participer sont rappelés ci-dessous. Des précisions pour chacun de ces secteurs sont données en annexe n° 6.5. Il est à craindre que l'importance de la liste des opérations ne permettra pas de les retenir toutes ; les interventions les plus urgentes à prévoir devraient concerner les secteurs précédés d'un astérisque .

Dans le CALVADOS :

- HONFLEUR-VILLERVILLE
- \* - BLONVILLE-VILLERS, HOULGATE-CABOURG,  
LE HOME-VARAVILLE
- \* - OUISTREHAM - COURSEULLES
- VER, ST COME-de-FRESNE- ARROMANCHES,
- ST LAURENT SUR MER,
- GRANDCAMP - GEFOSSE-FONTENAY

Dans la MANCHE :

- côte Est :
  - STE MARIE-du-MONT
  - \* - Façade Est (ST MARCOURF-de-l'ISLE)
  - \* - Anse du Cul de Loup (MORSALINES - QUETTEHOU - ST VAAST-la-HOUGUE)
  - \* - BARFLEUR - GATTEVILLE
  
- côte Nord : \*
  - Baie de Ste Anne à EQUEURDREVILLE
  - URVILLE - NACQUEVILLE
  
- côte Ouest :
  - pratiquement l'ensemble du littoral compris entre CARTERET et JULLOUVILLE. CAROLLES est concerné de façon presque continue. Mais plus précisément on notera :
  - \* - CARTERET - BARNEVILLE
  - \* - PORTBAIL
  - \* - DENNEVILLE
  - \* - Havre de ST GERMAIN-sur-AY
  - \* - PIROU
  - BLAINVILLE
  - \* - COUTAINVILLE - MONTMARTIN - HAUTEVILLE
  - \* - ST MARTIN-de-BREHAL - COUDEVILLE - DONVILLE
  - \* - ST PAIR - JULLOUVILLE - CAROLLES

Plus au Sud on peut également citer le secteur de ST JEAN-le-THOMAS - DRAGEY.

L'annexe n° 6.5. comporte aussi une évaluation des besoins à moyen terme (compte évidemment non tenu d'éventuels dégâts actuellement imprévisibles) qui correspondraient à une intervention sélective d'intérêt régional. Elle fait apparaître un montant de dépense à prévoir, en valeur janvier 1981:

- de 80 millions de francs (l'augmentation par rapport à l'évaluation (1980) de la DDE résulte d'opérations maintenant envisagées dans le secteur Honfleur-Villerville) pour le littoral du Calvados, dont 18 millions pour la défense de terres agricoles,
  
- de 128 millions de francs pour le littoral de la Manche, dont une provision évaluée à 6 millions pour tenir compte de l'incidence éventuelle des résultats de l'étude d'aménagement de la baie de Sienne en cours, et, une provision de 2 millions pour une étude sur modèle du havre de ST GERMAIN-sur-AY.

Au total, c'est donc une dépense globale de 208 millions qu'il conviendrait de prévoir dans les dix à douze années à venir pour des opérations d'intérêt régional.

#### 5.2.5. - Eléments de propositions

##### 5.2.5.1 - Participation financière de l'Etat et de l'Établissement Public Régional

Ces dernières années la participation financière de l'Etat (Ministère des Transports) à la défense contre la mer des lieux habités s'est maintenue à 1,5 millions de francs courants pour l'ensemble des deux départements bas-normands.

Compte tenu d'indications verbales fournies, fin 1980 à la Direction Régionale de l'Équipement par la Direction des Ports et de la Navigation Maritimes, celle-ci semblerait disposée, au vue d'un dossier de programmation pluriannuelle lui permettant de mieux appréhender les besoins, à accroître sensiblement la dotation régionalisée de l'Etat en faveur de la Basse-Normandie. Selon ces indications, la dotation globale pour la défense des lieux habités serait portée de 1,5 à 2 millions de francs (constants) par an pendant environ 10 ans.

Il faudrait que, dans le même temps, l'effort de l'Etat porte aussi sur la protection des terres agricoles. Mais, dans ce domaine, la valeur vénale des terres est généralement trop faible comparée au coût des ouvrages de protection pour susciter l'intérêt de l'Etat (Ministère de l'Agriculture) ; les prévisions s'y rapportant sont sujettes à caution.

C'est également le cas des zones naturelles ; malgré l'intérêt écologique de quelques-unes d'entre elles ou plus simplement l'intérêt de sauvegarder un patrimoine, les besoins plus importants et plus urgents à satisfaire par ailleurs font que l'on ne peut actuellement envisager pour ces zones que des mesures conservatoires peu coûteuses et souvent limitées notamment à l'occasion de leur acquisition par le Conservatoire National de l'Espace Littoral.

La volonté de la Région de contribuer à une politique rationnelle de défense contre la mer doit se traduire concrètement par une aide financière accrue au bénéfice des opérations qu'elle aura retenues dans le cadre du programme pluriannuel prioritaire. Il est, à l'évidence, souhaitable que cette participation financière soit la plus élevée possible.

Si l'on considère l'ensemble des besoins d'intérêt régional (évalués à 208 millions de francs) indiqués à l'année n° 6.5, et que l'on prenne pour hypothèse de calcul des subventions les taux qui ont été adoptés pour chaque département lors de la préparation des budgets régionaux de 1981 et 1982, le montant total des subventions à prévoir par l'E.P.R. serait de 48 millions de francs ; il en serait de même pour l'Etat.

Si l'on considère aussi une période souhaitable de réalisation de douze années dont :

- court terme 1982 - 1988 (plan intérimaire de deux ans 9ème Plan quinquennal),
- moyen terme 1989 - 1993 (10ème Plan quinquennal)

il est douteux de penser que les dotations annuelles qui pourraient être affectées à la défense contre la mer soient suffisantes pour réaliser effectivement une telle masse de travaux durant cette période duodécennale.

C'est pour cette raison qu'il a paru nécessaire de proposer dans le cadre de la présente étude un programme moins ambitieux qui corresponde encore aux besoins normaux, d'intérêt régional, qu'il faudrait satisfaire à moyen terme au plus tard.

Ce programme (commenté au paragraphe 5.3.1. et joint au paragraphe 5.4. ci-après), est évalué à 174 millions de francs. Sa légère réduction par rapport aux besoins globaux estimés plus haut provient d'un étalement dans le temps, dépassant le moyen terme, de la réalisation de certaines opérations très lourdes financièrement, en particulier lorsqu'il s'agit de la protection de terres agricoles pour laquelle cependant l'encouragement financier de la Région à des opérations expérimentales évoquées précédemment serait déterminant

Il est rappelé que ce programme ne comprend pas certaines opérations déjà décidées ou dont on peut penser qu'elles pourraient l'être prochainement, mais qui ne présentent pas un réel intérêt régional.

Compte tenu des craintes évoquées plus haut, un second programme est aussi proposé. Beaucoup plus modeste, il correspond selon nous à l'effort financier minimum que devrait consentir la Région, en complément de celui de l'Etat, pour éviter une aggravation rapide de l'érosion littorale en Basse-Normandie. Ce programme sera commenté plus loin (paragraphe 5.3.2.)

#### 5.2.5.2. - Clés de financement

Tout au moins en ce qui concerne la défense des lieux habités et ainsi que nous l'avons remarqué précédemment au sujet du cofinancement des opérations des programmes 1981 et 1982, la parité des participations de l'Etat et de la Région tend à lier celle-ci aux décisions des autres intervenants, ce qui ne serait alors pas adapté au rôle incitatif qu'elle souhaiterait développer dans tel ou tel secteur littoral.

Il n'est donc pas illogique d'envisager une participation de l'EPR qui serait modulée selon l'intérêt régional de l'opération, retenue en programmation pluriannuelle. Il pourrait notamment être discuté de l'intérêt pour la Région d'augmenter sa participation relative pour les opérations et le type d'intervention qu'elle inciterait ainsi à privilégier. On pourrait en effet, dans cet esprit, envisager que la Région subventionne davantage les opérations dont les travaux à réaliser en premier dans un secteur déterminé concernent l'extrémité de zones actuellement pas menacées afin de tirer le meilleur parti de la dynamique sédimentaire et progresser plus efficacement vers les zones menacées du secteur. On a cependant déjà évoqué, à cet égard, la réticence que pourraient manifester certains propriétaires riverains de zones non menacées à participer financièrement à des travaux qui ne les concerneraient pas directement ni immédiatement.

On imagine alors l'intérêt que présenterait dans un tel cas un effort relatif accru de l'E.P.R. qui viendrait soulager d'autant la participation financière des propriétaires riverains.

Mais, outre le choix de l'opération elle-même (en admettant qu'elles présentent toutes le même intérêt pour la Région) il conviendrait de prendre en compte son urgence, son importance (coût), le revenu des communes ou associations concernées et même l'intérêt (ou l'absence d'intérêt) que ces collectivités accorderaient à cette opération au moment de sa réalisation. Autant d'éléments difficiles à apprécier, qui ne manqueraient pas de provoquer des contestations et réclamations et peut-être même des retards dans le déroulement des opérations.

Il ne paraît donc pas opportun de proposer dès maintenant une liste des secteurs dans lesquels une telle disposition pourrait être envisagée. Tout au plus peut-on proposer d'admettre le principe d'une clé de financement dérogatoire exceptionnelle, dans laquelle le taux de participation de l'E.P.R. serait majoré au bénéfice exclusivement d'associations de propriétaires, et qui serait appliquée à certaines opérations sectorielles négociées au coup par coup, le critère essentiel qui permettrait de retenir une opération étant la nécessité de réaliser des ouvrages favorisant l'engraissement des zones menacées sans compromettre la stabilité (aggraver l'évolution) des autres zones du secteur en cause.

En dehors de ces cas, la clé de financement pourrait s'inspirer de celles actuellement appliquées, mais il convient alors de rappeler la disparité des taux de participation entre la Manche et le Calvados. Ainsi le pourcentage cumulé des subventions (Etat + E.P.R.) susceptibles d'être accordées diffère selon que l'opération est située dans la Manche (50 %) ou dans le Calvados (40 %).

En outre le maître d'ouvrage d'une opération peut bénéficier du reversement de la T.V.A. (sauf les associations syndicales qui n'en bénéficient pas actuellement). Certes, ce reversement n'est généralement effectué que deux ans après l'investissement mais il diminue la charge nette supportée par le maître d'ouvrage dans des proportions non négligeables, et, dans le cas par exemple où le principe proposé plus haut selon lequel les Départements seraient maîtres-d'ouvrage serait accepté, ce sont eux qui bénéficieraient du reversement de la T.V.A., au profit de la charge nette de tous.

Dans le souci de faire participer équitablement chacun des intervenants et de tendre vers une uniformité de financement entre les deux départements, il conviendrait que la charge nette finale soit la même pour les quatre intervenants habituels (Etat, E.P.R., commune ou association syndicale, et, Département).

Il suffit pour cela de raisonner en taux de participation rapportés au montant hors taxes de l'investissement prévu.

En théorie, chacun des quatre intervenants devrait donc participer à 21,25 % de la dépense totale toutes taxes comprises, le maître d'ouvrage ayant à supporter en plus le montant de la T.V.A. (15 % du montant T.T.C.) qu'il récupérerait ultérieurement. En réalité il faudrait corriger quelque peu ces taux pour tenir compte des effets de la dévaluation du montant de T.V.A. reversé au maître d'ouvrage au cours de la deuxième année suivant celle des travaux. A 10 % par an pendant 2 ans sur le montant de la T.V.A. cela représente à peu près 3 % du montant T.T.C. des travaux.

Finalement la charge brute incombant au maître d'ouvrage serait de 34 %, la charge nette serait ramenée à  $34 - 15 + 3 = 22$  %.

la charge nette des autres intervenants serait également de 22 %.

A titre d'hypothèse, nous avons considéré que le principe de maîtrise d'ouvrage confiée au département était admis dans la MANCHE (il l'a déjà été par le Conseil Général du Calvados pour ce département). Bien évidemment, il appartiendra aux responsables du département de la MANCHE de se prononcer sur ce point.

Dans cette hypothèse, le plan de financement proposé sur la base du montant toutes taxes comprises de l'opération serait le suivant :

*le voir par le cas*

Etat	E.P.R.	Collectiv. (commune, A.S ...)	Département	
			charge brute	charge nette
22 %	22 %	22 %	34 %	très peu différent de 22 %

Ce plan de financement est très proche de celui adopté récemment par le Conseil Général du Calvados (Etat et E.P.R. : 20 %, Collectivité 25 % et Département - charge brute 35 %). Il permet aussi d'aboutir à une charge nette respectant la règle des quatre quarts souhaitée par le Conseil Général de la Manche.

C'est ce plan de financement qu'il est proposé d'adopter et suivant lequel seront calculés par opérations les montants de subvention que l'E.P.R. aurait à prévoir pour chacun des deux programmes pluriannuels joints en fin de ce chapitre exception faite pour les opérations de 1982 et pré-programmées pour 1983, pour lesquelles les taux anciens ont été maintenus.

### 5.3. - Propositions

En résumé de ce qui précède, la protection du littoral de la Basse-Normandie implique la mise en place de solutions rationnelles tant en ce qui concerne l'utilisation du littoral que la défense contre la mer proprement dite.

L'utilisation du littoral devra respecter les prescriptions de la directive d'aménagement national relative à la protection et à l'aménagement du littoral notamment quant au maintien en recul de la côte de toute implantation d'activité qui ne serait pas strictement liée au milieu marin, y compris de l'urbanisation.

La défense contre la mer comportera, outre l'entretien des dunes et celui d'accès limités à la mer, la réalisation d'ouvrages de défense conçus pour favoriser, dans chaque secteur de côte, le réengraissement des plages des zones menacées en faisant appel aux conditions sédimentaires locales et sans nuire aux secteurs voisins.

Ceci suppose que soit adopté le principe d'une maîtrise d'ouvrage des travaux d'un niveau qui permette de faire abstraction des limites administratives ou conventionnelles locales.

Le niveau départemental nous paraît répondre le mieux aux besoins.

Ceci suppose aussi, du fait de la cohérence recherchée par secteurs entiers de côte, de définir un programme portant sur une période d'assez longue durée pour que les opérations prioritaires soient effectivement réalisées selon ce souci de cohérence.

Cette période pourrait s'étendre jusqu'à 1993 selon

- un court terme (plan intérimaire de 2 ans + 9ème Plan quinquennal)
- un moyen terme (10ème plan quinquennal).

#### 5.3.1. - Programme pluriannuel - hypothèse haute

Il a été indiqué au paragraphe 5.2.5., que le montant des besoins normaux d'intérêt régional qu'il conviendrait de satisfaire dans les douze années à venir s'élèverait à 174 millions de francs. Le détail de ce programme est joint au paragraphe 5.4.

Il fait apparaître un montant d'opérations (étude sur modèle et travaux) évalué en francs constants janvier 1981 à :

- 70 millions de francs (M.F.) pour les cinq années du 9ème Plan, soit en moyenne 14 MF par an
- 90 millions pour la période quinquennale du 10ème plan soit 18 MF en moyenne par an

Pour 1982, le montant des opérations actuellement programmées s'élève à 7,3 MF, puisqu'aux opérations à caractère sectoriel incluses au programme pluriannuel proposé (6,385 MF) s'ajoutent deux opérations de renforcement ou réparation d'ouvrages existants (Granville et Villerville):

Pour 1983, la dotation de subvention demandée au titre du budget régionalisé de l'Etat (Ministère de la Mer) devrait permettre la réalisation de 7,256 MF de travaux dont 7,106 MF figurent parmi les propositions du court terme.

Des modifications sont cependant susceptibles d'intervenir lors de la mise au point définitive du programme 1983. Des ajustements du programme pluriannuel seraient alors, le cas échéant, nécessaires.

Il est aussi rappelé que les estimations des coûts des opérations proposées ne peuvent être données qu'à titre indicatif.

En effet certains paramètres susceptibles d'influer notablement sur le coût des travaux (nature des sols, cote des hauts de plage sujette parfois à des variations cycliques...) ne pourront être connus avec précision qu'après l'étude détaillée des projets précédant de peu la réalisation des opérations.

Dans ces conditions, la réalisation de ce programme implique une participation financière de la Région (et également de l'Etat) de :

- 1,63 MF pour 1982
- 1,65 MF pour 1983
- 3,08 MF en moyenne pour chacune des années 1984 à 1988 incluse du 9ème Plan
- 3,96 MF en moyenne et par an pour le 10 ème Plan.

Comme indiqué au paragraphe 5.2.5.1., le programme pluri-annuel proposé ne comprend pas certaines opérations de défense de lieux habités surtout, d'intérêt local non contestable mais ne coïncidant pas avec un intérêt régional d'intervention sectorielle. Quelques-unes d'entre elles deviennent urgentes et l'on peut penser que leur réalisation pourrait être prochainement décidée. Bien qu'elles n'entrent pas dans le cadre de l'action prioritaire souhaitée par la Région, il serait inopportun de s'en désintéresser totalement. Il est donc proposé que chaque année une dotation supplémentaire de l'Etat et de la Région soit décidée et réservée à régler les cas les plus délicats.

C'est ainsi que les montants des dotations de subventions décidées pour 1982 ou demandées pour 1983 sont légèrement supérieurs aux sommes totales qui figurent pour ces années aux propositions de programmation pluriannuelle.

De même, au-delà de 1983 les dotations annuelles devraient être majorées (10 % paraît un minimum souhaitable), les attributions étant négociées au coup par coup. Les arrondis des propositions n'en tiennent compte que très faiblement.

Le programme proposé ne tient pas compte, bien évidemment, des dégâts imprévisibles qui résulteraient de tempêtes à venir et pour la réparation desquels des travaux s'imposeraient d'urgence. Si, pour de tels cas, les participations financières de l'Etat, et de la Région, s'avéraient nécessaires pour pallier l'insuffisance financière de certaines collectivités (communes ou associations syndicales) ayant à faire face à de telles contraintes inopinées, elles ne pourraient alors être envisagées qu'au détriment du programme normal à moins que des crédits complémentaires exceptionnels puissent être dégagés le moment venu.

Finalement, pour obtenir les meilleures chances de réaliser un programme pluriannuel répondant aux objectifs régionaux proposés qui ne soit pas constamment remis en cause par une insuffisance de crédits, il conviendrait que le niveau de l'effort financier de l'Etat et de la Région soit fixé, pour chacun d'eux, au minimum à :

- 3,2 millions par an de 1984 à 1988 (9ème Plan)
- 4 millions par an de 1989 à 1993 (10ème Plan)

### 5.3.2. - Programme pluriannuel - hypothèse basse

Bien que les propositions précédentes soient déjà en retrait par rapport aux besoins globaux d'intérêt régional, et plus encore si l'on se réfère aux besoins totaux exprimés localement, il ne serait pas réaliste de penser, compte tenu des contraintes budgétaires (tant nationales que locales), qu'elles puissent être toutes retenues dans la période de douze ans considérée.

Un second programme pluriannuel est donc proposé. Il est joint au paragraphe 5.4.

Il correspond sous la réserve précédente d'un état actuel du littoral, au programme minimum d'opérations qu'il est nécessaire de réaliser si l'on veut éviter une aggravation des menaces très sérieuses qui pèsent sur certains secteurs littoraux, voire une évolution érosive irréversible de ces secteurs sans travaux ultérieurs considérablement plus coûteux.

Il tend à privilégier les aménagements propices à la reconstitution des plages des secteurs menacés faisant appel à la dynamique sédimentaire générale et locale. Il n'exclut pas cependant, compte tenu de risques imminents dans ces secteurs, la réalisation d'ouvrages aux effets de protection (passive) plus immédiats.

Outre les opérations du programme 1982 et celles pré-programmées au budget régionalisé de l'Etat pour 1983, le programme comporte un montant provisionnel de travaux à réaliser pour la défense littorale du Havre de la baie de Sienne et dont la nécessité serait mise en évidence par les résultats de l'étude en cours. Il comporte aussi une provision pour étude sur modèle éventuelle de l'aménagement littoral du havre de St Germain-sur-Ay au cas où les résultats suffisamment positifs de l'étude de la baie de Sienne inciteraient à en prévoir une pour le havre de St Germain.

Compte tenu de ces éléments, non comprises les opérations actuellement prévues pour 1982 (7,3 MF), les propositions portent sur des montants d'opérations de :

- 7,3 MF pour 1983 (pré-programmation Etat -Ministère de la Mer- en cours)
- 44 MF pour le 9ème Plan (moyenne par an : 8,8 MF)
- 44 MF pour le 10 ème Plan (moyenne par an : 8,80 MF)

c'est à dire près de 96 millions de francs en onze ans (1983-1993), sous la réserve précédente du caractère indicatif des estimations des opérations proposées.

Dans cette hypothèse minimale, les montants des subventions à prévoir par l'Etat et par la Région seraient alors de :

- 1,65 MF pour 1983
- 2,00 MF par an, ultérieurement, non compris majoration souhaitable afin de faire face à certaines contraintes majeures imprévisibles actuellement dans un domaine aussi difficiles que celui de la défense du littoral contre l'érosion marine.

5.4. - Incidence des propositions sur le budget de l'E.P.R.

Pour chacune des deux hypothèses de niveau de programmation pluriannuelle, et, en regard de chaque opération, figure le montant de subvention que devrait prévoir l'E.P.R. dans le cas où la clé de financement unique, à 22 % serait adoptée au-delà de 1983.

On notera que ces montants ne tiennent pas compte de subventions exceptionnelles dérogatoires que l'E.P.R. pourrait décider d'accorder à certaines opérations sectorielles négociées au coup par coup dont il a été fait mention au paragraphe 5.2.5.2.

On remarquera aussi que les propositions et leur incidence sur le budget régional n'ont pas fait l'objet -sauf en ce qui concerne 1982 et 1983- d'une répartition, année par année, des opérations souhaitables.

Il a paru en effet superflu, voire illusoire, de préciser davantage un calendrier des interventions qui définisse l'ordre d'urgence relative des différentes opérations ainsi que le montant annuel à prévoir pour chacune d'elles ; une priorité par secteurs d'intervention a paru suffire. Mais, cela ne signifie pas pour autant qu'il faille réaliser l'ensemble des opérations proposées dans un secteur donné avant de passer au suivant. Au contraire, bien souvent le type des ouvrages prévus suppose un échelonnement dans le temps de leur réalisation (succession d'épis en particulier). L'important nous a-t-il semblé étant lorsque la défense d'un secteur est envisagée que tous les ouvrages nécessaires soient effectivement réalisés dans le délai minimum.

Les tableaux suivants récapitulent les propositions de programmation pluriannuelle à horizon 10ème Plan inclus, des opérations à réaliser dans l'état actuel du littoral, ainsi que leurs répercussions sur les futurs budgets annuels de l'Etablissement Public Régional de Basse-Normandie.

Les deux hypothèses de niveau d'intervention proposées devraient permettre aux Assemblées Régionales de faire un choix en vue de l'action importante à mener en faveur de la défense du littoral bas-normand contre l'érosion marine, et, en fonction des décisions prises, de déterminer l'effort financier à consentir lors de l'établissement des futurs budgets de l'Etablissement Public Régional de Basse-Normandie.

Proposition d'un programme pluriannuel de réalisation  
tenant compte des besoins prioritaires d'intérêt régional  
(pour les douze années à venir et dans l'état actuel du littoral)

Hypothèse HAUTE

Incidence sur le budget de l'Etablissement Public Régional

Estimations en milliers de francs (kF) valeur janvier 1981

SECTEURS D'INTERVENTION (par ordre de priorité dans la mesure du possible)	Estimation des opérations					Participation de l'E.P.R.(3)			
	Montant par secteur	court terme			moyen terme	1982 (1)	1983 (2)	9 ème Plan	moyen terme
		1982 (1)	1983 (2)	9 ème Plan					
<u>AGON-COUTAINVILLE - HAUTEVILLE - MONTMARTIN</u>	21 520								
- Renforcement de la digue de HAUTEVILLE		500	-	1 500	-	125	-	330	-
- Compléments à l'étude Baie de Sienne		220	-	-	-	55	-	-	-
- Construction d'épis face à la digue de HAUTEVILLE et de part et d'autre de celle-ci		-	-	2 500	1 400	-	-	550	308
- Digue au village de la mer		-	-	1 000	1 000	-	-	220	220
- Ouvrages au Nord de la digue actuelle (à préciser en fonction des résultats de l'étude en cours pour la Baie de Sienne) - provision		-	-	-	3 000	-	-	-	660
- MONTMARTIN (ouvrages à définir comme ci-dessus) - provision		250	-	2 000	4 000	62,5	-	440	880
- AGON-COUTAINVILLE Centre - Réfection de digue (solde)		1 050	-	-	-	262,5	-	-	-
- AGON-COUTAINVILLE et LE PASSOUS (épis)		-	-	1 800	1 300	-	-	396	286
<u>ST PAIR - JULLOUVILLE - CAROLLES</u>	12 876								
- Ouvrages à KAIRON et JULLOUVILLE (épis et enrochements)		-	1 476	6 400	5 000	-	369	1 408	1 100
<u>QUISTREHAM - COURSEULLES</u>	17 290								
- LION, LUC - LANGRUNE -épis et enrochements		650	1 040	2 000	800	130	208	440	176
- BERNIERES - Enrochements à l'Est de la commune		-	-	2 000	1 000	-	-	440	220
- Remise en état d'épis		-	-	1 200	1 200	-	-	264	264
- COURSEULLES - Enrochements à l'Est de la Commune		500	-	1 700	-	100	-	374	-
- COLLEVILLE - digue		-	-	-	4 400	-	-	-	968
- QUISTREHAM - surélévation du cordon Ouest		-	-	-	800	-	-	-	176
<u>HOULGATE - CABOURG - LE HOME</u>	19 200								
- CABOURG - Prolongement de digue et construction d'épis		-	-	4 800	4 700	-	-	1 056	1 034
- Remise en état d'épis		-	-	1 500	-	-	-	330	-
- HOULGATE - Remise en état d'épis		-	-	2 000	-	-	-	440	-
- Remise en état du cordon directeur		-	-	1 200	-	-	-	264	-
- LE HOME - Digue et épis		-	-	1 500	3 500	-	-	330	770
<u>BARFLEUR - GATTEVILLE</u>	5 350								
- Renforcement de la digue Nord		-	1 350	2 000	1 000	-	337,5	440	220
- Hameau de la Bretonne		-	-	1 000	-	-	-	220	-

SECTEURS D'INTERVENTION (par ordre de priorité dans la mesure du possible)	Estimation des opérations				Participation de l'E.P.R. (3)				
	Montant par secteur	court terme			moyen terme	1982 (1)	1983 (2)	9 ème Plan	moyen terme
		1982 (1)	1983 (2)	9 ème Plan					
<u>Baie de STE ANNE à EQUEURDREVILLE</u>	6 115								
- Protection du Hameau de la mer		1 115	-	2 500	2 500	278,75	-	550	550
<u>CARTERET - BARNEVILLE</u>	8 000								
- Renforcement de la digue existante, épis de protection de la plage de BARNEVILLE et enrochements éventuels		-	-	3 000	5 000	-	-	660	1 100
<u>VER - ST COME - ARROMANCHES - TRACY</u>	4 680								
- ARROMANCHES - TRACY (enrochements)		900	-	300	-	180	-	66	-
- ASNELLES - ST COME -dito-		600	1480	-	-	120	296	-	-
- VER-sur-MER -dito-		-	-	1 400	-	-	-	308	-
<u>HONFLEUR - VILLERVILLE</u>	10 360								
HONFLEUR - VASOUY - digue en enrochements et épis		-	760	1 000	2 000	-	152	220	440
PENNEDEPIE - colmatage de brèches		-	-	500	1 000	-	-	110	220
CRICQUEBOEUF - digue en enrochements		600	-	1 500	3 000	120	-	330	660
<u>ST MARTIN-de-BREHAL - COUDEVILLE - DONVILLE</u>	9 000								
- DONVILLE - digue		-	1 000	2 000	4 500	-	250	440	990
- COUDEVILLE -dito-		-	-	-	1 500	-	-	-	330
<u>BLONVILLE - VILLERS</u>	1 200								
- VILLERS - épis		-	-	1 200	-	-	-	264	-
<u>ST MARCOUF-de-l'ISLE</u>	1 000								
- Digue au Hameau de la mer		-	-	1 000	-	-	-	220	-
<u>DENNEVILLE</u>	8 000								
- Epis		-	-	4 000	4 000	-	-	880	880
<u>PORTBAIL - ST LO d'OURVILLE</u>	7 000								
- Epis et digue au Nord et épis au Sud		-	-	3 000	4 000	-	-	660	880
<u>MORSALINES - QUETTEHOU - ST VAAST</u>	8 500								
- Enrochements		-	-	2 500	6 000	-	-	550	1 320
<u>PIROU</u>	3 800								
- Epis au Nord et au Sud		-	-	1 800	2 000	-	-	396	440



SECTEURS D'INTERVENTION (par ordre de priorité dans la mesure du possible)	Estimation des opérations				Participation de l'E.P.R. (3)				
	Montant par secteur	court terme			moyen terme	1982 (1)	1983 (2)	9 <sup>e</sup> ème Plan	moyen terme
		1982 (1)	1983 (2)	9 <sup>e</sup> ème Plan					
<u>Baie de STE ANNE à EQUEURDREVILLE</u>	6 115								
- Protection du Hameau de la mer		1 115	-	2 500	2 500	278,75	-	550	550
<u>CARTERET - BARNEVILLE</u>	3 500								
- Renforcement de la digue existante, épis de protection de la plage de BARNEVILLE et enrochements éventuels		-	-	1 000	2 500	-	-	220	550
<u>VER - ST COME - ARROMANCHES - TRACY</u>	4 680								
- ARROMANCHES - TRACY (enrochements)		900	-	300	-	180	-	66	-
- ASNELLES - ST COME -dito-		600	1 480	-	-	120	296	-	-
- VER-sur-MER -dito-		-	-	600	800	-	-	132	176
<u>HONFLEUR - VILLERVILLE</u>	6 560								
HONFLEUR - VASOUY - digue en enrochements et épis		-	760	700	1 500		152	154	330
PENNEDEPIE - colmatage de brèches		-	-	500	-		-	110	-
CRICQUEBOEUF - digue en enrochements		600	-	1 500	1 000	120	-	330	220
<u>ST MARTIN-de-BREHAL - COUDEVILLE - DONVILLE</u>	6 000								
- DONVILLE - digue		-	1 000	1 500	2 500	-	250	330	550
- COUDEVILLE -dito-		-	-	500	500	-	-	110	110
<u>BLONVILLE - VILLERS</u>	1 200								
- VILLERS - épis		-	-	1 200	-	-	-	264	-
<u>ST MARCOUF-de-l'ISLE</u>	1 000								
- Digue au Hameau de la mer		-	-	1 000	-	-	-	220	-
<u>DENNEVILLE</u>	3 000								
- Epis		-	-	1 500	1 500	-	-	330	330
<u>PORTBAIL - ST LO d'OURVILLE</u>	3 000								
- Epis et digue au Nord et épis au Sud		-	-	1 000	2 000	-	-	220	440
<u>MORSALINES - QUETTEHOU - ST VAAST</u>	3 000								
- Enrochements		-	-	1 500	1 500	-	-	330	330
<u>PIROU</u>	1 400								
- Epis au Nord et au Sud		-	-	600	800	-	-	132	176

défense contre la mer

Proposition d'un programme pluriannuel de réalisation  
tenant compte des besoins prioritaires d'intérêt régional  
(pour les douze années à venir et dans l'état actuel du littoral)

Hypothèse BASSE

Incidence sur le budget de l'Etablissement Public Régional

Estimations en milliers de francs (kF) valeur janvier 1981

SECTEURS D'INTERVENTION (par ordre de priorité dans la mesure du possible)	Estimation des opérations					Participation de l'E.P.R.(3)			
	Montant par secteur	court terme			moyen terme	1982 (1)	1983 (2)	9 <sup>ème</sup> Plan	moyen terme
		1982 (1)	1983 (2)	9 <sup>ème</sup> Plan					
<u>AGON-COUTAINVILLE - HAUTEVILLE - MONTMARTIN</u>	15 320								
- Renforcement de la digue de HAUTEVILLE		500	-	700	800	125	-	154	176
- Compléments à l'étude Baie de Sienne		220	-	-	-	55	-	-	-
- Construction d'épis face à la digue de HAUTEVILLE et de part et d'autre de celle-ci		-	-	1 500	1 500	-	-	330	330
- Digue au village de la mer		-	-	1 000	1 000	-	-	220	220
- Ouvrages au Nord de la digue actuelle (à préciser en fonction des résultats de l'étude en cours pour la Baie de Sienne) - provision		-	-	-	1 500	-	-	-	330
- MONTMARTIN (ouvrages à définir comme ci-dessus) - provision		250	-	2 000	1 500	62,5	-	440	330
- AGON-COUTAINVILLE Centre - Réfection de digue (solde)		1 050	-	-	-	262,5	-	-	-
- AGON-COUTAINVILLE et LE PASSOUS (épis)		-	-	1 200	600	-	-	264	132
<u>ST PAIR - JULLOUVILLE - CAROLLES</u>	8 476								
- Ouvrages à KAIRON et JULLOUVILLE (épis et enrochements)		-	1 476	4 000	3 000	-	369	880	660
<u>OUISTREHAM - COURSEULLES</u>	15 090								
- LION, LUC - LANGRUNE - épis et enrochements		650	1 040	2 000	800	130	208	440	176
- BERNIERES - Enrochements à l'Est de la commune		-	-	2 000	1 000	-	-	440	220
- Remise en état d'épis		-	-	1 200	1 200	-	-	264	264
- COURSEULLES - Enrochements à l'Est de la Commune		500	-	1 000	700	100	-	220	154
- COLLEVILLE - digue		-	-	1 000	2 000	-	-	220	440
- OUISTREHAM - surélévation du cordon Ouest		-	-	-	-	-	-	-	-
<u>HOULGATE - CABOURG - LE HOME</u>	8 700								
- CABOURG - Prolongement de digue et construction d'épis		-	-	1 200	4 000	-	-	264	880
- Remise en état d'épis		-	-	-	1 500	-	-	-	330
- HOULGATE - Remise en état d'épis		-	-	2 000	-	-	-	440	-
- Remise en état du cordon directeur		-	-	-	-	-	-	-	-
- LE HOME - Digue et épis		-	-	-	-	-	-	-	-
<u>BARFLEUR - GATTEVILLE</u>	4 350								
- Renforcement de la digue Nord		-	1 350	2 000	-	-	337,5	440	-
- Hameau de la Bretonne		-	-	-	1 000	-	-	-	220



## ANNEXES

-----

- 6.1. - Directive d'Aménagement National relative à la protection et à l'aménagement du littoral
- 6.2. - Associations Syndicales de défense contre la mer
- 6.3. - Subventions de l'E.P.R. (période 1975 - 1981)
- 6.4. - Recensement des principaux ouvrages existants
- 6.5. - Principaux ouvrages actuellement prévisibles par secteurs
- 6.6. - Lexique
- 6.7. - Bibliographie sommaire

ANNEXE 6.1.

DIRECTIVE D'AMENAGEMENT NATIONAL RELATIVE  
A LA PROTECTION ET A L'AMENAGEMENT DU  
LITTORAL

-----

Ministère de l'environnement  
et du cadre de vie

Décret n° 79-716 du 25 août 1979  
approuvant la directive d'aménagement national relative  
à la protection et à l'aménagement  
du littoral

*Le Premier Ministre,*

Sur le rapport du ministre de l'intérieur, du ministre de l'environnement et du cadre de vie, du ministre de l'agriculture, du ministre de l'industrie, du ministre des transports et du ministre de la jeunesse, des sports et des loisirs,

Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 111-1, L. 122-1, L. 123-1, L. 142-1 et R. 111-15 ;

Vu le code du domaine de l'Etat, notamment ses articles L. 52, L. 64 et R. 145 ;

Vu la loi n° 63-1178 du 28 novembre 1963 relative au domaine public maritime,

Décète :

Art. 1<sup>er</sup> — Il est ajouté au chapitre 1<sup>er</sup> du titre 1<sup>er</sup> du livre 1<sup>er</sup> de la deuxième partie du code de l'urbanisme une section ainsi rédigée :

#### SECTION V

##### *Directives d'aménagement national*

##### Article R. 111-27

Est approuvée la directive d'aménagement national ci-annexée relative à la protection et à l'aménagement du littoral. Les dispositions du chapitre II de ladite directive sont opposables aux tiers, conformément à l'article R. 111-15 du code de l'urbanisme.

La présente directive est applicable dans les communes du littoral et riveraines des lacs et étangs figurant sur la liste annexée au présent article.

Art. 2 — Le ministre de l'intérieur, le ministre de l'environnement et du cadre de vie, le ministre de l'agriculture, le ministre de l'industrie, le ministre des transports et le ministre de la jeunesse, des sports et des loisirs sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 25 août 1979.

Par le Premier Ministre : RAYMOND BARRE.

*Le ministre de l'environnement et du cadre de vie,*  
MICHEL D'ORNANO

*Le ministre de l'intérieur,*  
CHRISTIAN BONNET.

*Le ministre de l'agriculture,*  
PIERRE MEHAIGNERIE

*Le ministre de l'industrie,*  
ANDRE GIRAUD  
JOËL LE THEULE

*Le ministre de la jeunesse, des sports et des loisirs,*  
JEAN-PIERRE SOISSON.

# Directive sur la protection et l'aménagement du littoral

## 1. OBJET DE LA DIRECTIVE

La protection du littoral est un impératif national auquel doit satisfaire toute décision d'aménagement.

Espace par nature physiquement limité et écologiquement fragile, le littoral est de plus en plus convoité par des activités souvent concurrentes et incompatibles, susceptibles de détruire ce qui en fait la valeur. Il est déjà fortement occupé par des constructions et installations les plus diverses. Il est par conséquent indispensable de préserver les zones restées à l'état naturel (forêts, dunes, marais, etc...) pour sauvegarder le caractère de ces richesses. Cette qualité des sites et des paysages conditionne en outre l'attrait des régions côtières et donc le développement des activités de loisirs et de tourisme qui constituent pour ces régions une ressource économique importante.

Les pouvoirs publics ont déjà pris de nombreuses mesures en ce sens. Il apparaît cependant nécessaire de renforcer les moyens juridiques existants pour mieux concilier protection et développement du littoral.

La présente directive fixe trois objectifs :

Combattre l'urbanisation désordonnée du littoral et préserver les espaces naturels, les équilibres biologiques et les possibilités de développement des activités économiques liées à la mer ;

Adapter les équipements au caractère du littoral, exploiter au mieux la richesse collective qu'il représente ;  
Veiller à la qualité architecturale des constructions.

Une instruction particulière est prise par ailleurs en ce qui concerne l'utilisation de la zone dite des "cinquante pas géométriques" dans les départements d'outre-mer.

## 2. ORGANISER ET MAITRISER L'URBANISATION SUR LE LITTORAL

### 2.1 L'organisation et la maîtrise de l'urbanisation sur le littoral reposent sur trois orientations :

Eviter un développement linéaire des constructions à proximité du rivage, que ce soit par une ligne continue de bâtiments ou par une juxtaposition de lotissements ou de constructions dispersées ;

Reporter les constructions le plus possible en arrière du rivage afin de le laisser ouvert et accessible à tous ;

Ménager entre les zones urbanisées, des zones naturelles ou agricoles suffisamment vastes.

### 2.2 A cette fin :

a) Hors des zones actuellement urbanisées des agglomérations existantes, la construction est interdite dans les espaces naturels préservés ou à préserver en raison de leur destination agricole, forestière ou aquacole ou de la qualité des sites et des paysages, sauf dans les zones d'urbanisation future prévues dans les documents d'urbanisme rendus publics ou approuvés ; sont seules admises dans les espaces cultivables, forestiers ou aquacoles, les constructions liées et nécessaires aux activités correspondantes.

Les zones d'urbanisation future sont strictement délimitées de manière à permettre l'extension normale des agglomérations existantes ;

b) Dans les zones d'urbanisation future, les constructions (quelle que soit la procédure utilisée) s'implantent en ménageant des espaces libres suffisants entre elles et le rivage. A cet effet, une bande littorale d'une profondeur de l'ordre de 100 mètres doit être préservée, sauf cas particulier faisant l'objet d'une justification explicite sur la base de motifs urbanistiques ou de contraintes topographiques.

Cette disposition ne s'applique pas aux installations destinées à des services publics ou à des activités dès lors qu'ils exigent la proximité immédiate de la mer ou des plans d'eau ;

c) Les dispositions des alinéas a et b ci-dessus s'appliquent aux installations touristiques légères (terrains de camping, caravanes, habitat léger de loisir) ; les terrains du bord de mer régulièrement occupés par ces installations sont maintenus dans cette affectation ; ces installations sont à implanter de préférence dans les zones urbaines actuelles ou dans certains secteurs naturels délimités par les documents d'urbanisme et choisis en raison du site, de leurs équipements et avec le souci de ne pas dégrader des milieux naturels ; les préfets usent des pouvoirs qu'ils tiennent de l'article R. 433-3 du code de l'urbanisme pour limiter le stationnement dispersé et désordonné des caravanes ;

d) Les documents d'urbanisme prévoient que les espaces boisés sont soumis au régime défini à l'article L. 130-1 du code de l'urbanisme ;

e) Le fait qu'un terrain soit riverain d'une voie publique ou privée carrossable et équipé en réseaux d'infrastructures (eau, électricité) n'a pas pour effet de le rendre constructible. Pour apprécier leur constructibilité, les terrains ne sont pas considérés comme desservis en voirie s'ils ne sont accessibles que par des pistes et des voies construites pour la défense contre l'incendie et l'amenée des moyens de secours en

cas d'accident ou des chemins d'exploitation agricole ou forestier ;

f) Aucune zone d'aménagement concerté (Z.A.C.) ne peut être créée en l'absence de schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme (S.D.A.U.) approuvé ou de document d'urbanisme approuvé ou rendu public ;

g) Hors des agglomérations existantes et des zones d'urbanisation future, l'extension des réseaux de desserte en eau potable, de distribution d'électricité et de gaz, d'assainissement et de téléphone est limitée aux besoins des services publics, des exploitations agricoles ou forestières, de pêche, de conchyliculture et d'aquaculture, et à la desserte des constructions existantes ;

h) La construction ne peut être autorisée dans les zones d'urbanisation future qu'après réalisation d'un réseau d'assainissement et d'un dispositif d'épuration des effluents permettant le respect des normes de qualité des eaux exigées pour les usages de la mer et des plans d'eau. Les installations d'assainissement individuelles ne sont admises qu'aux mêmes conditions.

### 2.3 Mise en application

a) Les communes disposeront toutes, dans un délai de quatre ans de documents d'urbanisme rendus publics ou approuvés, conformes aux prescriptions ci-dessus.

La prescription de ces documents doit être décidée au plus tard six mois après la publication de la présente directive ;

b) Dans les communes dont les plans sont en cours d'établissement, le respect des orientations prescrites doit être assuré par application des articles R. 111-14-1, R. 111-14-2, R. 111-21, R. 315-28 du code de l'urbanisme et des dispositions correspondantes applicables aux terrains de camping, aux installations légères ainsi qu'aux carrières.

c) Les documents d'urbanisme rendus publics dont les dispositions applicables aux zones naturelles ou aux zones d'urbanisation future ne sont pas compatibles avec les orientations de la présente directive sont réexaminés et réajustés à cette fin à l'occasion de leur approbation.

Il en est particulièrement ainsi lorsque sont prévues des zones d'urbanisation diffuse proches du littoral, pour des espaces qui ne sont pas actuellement affectés par une telle urbanisation.

Les opérations contraires à ces orientations sont refusées sur le fondement des articles visés à l'article R. 111-1 du code de l'urbanisme et des règles opposables aux tiers de la présente directive en attendant l'approbation des plans réajustés.

d) Lors de leur réexamen, les documents d'urbanisme approuvés sont modifiés et réajustés aux mêmes fins ; en attendant l'entrée en vigueur des plans modifiés ou révisés, les opérations contraires à la présente directive sont refusées comme prévu au paragraphe c (3<sup>e</sup> alinéa).

e) Les communes qui ne disposent pas de documents d'urbanisme rendus publics, ni approuvés, sont portées sur la liste prévue par l'article R. 442-1 du code de l'urbanisme afin que les installations et travaux divers puissent y être contrôlés.

### 3. PROTÉGER ET METTRE EN VALEUR LES MILIEUX NATURELS

Les espaces naturels terrestres ou marins doivent faire l'objet d'une utilisation compatible avec la sauvegarde de leurs caractéristiques écologiques.

#### 3.1 Mesures et précautions particulières :

a) les enlèvements de matériaux terrestres (tels que terre, sable, graviers, enrochements, etc...) qui ne sont pas soumis au régime des carrières sont contrôlés au titre des installations et travaux divers en application des articles R. 442-2 et suivants du code de l'urbanisme ;

b) Les extractions de matériaux en mer ne peuvent être autorisées dans les zones d'herbiers, frayères, nurseries et gisements naturels de coquillages vivants dont l'inventaire est élaboré conjointement par le ministère de l'industrie, le ministère de l'environnement et du cadre de vie et le ministère des transports. Les autorisations d'extraction ne doivent être accordées qu'en tenant compte de leurs incidences sur le milieu marin, la stabilité des plages et les autres exploitations marines.

c) Les marais, vasières et toutes zones humides ou milieux constamment ou temporairement immergés doivent être maintenus en l'état. Tout projet éventuel d'endiguage, de comblement ou d'assèchement les concernant doit faire l'objet d'une étude d'impact appréciant son incidence esthétique et écologique dont sera saisie la commission des sites siégeant en formation de protection de la nature. La même règle s'applique, sauf en cas d'urgence, aux ouvrages de défense du littoral contre la mer.

d) Des prescriptions particulières concernant le dispositif d'assainissement et des restrictions à l'implantation d'activités conformes à la destination des zones agricoles ou naturelles sont imposées au voisinage des zones utilisées ou destinées à la conchyliculture ou à l'aquaculture, afin que les eaux respectent les normes de qualité qu'elles requièrent.

### 3 Protections complémentaires :

Les espaces de haute qualité sont protégés au titre de l'article 2 du décret du 2 mai 1930 ou classés en réserves naturelles ou en forêts de protection. Un programme des mesures de protection à prendre au cours des cinq années à venir est établi dans chaque département. Il repose sur des schémas régionaux d'aménagement pris en considération par le comité interministériel d'aménagement du littoral.

### 3 Actions foncières :

S'ils ne concernent qu'une étroite bande littorale, les périmètres sensibles sont largement étendus et englobent les principales agglomérations ;

Le remembrement, la récupération des terres vacantes, la mise en place des opérations groupées de réaménagement foncier et d'établissement rural conjuguent pour maintenir dans les zones littorales une activité agricole compétitive.

L'action de l'Etat, du conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres et celle des collectivités locales et des organismes régionaux sont coordonnées. A cette fin, les préfets établissent dans chaque département un programme de financements coordonnés en vue d'acquisitions foncières et de la gestion des espaces naturels.

### ADAPTER LES EQUIPEMENTS AUX CARACTERISTIQUES DU LITTORAL

Les équipements dont l'utilisation est directement liée à la mer sont seuls admis sur la frange littorale. Ils doivent être conçus de manière à s'intégrer aux sites. En particulier, aucune construction à usage d'habitation n'est autorisée sur le domaine public maritime.

#### Opérations portuaires

a) La création et l'extension de ports de commerce, de plaisance et de zones industrielles portuaires doivent être conçus de façon à compromettre le moins possible l'utilisation libre et l'écosystème de la frange littorale.

b) Les ports de plaisance sont conçus de façon à réduire autant que possible l'occupation du rivage, même lorsqu'ils sont situés dans une agglomération. Leur programme de réalisation est établi de façon à ce que l'accueil des bateaux consomme le minimum d'espace littoral.

Selon les caractéristiques du littoral, d'autres mesures, telles que les équipements légers de protection d'accueil, le stockage à terre, les mouillages aménagés en rivières, qui n'entraînent pas une affectation

irréversible du littoral doivent être de préférence utilisées.

Une meilleure utilisation des infrastructures existantes, dans les ports de plaisance, de pêche et de commerce doit par ailleurs être recherchée en priorité en préservant la sécurité des divers types de navigation.

L'autorité concédante d'un port de plaisance peut, si nécessaire, accorder la concession en demandant la reconstitution d'une surface de plage artificielle ou d'un potentiel conchylicole ou aquacole équivalents à ce qui a été détruit par les travaux, ainsi que la réimplantation d'herbiers.

c) Sur le domaine public maritime, seuls sont autorisés les constructions et les équipements à usage collectif ou hôtelier nécessaires à l'exploitation et à l'animation du port, et les outillages privés nécessaires à l'exploitation des établissements de pêche et de cultures marines.

#### 4.2 Plages :

a) Les concessions de plages sont accordées au vu d'un plan d'aménagement de la plage et de l'arrière-plage.

b) Lors de leur premier renouvellement, les concessions de plages sont revisées aux fins de réduire les espaces accueillant une exploitation commerciale et de limiter les droits des permissionnaires à une prestation de service et non à une occupation privative de l'espace.

Les clauses des sous-traités de concession prévoyant des clôtures sont interdites.

c) Les plages naturelles et artificielles de dimension réduite (c'est-à-dire d'une longueur de l'ordre de 100 mètres en Méditerranée et au bord des plans d'eau, de 300 mètres sur les autres littoraux) doivent être librement ouvertes au public sur la totalité de leur surface. Au besoin, les renouvellements de concessions existantes ne sont pas accordés.

d) Les plages naturelles sont sauvegardées ; leur accessibilité aux piétons doit être généralisée sauf si elles méritent une protection particulière justifiée par des raisons écologiques.

#### 4.3 Routes et chemins :

Les réseaux routiers sont établis ou aménagés de façon à limiter la circulation de transit sur la partie voisine du rivage et éviter de desservir le littoral par des voies parallèles au rivage à proximité de la mer et des plans d'eau. A cette fin, sauf contraintes fortes liées à la configuration des lieux, les mesures suivantes sont appliquées :

a) Les nouvelles routes de transit sont localisées à une distance de l'ordre de 2000 mètres au moins du rivage, il ne doit être créé de nouvelles routes en corniche ni sur les cordons lagunaires ni sur les dunes.

Les voies de desserte du rivage sont tracées autant que possible perpendiculairement au littoral.

b) La libre circulation du public le long du littoral est facilitée en accélérant la mise en œuvre de la servitude de passage des piétons instituée par l'article L. 160-6 du code de l'urbanisme.

c) Exception faite pour les véhicules de secours et d'exploitation des activités littorales, les voies routières, y compris les chemins ruraux, ne permettent pas aux véhicules automobiles d'accéder directement au rivage : le stationnement est organisé en arrière de la dune littorale et des plages en évitant toute dégradation du site et l'obstruction des vues sur la mer et les plans d'eau.

## 5. VEILLER A LA QUALITE ARCHITECTURALE DES CONSTRUCTIONS

a) L'architecture des constructions édifiées sur le littoral prend en compte les données caractéristiques de cet espace, notamment en ce qui concerne la nature des matériaux utilisés et la pente des toits. Un soin particulier est consacré à la forme, aux dimensions et à l'implantation des constructions de manière à réduire les gênes apportées à la vue du plan d'eau depuis la terre, et à la vue du rivage depuis l'eau.

b) Afin d'améliorer la qualité des constructions, les services départementaux de l'architecture établissent des cahiers de recommandations architecturales pour chaque secteur sensible du littoral.

Ces cahiers sont portés à la connaissance du public pour guider les constructeurs et joints au document d'urbanisme.

## 6. DISPOSITIONS PARTICULIERES

### 6.1. Littoraux particuliers :

La présente directive est applicable au littoral du Languedoc-Roussillon et de l'Aquitaine, en dehors des périmètres des opérations d'aménagement définis par les schémas propres à ces régions, dont la réalisation a été engagée ou confirmée, ou fait l'objet d'une décision conjointe du ministre de l'environnement et du cadre de vie et du ministre chargé de l'aménagement du territoire.

### 6.2 Mise en œuvre :

Les dispositions de la présente directive ne s'appliquent pas aux opérations qui ont fait, selon le cas,

l'objet d'une déclaration de compatibilité avec les autres usages du domaine public maritime ou d'une décision de prise en considération, d'autorisation ou d'approbation et dont les travaux ont été engagés.

Les préfets saisissent le ministre de l'environnement et du cadre de vie, sous le timbre de la direction de l'urbanisme et des paysages, des difficultés éventuelles d'interprétation de la présente directive, tant à l'occasion de l'élaboration des documents d'urbanisme que des décisions d'autorisation ou d'aménagement.

istes des communes où est applicable la directive d'aménagement  
ational relative à la protection et à l'aménagement du littoral

**ALVADOS**

Ablon  
Amfreville  
Arromanches-les-Bains  
Asnelles  
Auberville  
Aenerville-sur-Mer  
Aernières-sur-Mer  
Aillonville-sur-Mer  
Aubourg  
Acolleville-Montgomery  
Acolleville-sur-Mer  
Aomes  
Aourseulles-sur-Mer  
Aricquebœuf  
Aricqueville-en-Bessin  
Aeauville  
Adives-sur-Mer  
Aenglesqueville-la-Percée  
Aéfosse-Fontenay  
Aonneville-sur-Mer  
Agrandcamp-Maisy  
Agraye-sur-Mer  
Ahermanville-sur-Mer  
Aonfleur  
Aoulgate  
Aisigny-sur-Mer  
Aangrune-sur-Mer  
Alion-sur-Mer  
Alongues-sur-Mer  
Alouvières  
Aluc-sur-Mer  
Amanvieux  
Amerville-Franceville-Plage  
Ameuvaines  
Aosmanville  
Aouistreham  
Apennedepie  
Aport-en-Bessin-Huppain  
Asallenelles-Rivière-St-Sauveur  
Ast-Aubin-sur-Mer  
Ast-Côme-de-Fresne  
Ast-Honorine-des-Pertes  
Ast-Laurent-sur-Mer  
Ast-Pierre-du-Mont  
Atourgeville  
Atracy-sur-Mer  
Atrouville-sur-Mer  
Avaraville  
Aver-sur-Mer  
Avierville-sur-Mer  
Avillers-sur-Mer  
Avillerville

**MANCHE**

Agon-Coutainville  
Angoville-en-Saire  
Anneville-sur-Mer  
Annoville  
Ardevon  
Audouville-la-Hubert  
Auderville  
Aumeville-Lestres  
Avranches  
Barfleur  
Barneville-Carteret  
Beaubigny  
Beaumont-Hague  
Beauvoir  
Biville  
Blainville-sur-Mer  
Bréhal  
Bretteville-en-Saire  
Bretteville-sur-Ay  
Brévands  
Bréville-sur-Mer  
Bricqueville-sur-Mer  
Brucheville  
Carolles  
Céaux  
Champeaux  
Cherbourg  
Cosqueville  
Coudeville  
Courtils  
Crasville  
Créances  
Denneville  
Digosville  
Digulleville  
Donville-les-Bains  
Dragey-Tombelaine  
Eculleville  
Equeurdreville-Hainneville  
Fermanville  
Flamanville  
Fontenay-sur-Mer  
Foucarville  
Gatteville-le-Phare  
Geffosses  
Genêts  
Glatigny  
Gouberville  
Gouville-sur-Mer  
Granville  
Gréville-Hague  
Hauteville-sur-Mer  
Héauville  
Herqueville  
Heugueville-sur-Sienne

Huisnes-sur-Mer  
Jobourg  
Jullouville  
Lessay  
Lestre  
Lingreville  
Marcey-lès-Grèves  
Maupertus-sur-Mer  
Moitiers-d'Allonne (Les)  
Montchaton  
Montfarville  
Montmartin-sur-Mer  
Mont Saint-Michel (Le)  
Morsalines  
Neville-sur-Mer  
Omonville-la-Petite  
Omonville-la-Rogue  
Pieux (Les)  
Pirou  
Pontaubault  
Pontorson  
Portbail  
Querqueville  
Quettehou  
Quinéville  
Régnéville-sur-Mer  
Ravenoville  
Réthoville  
Réville  
Rozel (Le)  
St-Georges-de-la-Rivière  
St-Germain-de-Varreville  
St-Germain-des-Vaux  
St-Germain-sur-Ay  
St-Jean-de-la-Rivière  
St-Jean-le-Thomas  
St-Lô-d'Ourville  
St-Marcouf  
Ste-Marie-du-Mont  
St-Martin-de-Varreville  
St-Pair-sur-Mer  
St-Rémy-des-Landes  
St-Vaast-la-Hougue  
Siouville  
Surtainville  
Surville  
Tourlaville  
Tourville-sur-Sienne  
Tréauville  
Urville-Nacqueville  
Vains  
Val-Saint-Père (Le)  
Vasteville  
Vauville  
Veys (Les)  
Vrasville

ANNEXE 6.2.

ASSOCIATIONS SYNDICALES DE DEFENSE  
CONTRE LA MER

-----

ASSOCIATIONS SYNDICALES DE PROPRIETAIRES EXISTANTES  
(défense contre la mer)

- - -

CALVADOS

- Association Syndicale des marais de PENNEDEPIE.  
Association Syndicale de défense contre la mer de  
VILLERVILLE.  
Association Syndicale de défense contre la mer et les  
éboulements de falaises de VILLERS.  
Association Syndicale des propriétaires de la Pointe du  
Siège (à OUISTREHAM).  
Association Syndicale du marais de COLLEVILLE-MONTGOMMERY.  
Association Syndicale de défense contre la mer à  
HERMANVILLE.  
Association Syndicale de la digue Duval (BERNIERES Est).  
Association Syndicale de BERNIERES - rive plage.  
Association Syndicale de VER-MEUVAINES.  
Association Syndicale d'ASNELLES - ST COME-de-FRESNE.  
Association Syndicale de ST COME-de-FRESNE.  
Association Syndicale d'ARROMANCHES - TRACY.  
Association Syndicale des marais du Veret.  
Association Syndicale des falaises de GRANDCAMP.  
Association Syndicale de GEFOSSE-FONTENAY-MAISY.  
Association Syndicale d'OSMANVILLE - ISIGNY - GEFOSSE.

MANCHE

Association Syndicale des VEYS - BREVANDS - CATZ.

Association Syndicale des polders de BREVANDS.

Association Syndicale des marais de CARENTAN.

Association Syndicale de BREVANDS - CATZ - ST HILAIRE-PETITVILLE.

Association Syndicale du Grand VEY.

Association Syndicale des polders de STE MARIE-du-MONT.

Association Syndicale de STE MARIE-du-MONT.

Association Syndicale de ST MARTIN-de-VARREVILLE.

Association Syndicale de ST GERMAIN-de-VARREVILLE.

Association Syndicale des digues de FOUCARVILLE.

Association Syndicale des digues et bas-fonds de RAVENOVILLE - ST MARCOUF - FONTENAY-sur-MER et QUINEVILLE.

Syndicat des digues de ST VAAST - REVILLE.

Association Syndicale des portes à flot du pont de SAIRE.

Association Syndicale de BARFLEUR - GATTEVILLE.

Association Syndicale du BECQUET.

Association Syndicale des marais du Bas d'URVILLE-NACQUEVILLE

Association Syndicale de BARNEVILLE-CARTERET.

Association Syndicale de PORTBAIL.

Association Syndicale de ST LO d'OURVILLE.

Association Syndicale de ST GERMAIN-sur-AY.

Association Syndicale de la rivière l'AY.

Association Syndicale de PIROU.

Association Syndicale d'AGON-COUTAINVILLE Nord.

Association Syndicale d'AGON-COUTAINVILLE Centre

Association Syndicale du PASSOUS

Association Syndicale de HAUTEVILLE S/MER

Association Syndicale de BREHAL - COUDEVILLE

Association Syndicale de DONVILLE LES BAINS

Syndicat du quai du Herel (à GRANVILLE)

Association Syndicale de ST PAIR SUR MER

Association Syndicale de JULLOUVILLE

Association Syndicale de CAROLLES

Association Syndicale Sud-Est du MONT ST MICHEL

ANNEXE 6.3.

SUBVENTIONS DE L'EPR (période 1975-1981)

-----

Chapitre	Désignation de l'opération	Bénéficiaire	Subvention des Travaux	Subvention E. P. R.	Autres participations (connues)
	- 1975 -				
911	Marais du Veret Renforcement des ouvrages existants par des cordons d'encrochements (défense de terres agricoles)	A.S. des Marais du Veret		40 000	?
		A.S. de Gefosse - Fontenay - Maisy.	250 000	37 500	E 100 000 (Agriculture) Dt. 75 000 AS 37 500 (Emprunt)
918	Reconstruction et confortement de la digue au Sud de la cale sur une longueur de 205 m	A.S. AGON - COUTAINVILLE Centre	1 212 500	242 500	Dt. 181 875 C 181 875 AS 606 250
	- 1976 -				
911	Reconstitution sur 2300 m de la digue de protection en R. D. de la Dives dans le périmètre du Syndicat Inter- communal DIVES-sur-MER - PERIERS-EN-Auge.	Département du Calvados	900 000	146 100	E 140 000 (Equipement) 73 900 (Agriculture) Dt. 270 000 S.I. 270 000
912	Construction de 4 épis en charpente entre HONFLEUR et PENNEDEPIE	Commune d'HONFLEUR	200 000	70 000	Dt. 130 000
	- 1977 -				
911	Renforcement des ouvrages existants par une digue en encrochements à l'Ouest du Fort Samson. (Périmètre de l'A.S. de GEFOSSÉ - FONTÉNAY - MAISY).	Département du Calvados	400 000	40 000	E 200 000 (Agriculture) Dt. 100 000 AS. 60 000
	- 1978 -				
*912 et 918	Travaux de réfection de la digue centre (2 ème tranche)	Commune d'AGON - COUTAINVILLE	23 222,64	4 420	Dt. 3 480 C. 15 322,64
		A.S. d'AGON-COUTAINVILLE - Centre	977 777,36	185 930	Dt. 146 670 A.S. 645 177,36
	- 1979 -				
	Néant				
	- 1980 -				
918	Exhaussement du cordon d'encrochement	A.S. des marais du Veret	90 000	14 000	E. 31 000 (Agriculture) D. 22 500 A.S. 22 500
918	Construction d'un émissaire et réparation de gouttes	A.S. de défense contre la mer d'OSMANVILLE - ISIGNY - GEFOSSÉ	270 000	33 000	E. 62 000 (Agriculture) Dt. 87 500 A.S. 87 500
918	Protection du cordon dunaire	A.S. des Polders de Ste.-MARIE- du-Mont	100 000	10 000	E. { 20 000 (Equipement) 20 000 (Agriculture) Dt. 25 000 A.S. 25 000
918	Réparation en urgence des digues de protection	A.S. des digues et bas fonds de RAVENOVILLE - ST. MARCOUF - FONTENAY - QUINEVILLE -	250 000	25 000	E. { 50 000 (Transport) 50 000 (Agriculture) Dt. 27 500 A.S. 97 500

Chapitre	Désignation de l'Opération	Bénéficiaire	Estimation des Travaux	Subvention E. P. R.	Autres participations ( connues)
	- 1980 - (suite)				
918	Réfection digue rive Gauche de la Douve	A.S. du Grand Vey	550 000	55 000	E. 110 000 (Agriculture) A.S. 385 000 (Emprunt)
900	Etude d'aménagement du Littoral	Syndicat Intercommunal du Littoral de la Baie de Sienne	1 750 000	500 000	E. 350 000 (Transports) Dt. 437 500 S.I. 462 500
	- 1981 - (programme prévu)				
911	Construction d'une digue à VILLERS-sur-MER	Département du Calvados	2 000 000	400 000	E. 400 000 (Transports) Dt. 700 000 C. 500 000
911	Construction d'une digue en enrochements à CRICQUEBOEUF	Département du Calvados	400 000	80 000	E. 80 000 Dt. 120 000 A.S. 120 000
911	Construction d'une digue en enrochements à BERNIERES	Département du Calvados	1 100 000	220 000	E. 220 000 Dt. 330 000 C. 330 000
918	Construction d'une digue en enrochements	A.S. de SAINT-PAIR-SUR-MER	600 000	150 000	E. 150 000 Dt. 150 000 A.S. 150 000
918	Renforcements localisés de la digue existante	A.S. de HAUTEVILLE-SUR-MER	650 000	162 500	E. 162 500 Dt. 162 500 A.S. 162 500
916	Protection du littoral de l'anse Sainte Anne	Communauté Urbaine de CHERBOURG	766 000	191 500	E. 191 500 C.U. 191 500 Dt. 191 500
918	Renforcement de la digue R.D. du chenal de CARENTAN à la mer	A.S. de BREVAUDS - CATZ - SAINT-HILAIRE- PETITVILLE.	360 000	36 000	E. 72 000 A.S. 252 000 (1)
918	Renforcement des digues de défense contre la mer	A.S. des polders de BREVAUDS	100 000	10 000	E. 20 000 A.S. 70 000 (1)
918	Réfection Vantaux 1 et 2 des portes à flots du Pont du Vey.	Union des A.S. du bassin inférieur de la Vire	300 000	30 000	E. 60 000 A.S. 210 000 (1)
	Réfection de digue (3ème tranche)	A.S. COUTAINVILLE-Centre	700 000	175 000	

Nota : E = Etat  
Dt. = Département  
C = Commune  
A.S. = Association syndicale ou le cas échéant  
Union d'associations syndicales

(1) participation éventuelle du département incluse.

RECENSEMENT DES PRINCIPAUX OUVRAGES  
EXISTANTS

-----

LOCALISATION	MAITRE D'OUVRAGE	TYPE DE L'OUVRAGE	DIMENSIONS, LONGUEUR	ANNEE	OBSERVATIONS
a) CALVADOS HONFLEUR- VASOUY	Commune	6 épis en charpente bois	2 de 40 m ; 4 de 30 m	1977	Protection de la falaise
	Commune	digue en enroche- ments	L : 190 m.	1979	Bonne efficacité
	Département	"	L : 200 m.	1980	
PENNEDEPIE	Commune	émissaire	L : 32,50 m.	1979	Barrage de la rivière de Penedepie Bonne efficacité
	A.S. des Marais de PENNEDEPIE	exutoire en maçonnerie	L : 65 m.	1971	Bonne efficacité
	Département	épis en bois	L : 90 m. (allongé en	1937 1971)	
		exutoire en béton enrochements	L : 70 m. L : 65 m.	1975 1980	
VILLERVILLE	A.S. de VILLERVILLE	1 exutoire en B.A.	L : 130 m.	1975	
	"	digue en enrochement	L : 106 m.		
	"	4 épis charpente	L : 40 m.	1975	
	"	2 épis charpente	27,50 m et 40 m.	1961	
	Département	digue digue en béton armé avec descente mer	L : 150 m. L : 80 m. L : 25 m.	1975	
TROUVILLE Roches Noires Plage		digue en maçonnerie	L : 300 m.	1970	Vétuste Ensablés Mauvais état
		2 épis charpente	L : 50 m.		
		1 épi charpente	L : 70 m		
HENNEQUEVILLE		digue maçonnerie béton			Assez bon état malgré quelques affouillements au pied
DEAUVILLE Plage		9 épis charpente	L : 50 m.	1967	Ensablés
PORT-DEAUVILLE	Sté d'Etudes et Réalizations de PORT-DEAUVILLE	digue brise lame en enrochements	L : 725 m.	1971	Bon état Efficace
DEAUVILLE et TOURGEVILLE		digue en béton	L : 2 100 m.	1930	
TOURGEVILLE	District Urbain de TROUVILLE-DEAUVILLE	3 épis en charpente	L : 50 m.	1979	
BLONVILLE		7 épis charpente	L : 50 m.	66-67 70-71	
		4 défenses fronta- les en bois	L : 70 m.		
		digue en béton armé	L : 130 m.	1973	
VILLERS Est Plage	A.S. du Méridien	1 exutoire béton digue maçonnerie	L : 100 m. L : 600 m.		
VILLERS Plage  Ouest	Commune	2 épis en béton armé 1 épi en béton armé	L : 170 m. L : 130 m.	rénovés 72-73	) Bon état ) dans ) l'ensemble ) ) ) )
	A.S. de défense contre la mer et les éboulements de falaises de VILLERS et AUBERVILLE	5 épis charpente	L : 40 m.	1968	
		1 épi béton digue béton 1 exutoire béton armé	L : 150 m. L : 360 m.		
AUBERVILLE		5 épis charpente 1 émissaire béton armé	L : 200 m. (5 x 40 m) L : 78 m.		mauvais état

LOCALISATION	MAITRE D'OUVRAGE	TYPE DE L'OUVRAGE	DIMENSIONS, LONGUEUR	ANNEE	OBSERVATIONS
HOULGATE		épi charpente	L : 180 m.	1973 1973 1971 1973	Remis en état en 1978
		épi fascines + béton	L : 120 m.		dito en 1976
		épi fascines + moellons	L : 120 m.		
		épi fascines + moellons	L : 120 m.		bon état
		épi béton armé	L : 100 m.		bon état
		épi fascines + moellons	L : 215 m.		En cours de réfection
		digue maçonnerie	L : 1080 m.		bon état
CABOURG		épis d'Ouest en Est		1977 1967 1967 1967 1967 1979 1967 1979 1967 1967 1967 1967 1967 1967	
		épi de la rue de la Bizontine en enrochements			
		épi n° 1 fascines + moellons			
		épi n° 2 fascines + moellons	L : 130 m.		
		épi central charpente + moellons (face au Grand Hôtel)	L : 145 m.		
		épi n° 4 charpente + moellons			
		épi n° 5 en enrochements	L : 80 m.		
		épi de la rue Pasteur charpente + moellons			
		épi n° 7 en enrochements	L : 50 m.		
		épi n° 8 charpente + enrochements	L : 60,50 m.		
		épi n° 9 charpente + enrochements	L : 80 m.		
		épi n° 10 charpente + enrochements	L : 50 m.		
		5 épis en palplanches	L : 150 m.		
		2 épis en charpente et enrochements	L : 115 m.		
		4 épis charpente	L : 272 m.		
CABOURG	Commune	<u>digues d'Ouest en Est</u>		1976 1978 1972 1975 1979 1979	Bon état " " " " "
		digue béton armé	L : 200 m.		
		digue béton armé	L : 105 m.		
		digue béton armé	L : 230 m.		
		digue maçonnerie	L : 1 720 m.		
		digue béton armé	L : 270 m.		
		digue béton armé	L : 100 m.		
CABOURG	Département	digue enrochements	L : 175 m.	1979	"
		digue subverticale en maçonnerie	L : 230 m.		Bon état
MERVILLE-FRANCEVILLE	Commune				

LOCALISATION	MAITRE D'OUVRAGE	TYPE DE L'OUVRAGE	DIMENSIONS, LONGUEUR	ANNEE	OBSERVATIONS		
OUISTREHAM Pointe du Siège	A.S. des Propriétaires de la Pointe du Siège	digue en béton (1er tronçon à partir de la limite Ouest de la commune	L : 202 m.	1953	Protection de route et habitations Bon état		
		digue en béton (2ème tronçon)	L : 200 m.	1960	Bon état		
	Département	digue en béton (3ème tronçon)	L : 840 m.	1969	Bon état		
		épis en palplanches bois	2 épis de 40 m. de longueur chacun, avec contrefiches en quinconce	1977	Bon état		
	Département	A.S. des Propriétaires de la Pointe du Siège	épis palplanches bois	2 épis de 40 m.	1980	Protection de route et habitations Bon état	
			digue en béton (1er tronçon) + 1 épi en bois	L : 420 m.	1975		
	OUISTREHAM-RIVA-BELLA	Département	digue en béton (2ème tronçon) + cales de dériveurs	L : 231,85 m. cale de 45,00 x 5,00	1979	dito	
			épi en béton et maçonnerie à l'Est de la plage	L : 200 m.	1969		
		Commune	A.S. des Propriétaires de la Pointe du Siège	épi en palplanches bois	L : 78 m. avec contrefiches en quinconce	1971	Protection Bd Briand
				4 épis en palplanches bois	L : 70 m. avec contrefiches en quinconce	1974	
3 épis en palplanches bois à l'Est de l'avenue de Verdun				L : 45 m. avec contrefiches de part et d'autre des pieux	1979		
-----							
COLLEVILLE-MONTGOMERY	A.S. du Marais de COLLEVILLE-MONTGOMERY Commune	Exutoire des eaux du Marais	L : 105 m.	remis à neuf en 1952	Evacuation des eaux du marais - (vétuste)		
		7 épis en charpente bois	L : 6 de 60 m 1 de 20 m avec contrefiches en quinconce	1970	Protection du Bd Maritime		
-----							
HERMANVILLE sur-MER	Département	exutoire	L : 150 m				
		digue en béton avec 5 cales de dériveurs *	L : 1 527 m	1965 à 1971	Bon état		
	A.S. de défense contre la mer	14 épis charpente bois	L : 12 de 40 à 45 m 2 de 80 m 1 de 20 m	entre 1950 et 1965-1971	Certains sont vétustes		
		* dont 50 m de digue et 1 cale sur la commune riveraine de LION					
-----							
LION-sur-MER	Commune	digue en maçonnerie	L : 650 m		Protection d'habitations Etat moyen (réparations en 1978)		
		digue Est en béton + 1 cale de 5 m de largeur	L : 50 m (ouvrage en prolongement de la digue d'HERMANVILLE).	1965	Protection d'habitations Bon état		
	Département	digue Ouest béton et maçonnerie avec cale de dériveurs	110 m en maçonnerie 360 m en béton cale de 40 m x 10 m	1972 1972	Bon état		
		épi en fascinages et enrochements	L : 120 m	très ancien	Protection d'habitations Etat moyen à mauvais		
	Commune	2 exutoires	L : 75 m		Ouest - bon état Est - vétuste		
	Commune	épi béton	L : 50 m surmonté de hausses bois		Bon état trop court		
	Commune	4 épis palplanches bois	L : 40 m environ		vétustes		

LOCALISATION	MAITRE D'OUVRAGE	TYPE DE L'OUVRAGE	DIMENSIONS, LONGUEUR	ANNEE	OBSERVATIONS
LUC-sur-MER	Commune	digue en maçonnerie à partir de la limite Ouest de la commune	L : 900 m.		Protection de r départementale habitations. Bon état mais v nérable suivant niveau de la pl
	Département	digue en béton	L : 260 m.	1970	Protection loti ment des "Champs Elysées". Très efficace.
	"	digue en enroche- ments avec cale de dériveurs	L : 280 m. cale de 3,00 x 5,00 en béton	1974 1975	dito ci-dessus
	Commune	épi en maçonnerie à l'Est du casino	L : 110 m.	1962	Protection digu et casino Très efficace
	Commune	épi en maçonnerie entre rue Julienne et Champs Elysées	L : 110 m.	1957	Protection loti sement Très efficace
	Commune	3 épis en maçonne- rie entre Brèche Marais et rue Gambetta	L : 80 m.	anciens réparés en 1950	Protection de digue et habita Très efficace
	Département	2 épis béton et maçonnerie	L : 110 m.	1967 1968	Protection Lotissement Très efficace
	Commune	exutoire-épi	L : 141,65 m - 35,35 m ancien en maçonnerie 106,40 m en béton	1951	Peu efficace
LANGRUNE- sur-MER	Département	digue en maçonne- rie subverticale (à l'Est de la commune)	L : 400 m mur maçonné à l'aplomb de la falaise		Mur de soutènem de la route dép tementale 514. Etat moyen.
	Commune	entre la digue dé- partementale et la place du Six Juin: 350 m. de digue privée	maçonnerie subverti- cale 10 à 12 m de hauteur		
	"	digue en maçonne- rie subverticale entre place du Six Juin et limite Ouest commune	L : 620 m.	1932 1933	Vétuste
	"	épi en fascinages et enrochements (à l'Est de la place du Six Juin)	L : 120 m.	1935	Protection de digue, route et habitations
	Département	épi en béton de maçonnerie (à l'Ouest de la digue départemen- tale)	L : 110 m.	1973	Protection de digue et habit tions construit sur la falaise Bon état
	Commune	1 exutoire en béton	L : 25 m.		Vétuste (fait fonction d'épi)
SAINT-AUBIN- SUR-MER	Commune	digue en maçonne- rie subverticale	L : 1 460 m.	ouvrage ancien	Protection d'h bitations.
	Département	perré en enrochements	L : 36 m.	1980	Assez bon état
	Commune	2 épis en palplan- ches bois	1 de 65 m de longueur à l'Ouest de la rue du Chemin Vert 1 de 60 m à l'Est de la Place de Gaulle	1969 1975	Protection d'h bitations. Assez bon état
	Département	épi en béton et maçonnerie	L : 110 m.	1973	Bon état
	Commune	2 épis en maçonne- rie (place de Gaulle et rue Alsace-Lorraine)  3 épis en fascina- ges et enrochements (1 à l'Ouest, 2 dans la zone du Pont Pasteur)	L : 85 m.  L : 110 m.	anciens  très anciens	Protection de digue et habit tions. Assez bon état  Protection de digue et habit tions. Vétustes

LOCALISATION	MAÎTRE D'OUVRAGE	TYPE DE L'OUVRAGE	DIMENSIONS, LONGUEUR	ANNEE	OBSERVATIONS
SAINT-AUBIN-SUR-MER	Commune	exutoire Ouest (Cap Romain)			vétuste
	Commune	exutoire Est formant épi	L : 145 m.	ancien	mauvais état
BERNIERES-SUR-MER	A.S. de la digue Duval	digue en maçonnerie subverticale (Est du littoral)	L : 280 m.	très ancienne réparée en 1949	protection de lotissement fragile - état précaire
	-d°-	2 épis en fascina- ges et enroche- ments	L : 65 m.	1949	
	A.S. de BERNIERES Rive - Plage	digue en béton (partie centrale de la plage) avec 2 cales pour déri- veurs	L : 2 400 m. cales de 12 m de longueur	ancienne réparée après la guerre	protection de lotissements - assez bon état
	"	3 épis en fascina- ges et enroche- ments	L : 90 m.	anciens	"
	"	1 épi en maçonne- rie	L : 130 m.		"
	"	2 épis en béton et maçonnerie	1 de 110 m. 1 de 107,50 m.	anciens remis à neuf en 1965 1980	"
	Département Commune	digue en enrochements digue en béton (Ouest du littoral)	L : 100 m. L : 300 m avec 1 cale de 8 m de largeur	ancienne réparée après la guerre	protection de route et habita- tions. Assez bon état
-d°-	3 épis en fasci- nages et enroche- ments	2 de 100 m 1 de 120 m	très anciens	Dito mais vétuste	
COURSEULLES- sur-MER	Commune	gabions en grillage et moellons calcaires	L : 120 m.	1965	bon état et efficace
	"	2 épis en enroche- ments (dont 1 incorporé dans les ouvrages de l'avant-port)	L : 150 m.	1960 et 1969/70	-dito-
	"	6 épis en fascina- ges et enrochements	L : 90 à 110 m.	anciens	efficaces mais vétustes
	"	défense frontale en palplanches bois	L : 180 m.	1964	
	"	30 épis en pal- planches bois (compris hausses bois sur épis fas- cinages et enro- chements)	L : 40 à 60 m.	1960 à 1975	assez bon état
	"	digue en béton avec cale de dériveurs	L : 480 m. cale de 28 x 5 m	1969 à 1971	protection de route et habita- tions bon état - efficace -
	"	digue en maçonne- rie subverticale	L : 400 m. avec 2 cales de 20 m	ancienne	"
	"	exutoire des eaux du ruisseau de l'Edit (limite commune de BERNIERES)	L : 185 m.	1964	protection de terrains agricoles bon état
VER-SUR-MER	A.S. de VER- MEUVAINES	mur subvertical en maçonnerie	L : 1 000 m.		assez bon état
		ligne de gabions	L : 140 m.	1971	
		cordon d'enroche- ments rangés	L : 80 m.	1970	
	Département	épi en enrochements	L : 75 m.	1980	

LOCALISATION	MAITRE D'OUVRAGE	TYPE DE L'OUVRAGE	DIMENSIONS, LONGUEUR	ANNEE	OBSERVATIONS
VER-SUR-MER et MEUVAINES	A.S. de VER- MEUVAINES	défense frontale en bois	L : 2 040 m.	1974 1978 et 79	peu efficace
	"	62 épis en char- pente bois avec contrefiches	L : 40 m.		bon état efficace
	"	gabions digues en enroche- ments calcaires	L : 136 m. L : 862 m.		bon état ouvrages effica
MEUVAINES		cordon d'enroche- ments	L : 380 m.	1970	
ASNELLES		mur subvertical en maçonnerie	L : 520 m.		ouvrage ancien état moyen
ASNELLES et ST COME-de- FRESNE	A.S. d'ASNELLES - ST COME	défense frontale en bois	L : 500 m. ; h:2,50m	1970 1973 1977	mauvais état
		13 épis en char- pente bois			"
		cordon d'enroche- ments	L : 95 m.		renforcement de défense fronta en bois
	"	digue en enroche- ments	L : 200 m.		
	"	digue en enroche- ments	L : 242 m.		
ST COME-de- FRESNE	A.S. ST COME-de- FRESNE	défense frontale en bois	L : 311 m.	1968	bon état efficacité moyenne
	"	6 épis en charpen- te bois avec contrefiches		1968	
	"	cordons d'enroche- ments	L : 45 m. L : 80 m.	1977 1979	renforcement de défenses front en bois bon état
ARROMANCHES et TRACY- sur-MER	S.I. ARROMANCHES - TRACY	mur subvertical en maçonnerie	L : 650 m.		protection d'h bitations digue ancienne partiellement démolie après tempête de 197
SAINT-LAURENT sur-MER	Commune	perré en enroche- ments	L : 235 m.	1979	protection de route et habitation
		digue béton armé	L : 200 m. *	1960	* ces quatre o rations formen un ensemble continu de 196 mètres. dito
ST LAURENT- sur-MER VIERVILLE- SUR-MER	Département	digue béton armé	982 m. *	1950	dito mais mauvais é
VIERVILLE- sur-MER	Département Commune	digue maçonnerie	L : 707 m. *	1931	dito
		digue maçonnerie et béton armé	L : 80 m. *	1963	dito bon état
CRICQUEVILLE- en-BESSIN	A.S. des Marais du Veret	digue en maçonne- rie	L : 170 m.	1950	(en ruines) (protection d'herbages)
		digue en enroche- ments (devant digue en maçonne- rie)	L : 170 m.	1979	
		2 épis	L : 30 m.	1960	détruits

LOCALISATION	MAITRE D'OUVRAGE	TYPE DE L'OUVRAGE	DIMENSIONS, LONGUEUR	ANNEE	OBSERVATIONS
GRANDCAMP-MAISY	A.S. des Falaises de GRANDCAMP	défense frontale épis bois	L : 245 m.	1960	protection d'habitations ouvrages détruits
	Département	perré en enrochements	L : 90 m. ; perré à 2/1 h : 3,50 m	1979	
	-dito-	3 épis en enrochements	L : 30 m.	1979	
	Commune	digues en maçonnerie	L : 105 m.	1957	protection de route et habitations état moyen
	Etat		L : 150 m.	1885	"
	Commune		L : 158 m.	1885	"
	Etat		L : 148 m.	1930	"
	Etat		L : 80 m.	1927	"
	Commune	perré en enrochements	L : 219 m. ; h : 4 m perré à 2/1	1972	protection d'habitations
	A.S. de GEFOSES-FONTENAY - MAISY	perré en enrochements	L : 430 m.	1971	protection de camping
			L : 612 m.	1973	herbages
			L : 320 m.	1977	parc à huitres
			L : 280 m.	1974	herbages
	Etat	digue en maçonnerie	L : 170 m.	1927	port
	A.S. de GEFOSES-FONTENAY - MAISY	digue en bois	L : 1 320 m.	1965	protection d'herbages
		défense frontale épis bois	L : 1 700 m. de littoral défendu	1965	ouvrages en mauvais état
		70 épis de bois divers	L : 245 m. de littoral défendu	1965	"
	22 épis avec contrefiches et à rideau plein	L : 1 210 m. de littoral défendu	1965	"	
	7 épis sans contrefiches et à rideau plein	L : 245 m de littoral défendu	1965	"	
	11 épis à contrefiches et à rideau à claire voie	L : 605 m de littoral défendu	1965	"	
OSMANVILLE	A.S. d'OSMANVILLE, ISIGNY, GEFOSES	digues en enrochements	L : 75 m	1979	protection d'herbages
			L : 200 m	1900	"
			L : 3 000 m	1972	"
				1975	"
		Sté des polders de l'Ouest émissaire			

Localisation	Maître d'ouvrage	Type de l'ouvrage	Dimensions longueur	Année	Observations
b) MANCHE					
Rive gauche du chenal de l'Aure et Vire	A.S. des VEYS, BIEVANDS, CATZ	Digue en terre sable et tangue recouverte de gazon marin sur laquelle repose un perré en pierre sèche	3500 m et 2650 m de digues intérieures		Etat moyen
du polder de l'Etang à la limite des polders de Brevands	Société Polders de l'Ouest	Digue matériaux de carrière	1700 m	1970	Etat médiocre (partie Ouest) bon état (partie Est)
Partie Sud de la baie des Veys - rive droite du chenal de CARENTAN	A.S. des polders de BIEVANDS	Digue en terre sable et tangue sur laquelle repose un perré en pierres sèches	5200 m et 2605 m de digues intérieures		Etat moyen
SAINTE-MARIE-DU-MONT	A.S. des Polders de Ste-MARIE-du-MONT	Digue en terre, sable et tangue recouverte d'un gazon marin	4250 m		Etat moyen
St-MARTIN de-VARREVILLE	Syndicat de la partie Sud de St-MARTIN de VARREVILLE	Taret, perré maçonnerie	110 m		Etat moyen
St-GERMAIN-de-VARREVILLE - Partie Nord de la commune de St-MARTIN de-VARREVILLE	Syndicat de défense contre la mer de St-GERMAIN-de-VARREVILLE	Perré digue en moellons taret vanne automatique	400 m		Etat moyen
FOUCARVILLE	Syndicat des digues de FOUCARVILLE	Perré digue en moellons 1 taret d'écoulement des eaux à la mer	970 m		Etat moyen
St-MARCOUF FOntenay-sur-MER RAVENOVILLE QUINEVILLE	Syndicat des digues et des bus fonds de RAVENOVILLE St-MARCOUF, FONTENAY-sur-MER, QUINEVILLE	Perré en maçonnerie Perré en enrochements Perré en enrochements Perré en dalles de béton Digue en enrochements	5650 m 323 m 180 m 200 m 200 m	1969 1963 1962 1974	Etat médiocre Etat médiocre Etat médiocre au lieu dit "Les Goulines"
St-VAAST-la-HOUGUE REVILLE, QUETTEHOU, ANNEVILLE-en-SAIRE LA PERNELLE	Syndicat des digues de St-VAAST - REVILLE	Perré digue en maçonnerie de moellons Perré digue en moellons liés au mortier à la chaux parement vertical Perré digue en pierre de taille parement vertical	1200 m 580 m 1000 m		Etat médiocre
St-VAAST-la-HOUGUE - REVILLE - LA PERNELLE ANNEVILLE-en-SAIRE	A.S. des portes à flot du pont de Saire	2 portes à flot à double battant			pivots de rotation à refaire
BARFLEUR GATTEVILLE-PHARE	A.S. de BARFLEUR GATTEVILLE	Perré digue en maçonnerie Mur vertical en béton Ouvrage en béton avec rejet de lames et perré en moellons jointoyés en mastic bitumineux	200 m 174 m 278 m		Renforcement à partir de 1976 Mauvais état
DIGOSVILLE	A.S. de défense contre la mer du Becquet de DENNEVILLE à DIGOSVILLE	Perré digue en maçonnerie et enrochements	245 m 100 m	1978	Ouvrage médiocre
URVILLE-NACQUEVILLE	A.S. de défense contre la mer des marais de Bas à URVILLE-NACQUEVILLE	Digue en maçonnerie	1000 m		Etat moyen
OMONVILLE-LA-ROGUE SIOUVILLE-HAGUE	Commune Particuliers	Enrochements Murs de soutènement en maçonnerie Enrochements	200 m 370 m 451 m	1980	mauvais état trop bas
BARNEVILLE-CARTERET	A.S. de défense contre la mer de BARNEVILLE-CARTERET	Havre Nord : perré digue en maçonnerie Havre Sud : digue en terre	3770 m 710 m		
PORTBAIL	A.S. de défense contre la mer de PORTBAIL Commune	Protection légère en enrochements Protection du camping	700 m 300 m	1979	
SAINT-LO D'OURVILLE	A.S. de SAINT-LO D'OURVILLE	Digue en terre portes à flot			Etat moyen
St-GERMAIN-sur-AY BREITEVILLE-SUR-AY GLATIGNY	A.S. de la rivière l'AY	2 portes à flot	120 m		
St-GERMAIN-sur-AY	A.S. pour l'entretien de la voirie et la défense contre la mer de la plage de St-GERMAIN-sur-AY	Ouvrage en enrochements	1900 m		

Localisation	Maître d'Ouvrage	Type de l'Ouvrage	Dimensions Longueur	Année	Observations
SAINT-LO d'OURVILLE	A.S. de SAINT-LO d'OURVILLE	Digue en terre, portes à flot			état MOYEN
DENNEVILLE	A.S. de défense contre la mer de DENNEVILLE				
ST-GERMAIN-SUB-AY BETTEVILLE-SUB-AY GLATIGNY	A.S. de la Rivière l'AY	2 portes à flot	120 m		
SAINTE-GERMAIN-SUB-AY	A.S. pour l'entretien de la voirie et la défense contre la mer de la plage de ST-GERMAIN-SUB-AY	Ouvrage en enrochements provisoire	1 900 m		
CREANCES - LESSAY	A.S. de CREANCES - LESSAY	Digue en terre, sable et tangue	3 300 m		
PIREOU	A.S. de PIREOU	Plaques de béton enrochements	900 m	1960	
AGON-COUTAINVILLE	A.S. pour la défense contre la mer et la station balnéaire de COUTAINVILLE-NORD	digue en maçonnerie protégée par des enrochements	420 m	1950	
Idem	A.S. pour la défense contre la mer et l'amélioration de la plage de COUTAINVILLE-Centre	Digue en enrochements	590 m	1976	état MEDIOCRE
Idem	A.S. pour la défense contre la mer de la station balnéaire du Passous à AGON	Digue en enrochements	1 430 m	1970	
HAUTEVILLE-SUB-MER	A.S. pour la défense contre la mer et l'amélioration de la station balnéaire dans la commune d'HAUTEVILLE S/MER	Digue voile en béton renforcée en pied par des enrochements	830 m (dont 450 m renforcés)	1949	état MOYEN renforcements en cours
Idem	Idem	4 épis	4 x 70 m	1975	
BREHAL-COUDEVILLE	A.S. pour la défense contre la mer et la mise en valeur de la plage dans les communes de BREHAL et CODEVILLE	Digue en enrochements	2 145 m	1971 à 1977	
DORVILLE	Commune	Enrochements : 330 m, béton : 600 m	930 m	1969 et 1974	état BON
GRANVILLE	Commune (le Flat Gousset)	moellons en parement	700 m	1931	état PASSABLE
Idem	A.S. Quai de Hével	Mar en maçonnerie de très faible importance protégé en pied par des enrochements			
SAINTE-PAIS-SUB-MER	Commune et particuliers	Ouvrages légers en enrochements et en maçonnerie de moellons	730 m	1968	état PASSABLE
Commune associée de JULLOUVILLE	A.S. de défense contre la mer du littoral de JULLOUVILLE	Digue voile en béton	1 460 m	1937 et 1979	état BON et TRES BON
Idem	A.S. de défense contre la mer de la plage de CAROLLES	Ouvrage en béton	300 m	1971	état TRES BON
Idem	Commune de CAROLLES	Digue en béton	140 m	1967	état TRES BON
SAINTE-JEAN-LE-THOMAS	Commune	Digue en enrochements	700 m	1968	état MEDIOCRE
CHAMPEAUX	Commune	Cordon d'enrochements	30 m	1978	état BON
MONT-SAINTE-MICHEL	Commune	Digue route avec parements extérieurs en moellons	1 700 m		état BON
Idem	Commune	Enrochements (digue la Roche Thorin)	4 700 m	1858 1875	

PRINCIPAUX OUVRAGES ACTUELLEMENT  
PREVISIBLES PAR SECTEURS

-----

- Ouvrages actuellement prévisibles par secteurs littoraux

Chaque secteur de côte ayant sa particularité, les indications suivantes résultent de l'état actuel du littoral et des probabilités de son évolution à brève échéance. Elles constituent seulement le cadre par secteurs cohérents d'interventions envisageables à plus ou moins long terme.

Compte tenu de l'évolution qui ne manquera pas de se produire dans certains de ces secteurs des études plus précises et plus complètes seront nécessaires avant la réalisation des ouvrages.

Les estimations (il s'agit d'un ordre de grandeur de coût) sont données en valeur Janvier 1981.

Dans ce qui suit :

Le court terme correspond à la période incluant un plan intérimaire de deux ans (1982 et 1983) et le 9ème Plan (1984 à 1988 inclus),

le moyen terme correspond à la période quinquennale ultérieure (10ème Plan).

Département du CALVADOS

- HONFLEUR - VILLERVILLE

HONFLEUR - VASOUY : les protections réalisées entre 1977 et 1980 se révèlent localement efficaces mais l'érosion est reportée aux extrémités des tronçons protégés. Des compléments sont souhaitables pour la défense d'habitations proches. Une tranche de 760 000 F est pré-programmée pour 1983.

PENNEDEPIE : Secteur littoral non urbanisé. Malgré l'érosion, le coût de la protection d'ensemble des grèves (15 millions de francs environ pour 2 700 m) est hors de proportion avec la valeur des terrains à protéger. Sauf quelques brèches à colmater, la protection d'ensemble n'est donc envisageable qu'à long terme.

CRICQUEBOEUF : La protection de la falaise à l'Ouest de la commune commencée en 1981 sera poursuivie vers l'Est : 600 000 F sont prévus pour 1982.

- BLONVILLE - LE HOME-VARAVILLE

BLONVILLE - VILLERS - secteur urbanisé. Il s'agit de compléter par un épi la première tranche de travaux de protection retenue au programme 1981.

HOULGATE - CABOURG - secteur urbanisé. Il s'agit surtout d'achever la protection de la partie Ouest du secteur (endiguage complété par une batterie d'épis pour favoriser l'engraissement : 9 500 000 F) ainsi que la remise en état du cordon directeur (1 200 000 F) et d'épis existants (3 500 000 F).

LE HOME-VARAVILLE - secteur urbanisé. L'érosion qui se manifeste à l'Est de la commune (prolongement du secteur Ouest ci-dessus) nécessite d'envisager à moyen terme une protection par digue et épis sur 4 à 500 m, pour une estimation totale de 5 000 000 F.

- OUISTREHAM - COURSEULLES

Secteur urbanisé sur la majeure partie. Il comporte un certain nombre de discontinuités dans le système de défense (tant frontale que transversale). Les incidences néfastes sur les zones non protégées aux extrémités des ouvrages existants sont nombreuses. Il est donc nécessaire de compléter les protections existantes notamment à BERNIERES (digue) LUC, LANGRUNE (650 000 F en 1982 et 1 040 000 F pré programmés pour 1983), BERNIERES (épis), LION-sur-MER (épi et cordons d'enrochements) ainsi qu'à COLLEVILLE (digue) et COURSEULLES (partie Est).

A court terme, il faudrait prévoir la construction d'un épi à LION-sur-MER, un autre à LUC-sur-MER et trois à LANGRUNE soit au total 2 800 000 F, ainsi que des digues à BERNIERES (suite du programme 1981) et COURSEULLES pour un montant total de 3 200 000 F (500 000 F en 1982).

A moyen terme le montant des autres dépenses à prévoir s'élève à 2 millions de francs notamment pour la construction de digue à COLLEVILLE et BERNIERES, et 2,4 millions pour la remise en état d'épis à BERNIERES.

- VER - ST COME-de-FRESNE - ARROMANCHES

La poursuite de l'urbanisation à l'Ouest de VER nécessite de prévoir un cordon d'enrochement dont une première tranche de 600 000 F pourrait être envisagée à court terme et le solde (900 000 F) ultérieurement.

La construction d'un cordon d'enrochement serait souhaitable pour protéger les marais de VER-MEUVAINES. La longueur à protéger est de 3 900 m, le montant estimé des travaux est actuellement de 14,5 millions de francs. La Direction de l'Agriculture a déjà indiqué qu'elle ne pourrait subventionner les travaux correspondants, leur coût dépassant nettement la valeur vénale du terrain. Malgré cela, l'intérêt écologique du site mérite que des travaux confortatifs des défenses anciennes et vétustes ne soient pas totalement exclus. Une première tranche de travaux pourrait être envisagée à moyen terme.

A ASNELLES et ST COME-de-FRESNE des cordons d'enrochements sont à prévoir en pied de défense frontale en bois et devant les installations des parcs à huitres (estimation 1 900 000 F). Une première tranche de 600 000 F est programmée pour 1982 et une seconde envisagée pour 1983.

De même à ARROMANCHES - TRACY, la digue ancienne, en maçonnerie à parement quasi-vertical, doit être protégée en pied. Une première tranche de travaux déjà réalisée a prouvé l'efficacité d'un cordon de pied. Une autre tranche est déjà programmée pour 1982 (900 000 F). Le reliquat est à prévoir à court terme (estimation 300 000 F).

- ST LAURENT-sur-MER

Il convient d'abord de renforcer la défense en enrochements endommagée au cours de la tempête de Janvier 1978 et ultérieurement de la prolonger vers l'Est jusqu'à COLLEVILLE-sur-MER (estimation 6 500 000 F).

- GRANDCAMP - GEFOSSE - FONTENAY

Quelques interventions de renforcement des défenses frontales en bois existantes sont à prévoir devant les lieux habités.

MANCHE

Côte Est

STE MARIE-du-MONT

Discontinuité dans le système de défense entre ST MARTIN-de-VARREVILLE et STE MARIE-du-MONT - Sud. Secteur non urbanisé dont la protection ne devrait pas constituer une priorité régionale malgré sa proximité de la baie des Veys.

ST MARCOUF-de-l'ISLE - Hameau du Sud

Le front de mer des A.S. des digues et bas fonds de RAVENOVILLE, ST MARCOUF, FONTENAY-sur-MER et QUINEVILLE et A.S. des digues de FOUCARVILLE mesure au total 8 km. Il est protégé sur près de 7,5 km. La seule discontinuité qui subsiste est située au hameau du Sud de ST MARCOUF. L'érosion qui s'y concentre constitue une grave menace pour cette zone urbanisée et pour l'arrière-pays.

Il convient d'achever rapidement la protection de ce secteur homogène. Les travaux sont estimés à 1 000 000 F.

MORSALINES - QUETTEHOU - ST VAAST-la-HOUGUE (Anse du Cul de Loup).

Zone littorale en partie urbanisée où l'action des tempêtes de Nord-Est à Sud-Est, coïncidant avec des périodes de vive eau, est très forte. L'intérêt économique de ce secteur notamment dans le domaine de la conchyliculture mérite qu'une attention soit portée à la fixation du trait de côte.

La mise en place d'enrochements est à envisager, pour un montant estimé à 8 500 000 F environ.

BARFLEUR - GATTEVILLE

Comme le précédent, ce secteur, urbanisé, est fortement sollicité lors des tempêtes d'Est à Nord-Est et nécessite quelques interventions.

Le renforcement de la digue Nord de BARFLEUR est à envisager à court terme. L'estimation globale des travaux est de l'ordre de 4 400 000 F.

Au Sud, la protection du hameau de la Bretonne, à réaliser ultérieurement, s'élèverait à 1 000 000 F environ.

### Côte Nord

Les principaux dommages causés à ce secteur côtier sont principalement dus à l'action des tempêtes de Nord-Est, assez rares mais souvent violentes.

L'absence de transit littoral résultant convenable, les forts courants qui croisent à faible distance du rivage, les données physiques et morphologiques du site ne permettent pas d'envisager une défense active des zones menacées. Seuls des ouvrages de choc (digue en béton ou en enrochements) s'avèrent suffisamment efficaces pour y être prévus.

Parmi les zones menacées de ce secteur Nord Cotentin (cf. chapitre 4 § 4.4.), le littoral de la baie de Ste Anne à EQUEURDREVILLE présente un intérêt certain pour l'agglomération Cherbourgeoise qu'il s'agisse de la protection de lieux habités (ou prévus à extension urbaine et résidentielle) ou qu'il s'agisse de la protection de voirie importante (proximité immédiate de la voie de dégagement Ouest de CHERBOURG). Une première tranche de travaux (estimés à 1 000 000 F) a été inscrite au programme 1981. Il serait souhaitable que la poursuite, jusqu'à son achèvement, de cette opération (solde estimé à 6 000 000 F) ne soit pas trop différée. Une deuxième tranche de travaux est d'ailleurs prévue pour 1982 (1 115 000 F).

D'autres opérations d'intérêt plus local méritent cependant une attention particulière :

- au Becquet à DIGOSVILLE : renforcement d'ouvrages existants évalués à 500 000 F - échéance souhaitable à moyen terme au plus tard.
- à URVILLE-NACQUEVILLE où il conviendrait d'envisager à moyen terme le renforcement d'ouvrages existants (estimation de l'ordre de 2 000 000 F) et ultérieurement l'extension vers l'Ouest des protections existantes.

Côte Ouest

Cap de la HAGUE - FLAMANVILLE

Les deux zones littorales sensibles de ce secteur sont situées :

- l'une en bordure du site classé de la mare de VAUVILLE,
- l'autre à SIOUVILLE - CLAIREFONTAINE.

L'E.P.R. a contribué en 1980 à financer la création à VAUVILLE d'une cale qui permet aux utilisateurs de bateaux et plus encore de chars à voile d'accéder maintenant à la mer par un ouvrage spécialement implanté pour eux. Cet accès, qui profite également aux baigneurs, doit permettre de concentrer sur un seul endroit les multiples franchissements qui auparavant portaient gravement préjudice au cordon dunaire protégeant la réserve naturelle. Il ne semble pas dans ces conditions que d'autres interventions d'envergure doivent être maintenant envisagées. Tout au plus dans ce secteur l'interdiction d'extraire le sable doit être renforcée de même que l'organisation de la fréquentation.

A SIOUVILLE-CLAIREFONTAINE, le renforcement éventuel en pied des protections individuelles existantes ne comporte pas d'intérêt régional particulier ; il devrait pouvoir, le cas échéant, être réglé localement.

FLAMANVILLE - CARTERET

Il n'est pas exclu qu'il faille envisager dans ce secteur quelques opérations localisées : à SCIOTOT, LE ROZEL et SURTAINVILLE par exemple. Mais, leur intérêt ni leur urgence ne paraissent actuellement suffisants pour qu'elles nécessitent une attention et une intervention de niveau régional.

On rappellera seulement que l'interdiction d'extraction de sable sur ce littoral est à maintenir, sauf à l'extrémité immédiate de la jetée Nord de CARTERET pour maintenir dégagé le chenal d'accès au port.

#### CARTERET - GRANVILLE

Secteur dans lequel les havres contribuent par leur "fonctionnement" spécifique à l'évolution du littoral en modifiant parfois de façon très sensible les conditions de la dynamique sédimentaire qui se développe du Nord au Sud jusqu'en baie du Mont St Michel.

Du fait de ces particularités, ce secteur a déjà fait l'objet d'études de protection du littoral dont surtout celle de S.O.G.R.E.A.H. en 1973-1974. Les propositions de principe d'aménagement qui suivent s'inspirent dans une certaine mesure des résultats de l'étude S.O.G.R.E.A.H. sans en adopter forcément le détail.

#### CARTERET - BARNEVILLE

S.O.G.R.E.A.H. indique que l'aménagement du débouché du Havre n'est pas indispensable mais intéressant pour le maintien du chenal. Ce bureau d'études préconise, par contre, la construction de deux épis au Nord de l'aboutissement du chemin départemental n° 130 de manière à améliorer la stabilité de la plage de BARNEVILLE en profitant du transport de sable en direction du chenal. Cette proposition devrait être retenue. L'examen des résultats obtenus sur ces deux épis permettrait le cas échéant d'apprécier l'opportunité d'étendre le système un peu plus vers le Sud pour compléter la protection de la plage de BARNEVILLE. En attendant, des réparations de digue existante sont nécessaires à court terme.

#### PORTBAIL - ST LO d'OURVILLE

Le littoral érodé de part et d'autre du débouché du havre est à protéger. Au Nord, une protection mixte (digue et épis) serait à prévoir en bordure de la zone urbanisée. Plus au Nord des épis dans un premier temps devraient convenir. Au Sud, des épis devraient permettre de profiter de l'effet des courants de flot pour engraisser le haut de plage de ST LO d'OURVILLE.

#### DENNEVILLE

Selon la D.D.E. de la MANCHE la protection des lieux habités nécessiterait la construction d'une digue en enrochements de 1 300 m de longueur. S.O.G.R.E.A.H. envisageait plutôt la réalisation d'épis du fait du transport de sable vers le Sud, même si cela devait déclencher une érosion du débouché du havre de SURVILLE qui s'engraisse et qui est sauvage. Dans un premier temps, c'est cette deuxième solution qu'il est proposé de retenir.

#### Havre de ST GERMAIN-sur-AY

Comme au havre de REGNEVILLE pour lequel une étude sur maquette est entreprise, les problèmes sont particulièrement complexes au havre de ST GERMAIN-sur-AY. Il mérite une étude particulière (modèle mathématique ou peut-être modèle sur maquette). Il s'agirait d'abord d'après S.O.G.R.E.A.H. de replacer le chenal. Sauf quelques renforcements localisés d'ouvrages existants, il ne semble pas qu'il y ait actuellement grande urgence pour de grands aménagements, ce qui permettrait d'attendre les résultats de l'étude de la baie de Sienne pour le cas échéant examiner l'opportunité de lancer une étude identique pour le havre de ST GERMAIN.

#### PIROU - Plage

En constante érosion ce secteur littoral urbanisé est déjà en partie protégé. Il conviendrait de prolonger la protection de part et d'autre. Une protection d'abord par épis (bénéficiant d'un transit résultant Nord-Sud mis en évidence par les atterrissements devant le havre de GEFOSSE récemment fermé) serait favorable à l'engraissement de la plage. Il faudrait commencer par la zone située au Sud de l'ouvrage existant, et remonter progressivement vers le Nord. Deux épis sont à prévoir dans un premier temps.

#### LITTORAL du havre de BLAINVILLE

On note un recul de la côte de part et d'autre du débouché. S.O.G.R.E.A.H. préconisait d'envisager 2 épis de cloisonnement au Sud du havre qui offriraient l'avantage supplémentaire de constituer l'amorce des protections nécessaires à COUTAINVILLE. Cette solution paraît justifiée et peut être retenue. Au Nord du havre l'urgence est moindre, la protection peut attendre.

#### AGON-COUTAINVILLE - MONTMARTIN - HAUTEVILLE-sur-MER

Devant AGON-COUTAINVILLE et le PASSOUS on prévoiera des épis plutôt que les brise-lames envisagés par S.O.G.R.E.A.H. Mais l'urgence de la protection de certaines zones impose de prévoir en même temps l'achèvement du renforcement de la digue existante entrepris depuis 1979, et dont le solde estimé à 1 050 000 F est d'ailleurs au programme de 1982.

Devant MONTMARTIN les ouvrages seront à définir au vu des résultats de l'étude d'aménagement de la baie de Sienne en cours. Une première tranche de travaux est au programme de 1982 (250 000 F).

Devant HAUTEVILLE, S.O.G.R.E.A.H. préconisait la construction de plusieurs brise-lames. La D.D.E. de la MANCHE prévoyait par contre d'abord le renforcement de la digue existante puis son prolongement de part et d'autre et enfin la construction de 8 à 9 épis devant cet ensemble. Cette deuxième solution nous paraît mieux répondre aux contraintes d'environnement du site -tourisme, baignade, plaisance et conchyliculture-. Sauf contre indication qui serait éventuellement mise en évidence par les résultats de l'étude d'aménagement de la Baie de Sienne, nous proposons de la retenir. Rappelons que le renforcement de la digue existante est entrepris depuis 1980 -663 000 F-, il devra se poursuivre rapidement jusqu'à son achèvement : 1981 (650 000 F), programmation 1982 : 500 000 F. Il reste à prévoir 1 500 000 F pour parachever les travaux.

Le prolongement Sud (face au village de la Mer) est estimé à 2 000 000 F et le prolongement Nord (le plus urgent) à 3 000 000 F.

Notons aussi que, selon des indications récentes de la D.D.E. de la MANCHE au vu des premiers résultats de l'étude d'aménagement de la baie de Sienne, des essais complémentaires pour les aménagements de détail des ouvrages sont nécessaires. Ils sont prévus au programme 1982 pour un montant de 220 000 F.

#### ST MARTIN-de-BREHAL - COUDEVILLE - DONVILLE

Il existe actuellement des discontinuités dans le système de digues existantes préjudiciables aux zones non protégées.

La zone où les travaux sont les plus urgents est celle de DONVILLE en secteur urbanisé. Les conditions locales de courants et de houles (proximité de la Pointe du Roc) ne sont pas favorables aux atterrissements. La construction d'une digue paraît s'imposer d'elle-même, mais il conviendrait de vérifier par un épi d'essai si quelques ouvrages transversaux ne seraient pas malgré tout de quelque intérêt notamment dans la partie Nord du secteur.

Pour la protection de DONVILLE, les travaux sont évalués à 9 000 000 F. Parmi ceux-ci, ceux qu'il conviendrait de réaliser à moyen terme au plus tard sont estimés à 7 500 000 F. Une tranche de travaux de 1 000 000 F est pré-programmée pour 1983.

Pour la protection de COUDEVILLE, 1 500 000 F devraient suffire mais les travaux ne sont pas des plus urgents.

GRANVILLE - CHAMPEAUX - DRAGEY

- ST PAIR - JULLOUVILLE - CAROLLES

L'urbanisation dense de la majeure partie de son littoral et l'érosion qu'il subit nécessitent une attention particulière.

D'après les propositions qu'elle a faites (dossier d'Août 1980), la D.D.E. de la MANCHE tendrait à créer, compte tenu des ouvrages existants, une protection frontale continue de ST PAIR-sur-MER (Centre) à CAROLLES Sud.

Le coût global estimé de ces travaux serait alors de l'ordre de 34 000 000 F, valeur actuelle.

Un ensemble d'ouvrages aussi important et coûteux peut difficilement être réalisé dans les quelques années à venir ; d'ailleurs la protection de certaines zones est moins urgente que d'autres dans la mesure où l'on y observe une alternance d'atterrissements et d'abaissements des plages. Certes la prééminence de la pointe du Roc, qui porte au large de ce secteur les sédiments transitant vers le Sud, n'est pas favorable aux atterrissements, mais tout au moins pourrait-on tenter l'essai de quelques ouvrages transversaux, notamment au Sud du Thar et plus encore devant JULLOUVILLE où le B.C.E.O.M. situe un engraissement. On peut craindre en effet qu'une digue continue qui ne serait pas associée à des ouvrages transversaux provoque l'abaissement irrémédiable de la plage. Pour ces raisons on propose de retenir la poursuite de l'opération engagée à KAIRON mais en lui associant la construction de un ou deux épis transversaux. La suite des opérations serait à préciser ultérieurement en fonction des premiers résultats obtenus.

ST JEAN-le-THOMAS

L'érosion d'un lais de mer aménagé a nécessité la construction d'un cordon d'enrochement. Son renforcement serait utile ainsi que celui de la digue existante, mais il ne paraît pas être d'un intérêt particulièrement marquant pour la Région.

DRAGEY

La protection de terres agricoles de faible altitude nécessiterait la construction d'une digue en enrochements (estimation 8 500 000 F pour 1 400 m de digue). Malgré l'intérêt qu'elle présente pour la sauvegarde de plusieurs hectares de terrains menacés de submersion lors de tempêtes coïncidant avec des pleines mers de vive eau, le volume très important de travaux plus urgents ne permet pas de retenir en priorité cette opération.

Le tableau suivant résume les principales interventions actuellement souhaitables, par secteurs littoraux homogènes.

Recensement  
des interventions d'intérêt régional  
envisageables, à moyen terme, par secteurs littoraux)

-----

(Estimations sommaires en milliers de francs, valeur 1981)

-----

CALVADOS

- HONFLEUR - VILLERVILLE (1)	15 000	
- BLONVILLE - VILLERS	1 200	
- HOULGATE - CABOURG - LE HOME VARAVILLE	19 500	
- OUISTREHAM - COURSEULLES	17 500	
- VER - ST COME - ARROMANCHES (2)	19 000	
- ST LAURENT-sur-MER - COLLEVILLE	6 500	
- GRANDCAMP - GEFOSSE-FONTENAY	600	
	79 300	
TOTAL		79 300
Arrondi à		80 000 kF

MANCHE

- Façade Est : ST MARCOUF-de-l'ISLE	1 000	
- MORSALINES - QUETTEHOU - ST VAAST	8 500	
- BARFLEUR - GATTEVILLE	5 400	
- Baie de STE ANNE à EQUEURDREVILLE	6 200	
- URVILLE-NACQUEVILLE	12 000	
- CARTERET - BARNEVILLE	8 000	
- PORTBAIL - ST LO d'OURVILLE	7 000	
- DENNEVILLE	8 000	
- ST GERMAIN-sur-AY (3)	2 500	
- PIROU	3 800	
- BLAINVILLE	1 500	
- LE PASSOUS - AGON-COUTAINVILLE - MONTMARTIN (4)	21 500	
HAUTEVILLE-sur-MER		
- ST MARTIN-de-BREHAL - COUDEVILLE - DONVILLE	10 500	
- ST PAIR - JULLOUVILLE - CAROLLES	24 400	
- ST JEAN-le-THOMAS - DRAGEY (5)	8 000	
	128 300	
TOTAL		128 300
Arrondi à		128 000 kF
TOTAL GENERAL		208 000 kF =====

(1) dont 3 400 kF pour marais de PENNEDEPIE

(2) dont 14 500 kF pour défense de terres agricoles

(3) dont provision de 2 000 kF pour étude sur modèle éventuel

(4) dont provision de 6 000 kF pour incidence éventuelle des  
résultats de l'étude sur modèle en cours

(5) Défense de terres agricoles

ANNEXE 6.6.

LEXIQUE

-----

## LEXIQUE

-----

- Estran - bord de côte et espace de plage (sableuse ou rocheuse) que la mer couvre et découvre à chaque marée.
- Haute plage - zone située au-dessus du niveau moyen des hautes mers.
- Flot - courant de marée montante.
- Jusant - courant de marée descendante.
- Etale - moment entre les marées montantes et descendantes où le niveau de la mer est stationnaire.
- Marnage - variation du niveau de la mer entre un étale de basse mer et l'étale de pleine mer suivant.
- Sous le vent - en marine se dit d'un navire qui est en deçà d'un autre par rapport à la direction du vent. Par extension : partie de côte ou d'aménagement côtier protégée du vent par un obstacle naturel ou artificiel.
- Au vent - au contraire de ci-dessus, partie exposée directement au vent, ou à la houle.
- Granulométrie - mesure du diamètre des grains d'un échantillon de sol. Par extension : répartition, selon le diamètre, des grains de cet échantillon généralement figurée par une courbe.  
Schématiquement on dit qu'elle est étalée (ou pleine) si la répartition est à peu près régulière sur un grand nombre de diamètres consécutifs. Dans le cas contraire elle est dite serrée.

- Noeud - unité de mesure de vitesse utilisée en navigation - 1 noeud vaut 1 mille marin (1 852 m) à l'heure ; il équivaut à peu près à 0,50 m/
- le schorre (mot d'origine néerlandaise) - zone herbue d'un havre inondée seulement lors des grandes marées. La tanguie s'y dépose
- la slikke (mot d'origine néerlandaise) - zone dénudée d'un havre submergée par toutes les hautes mers même de morte eau. Le sable fin et la vase s'y déposent.
- tanguie - matériau de granulométrie intermédiaire entre sable et vase, très riche en débris coquilliers, souvent employée comme amendement carbonaté.
- solifluxion - déplacement lent et en masse du sol d'un versant qui se produit lorsque l'infiltration des eaux transforme en pâte molle et visqueuse les dépôts fins (argiles, limons) contenus dans un sol. Sous l'effet de la pesanteur cette pâte glisse et la solifluxion se manifeste par de petites coulées de boues qui donnent un versant bosselé ou décomposé en petites terrasses.

La solifluxion est fréquemment complétée par une action chimique des eaux pluviales sur certains éléments du sol.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

-----

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- 
- 1963 - La NORMANDIE Occidentale - Etude morphologique - (M. ELHAI)
- JUILLET 1972 - Electricité de France (Laboratoire National d'Hydraulique) et Centre National pour l'Exploitation des Océans.  
- Protection du littoral - problèmes posés  
moyens d'étude et ouvrages de défense.
- AVRIL 1973 - Société Grenobloise d'Etudes et d'Applications Hydrauliques (S.O.G.R.E.A.H.).  
Côte Ouest du Cotentin - étude des évolutions du littoral.
- JUIN 1973 - Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Equipement, du Logement et du Tourisme (Direction des Ports Maritimes et des Voies Navigables) - Etude réalisée par le Bureau Central d'Etudes pour les équipements d'Outre-Mer.  
  
Etude des effets économiques des attaques de la mer contre le littoral - Côte occidentale du Cotentin.
- FEVRIER 1974 - Mêmes références que ci-dessus -  
- Le littoral français - dommages côtiers, ouvrages de défense.
- SEPTEMBRE 1980 - Ministère des Transports (Direction des Ports et de la Navigation Maritimes) - Laboratoire Central d'Hydraulique de FRANCE.  
Catalogue sédimentologique des côtes françaises - tome 3 - de la Baie de Seine au Mont Saint Michel.