



UNIVERSITÉ DE CAEN
**CENTRE REGIONAL
 D'ETUDES COTIERES**
 Laboratoire de Géologie
 marine

**CONSEIL GENERAL
 DE LA MANCHE**

ETUDE GLOBALE CONCERNANT LA DEFENSE CONTRE LA MER

1ère Phase

LES TEMPETES DE JANVIER ET FEVRIER 1990:

**OBSERVATIONS, SUIVIS D'EVOLUTION ET REMARQUES
 CONCERNANT LA DEFENSE CONTRE LA MER DE LA COTE OUEST
 DU COTENTIN**

RAPPORT III

Franck LEVOY
 Ingénieur d'études

Claude LARSONNEUR
 Responsable scientifique

MARS 1990

516-2
 RES



INTRODUCTION GENERALE

PREAMBULE.

Le présent programme s'inscrit dans le cadre de l'étude globale concernant la défense contre la mer commandée par le Conseil Général de la Manche à l'Université de Caen (Laboratoire de Géologie marine, Centre Régional d'Etudes Côtières). Son déroulement comprend plusieurs étapes:

- une étude économique dont les objectifs successifs sont la définition des zones à risque d'érosion et de submersion, l'inventaire et le calcul du coût moyen des biens dans cette zone, l'établissement de cartes d'exposition aux risques littoraux et l'analyse de la rentabilité des investissements à mettre en oeuvre pour protéger cet espace menacé.

- une étude du milieu naturel dont les objectifs sont de connaître le fonctionnement des systèmes sédimentaires par l'intermédiaire d'un suivi des paramètres physiques et sédimentologiques qui conditionnent l'évolution du paysage littoral. La méthodologie d'étude est basée sur la définition et la prise en compte d'unités physiques homogènes indépendantes de toutes frontières administratives.

- une étude technique dont les objectifs sont la définition des types de dispositifs de protection et leurs modalités d'implantation, l'appréciation de la grandeur des paramètres à intégrer dans la conception des dispositifs de protection, la prévision des impacts des différents projets et la définition des mesures compensatoires nécessaires.

Ce rapport n°3 concerne la première phase de l'étude globale. Il fait suite aux événements météorologiques et océanographiques exceptionnels des mois de janvier et février 1990, qui ont provoqué une érosion accrue de la côte ouest du Cotentin et la dégradation de nombreux ouvrages de défense contre la mer.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

INTRODUCTION GENERALE

1) LES CONDITIONS OCEANOGRAPHIQUES ET METEOROLOGIQUES DES RECENTES TEMPETES.

1.1) *Les vents.*

1.2) *Les pressions atmosphériques.*

1.3) *Les niveaux marégraphiques observés.*

2) ANALYSES DES CONSEQUENCES DE LA TEMPETE DU 28 FEVRIER SUR QUELQUES SITES DE LA COTE OUEST-COTENTIN.

2.1) *Le site de Carteret.*

2.1.1) Les faits.

2.1.2) Quelques remarques à propos de la dune de Carteret.

2.1.3) Le problème du comblement du chenal d'accès au port.

2.2) *Le site de Barneville.*

2.2.1) Les faits.

2.2.2) Les mesures préconisées.

2.3) *Le site de Portbail.*

2.3.1) Les faits.

2.3.2) Les mesures préconisées.

2.4) *Le site de Saint-Germain-sur-Ay/Créances.*

2.5) *Le site de Gouville-sur-mer.*

2.5.1) Les faits.

2.5.2) Quelques remarques à propos des aménagements futurs de protection.

2.6) *Le site de Blainville-sur-mer et d'Agon-Coutainville.*

2.6.1) Les faits.

2.6.2) Quelques remarques sur les protections complémentaires à mettre en oeuvre.

2.7) *Le secteur de Montmartin-sur-mer.*

2.7.1) Les faits.

2.7.2) Rappels des recherches entreprises sur ce site.

2.7.3) Les principales causes de l'érosion côtière à Montmartin-sur-mer.

2.7.4) Quelques remarques à propos des futures mesures de protection côtière.

3) CONCLUSIONS.

Durant toute cette période perturbée, la vitesse maximale instantanée a été mesurée les 25 janvier et 11 février sur le site de Carteret avec un vent de 170 km/h. La vitesse maximale sur 10 minutes a atteint près de 90 km/h, avec un vent de secteur WNW, le 27 février à Carteret.

INTRODUCTION

1.2) Les pressions atmosphériques

De la mi-janvier à la fin du mois de février, le littoral du département de la Manche a subi de nombreuses tempêtes. Les vents ont parfois été supérieurs à 150 km/h. La série de dépressions qui a parcouru pendant cette période le Nord-Ouest de la France s'est achevée du 26 au 28 février dernier par une tempête conjugant des marées de coefficients 102 à 108, des basses pressions atmosphériques et des vents de mer particulièrement violents. Aux niveaux des eaux marines exceptionnellement élevés, s'est surimposée l'action d'une houle déferlante, qui a provoqué des dégâts considérables.

Dans le cadre de l'étude globale concernant la défense contre la mer du département de la Manche, un réseau de surveillance de l'évolution de la côte ouest du Cotentin doit être mis en place à partir de l'automne 1990. L'un des objectifs de ce réseau de mesures est de comprendre le recul des côtes que nous observons lors de tempêtes exceptionnelles.

Malgré son caractère non encore opérationnel, nous avons pu effectuer quelques observations concernant la tempête de la fin du mois de février. Par ailleurs, les services de la D.D.E., les services du port de Granville, des sémaphores de Granville et de Carteret, ainsi que nos étudiants qui travaillent sur la côte du Cotentin ont également réalisé des observations et des mesures permettant d'apprécier l'ampleur de l'événement et ses conséquences.

Dans le présent rapport, nous aborderons principalement les problèmes affectant le littoral compris entre Barneville-Carteret et Hauteville-sur-mer. La densité des informations recueillies est inégale suivant les sites, car certains secteurs ont l'avantage d'avoir très régulièrement été suivis depuis plus de 6 ans.

1) LES CONDITIONS OCEANOGRAPHIQUES ET METEOROLOGIQUES DES RECENTES TEMPETES.

1.1) Les vents.

Le début de l'année 1990 a été marqué par le passage exceptionnel de 14 dépressions atmosphériques, qui se sont régulièrement suivies sur la France du Nord-Ouest et les pays adjacents.

Fréquemment les vents ont été violents:

- A Granville, le 29 janvier, le vent de Sud a atteint 100 km/h. A Carteret, il a dépassé 111 km/h.

- le 10 février, le vent d'Ouest a atteint à nouveau 100 km/h à Granville et 122 km/h à Carteret.

- le 27 février, le vent a soufflé de secteur Ouest à Nord-Ouest. Il a atteint 130 km/h à Granville et 147 km/h à Carteret.

- le 28 février, il est resté de même secteur, mais s'est renforcé dans les rafales, atteignant 155 km/h à Carteret.

Durant toute cette période perturbée, la vitesse maximale instantanée a été mesurée les 25 janvier et 11 février sur le site de Carteret avec un vent de 170 km/h. La vitesse maximale sur 10 minutes a atteint près de 90 km/h, avec un vent de secteur WNW, le 27 février à Carteret.

1.2) Les pressions atmosphériques.

La série de perturbations qui a traversé la France à partir du 24 janvier 1990 fait suite à une longue période de hautes pressions atmosphériques de plusieurs semaines. Le fort gradient barométrique observé est responsable des vents violents observés le 25 janvier. Entre le 24 janvier et le 2 février, la pression oscilla continuellement entre 985 et 1000 hp. Elle retomba très fortement le 10 et 11 février atteignant 981 hp. Ensuite, une période de hautes pressions s'est installée jusqu'aux coups de vent de la fin du mois de février. Durant ces événements, la pression est légèrement redescendue en dessous de la normale, oscillant entre 1000 et 1013 hp jusqu'au 1er mars.

1.3) Les niveaux marégraphiques observés.

La force des vents de mer observés et les basses pressions atmosphériques ont provoqué, fréquemment durant le début d'année, un afflux des eaux marines à la côte. La différence de niveau marégraphique au moment de la pleine mer, entre la hauteur prévue par les services de la Marine et la hauteur observée a été parfois considérable:

Au port de Granville, des valeurs de surcotes annuelles, environ 0.70 m, ont fréquemment été approchées et même dépassées durant les mois de janvier et février 1990:

- le 29 janvier: 0.65 m,
- le 10 février: 0.65 m,
- le 27 février: 0.75 m,
- le 28 février: 1.05 m.

La période de retour de la surcote du 28 février est d'ordre de grandeur décennale pour le site de Granville.

Du 26 février au 1er mars 1990, les coefficients de marées ont successivement dépassé 7 fois la valeur 100. Lors des 4 marées observées entre le 27 et le 28 février, le niveau de la mer devait osciller à pleine mer entre les cotes marines 12,45 m (104) à 12,85 m (108) à Saint-Malo, port de référence pour la partie orientale du golfe normand-breton.

Pour le site de Granville, afin d'obtenir le niveau marégraphique prévu par le SHOM, il convient d'ajouter environ 0.80 m à la cote du port de référence le plus proche, c'est à dire Saint-Malo. En tenant compte des surcotes précédemment évoquées, les hauteurs marégraphiques observées ont été de:

- 14.40 m C.M le 27 février à la pleine mer du matin,
- 14.10 m C.M le 27 février à la pleine mer du soir,
- 14.20 m C.M le 28 février à la pleine mer du matin,
- 14.30 m C.M le 28 février à la pleine mer du soir.

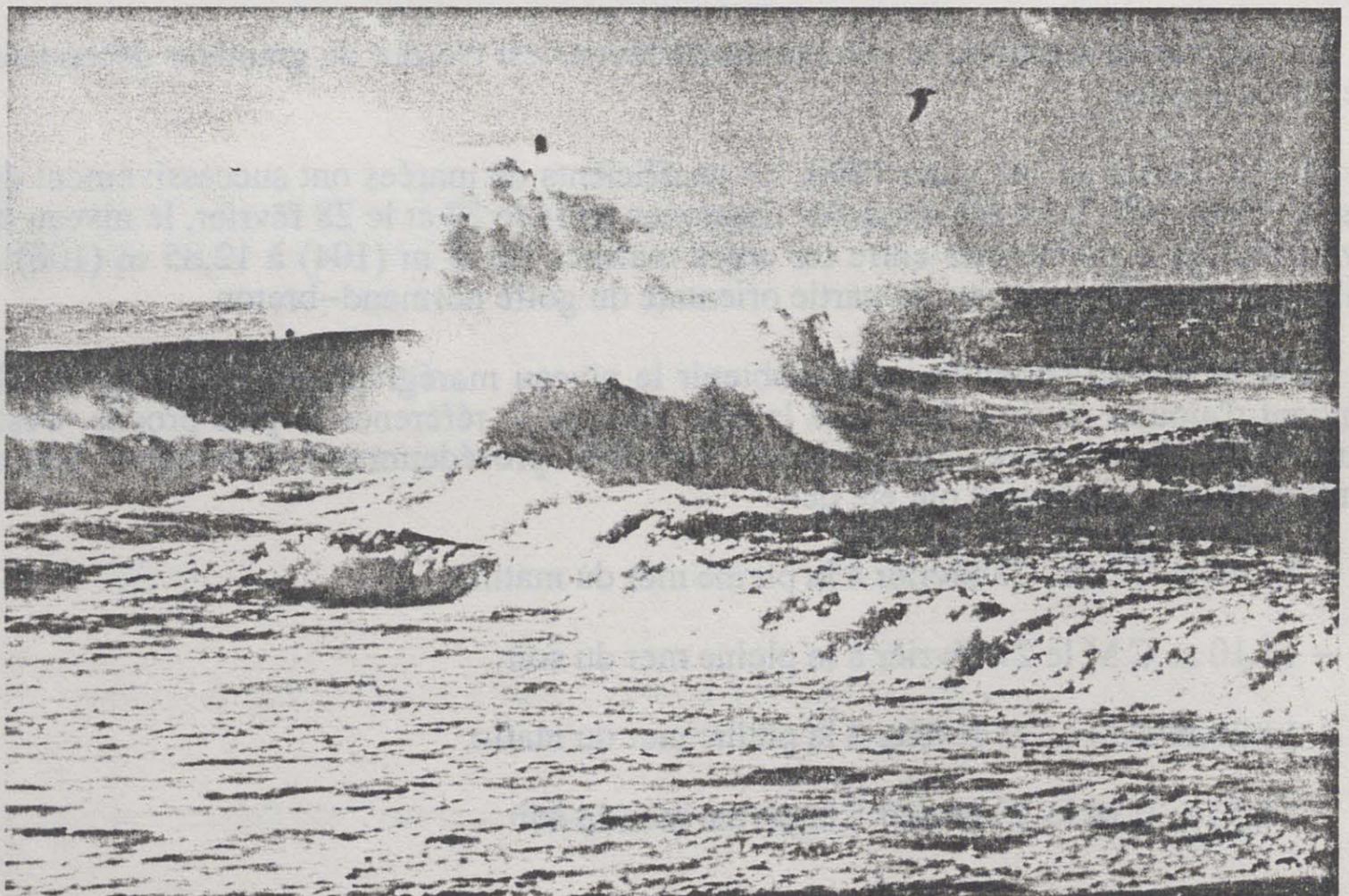
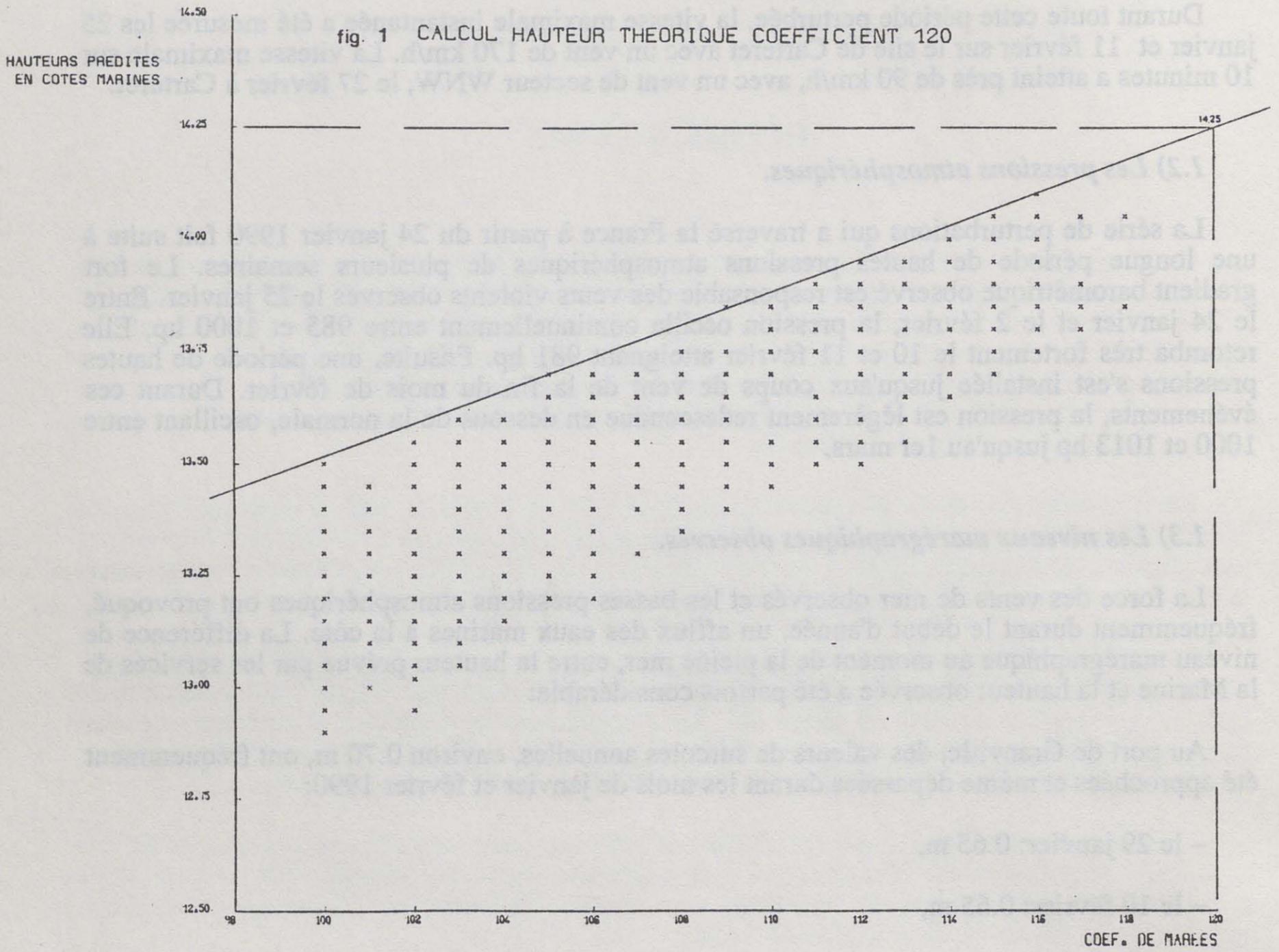


Photo 1: Vagues de tempête sur la plage de Carteret le 27 février 1990.

L'ensemble de ces valeurs sont presque toutes supérieures ou égales à la hauteur théorique que l'on devrait observer dans des conditions météorologiques normales à Granville par coefficient 120 (fig.1).

Durant ces 2 jours, pour le site de Hauteville-Montmartin-Regnéville, le niveau des pleines mers a varié, selon le coefficient de marée et la surcote de 13.75 m C.M à 14.07 m C.M, soit entre 7.36 m et 7.68 m IGN 69.

Pour la région de Portbail, plus au Nord, le niveau des pleines mers a oscillé entre 12.27 et 12.55 m C.M, soit 6.74 m à 7.02 m IGN 69.

Ces hauteurs marégraphiques sont parmi les plus fortes qui ont été observées sur la côte ouest du département de la Manche. A Granville, la cote 14.40 m n'a été dépassée qu'une seule fois lors des 30 dernières années, en 1979. Cependant, la cote 14.40 m C.M. a été atteinte lors de 5 pleines mers. Cette hauteur marégraphique observée a une période de retour estimée à 10 ans.

Pour les sites de Montmartin-sur-mer et de Portbail, les cotes d'eau atteintes sont du même ordre de grandeur que celles observées lors des tempêtes de novembre 1984 et d'avril 1985, qui avaient entraîné de nombreux dégâts.

Cependant la tempête de février 1990 a eu un impact destructif supérieur à toutes les tempêtes de la décennie 80. Elle correspond pratiquement, aussi bien du point de vue des dégâts observés, que des conditions météorologiques et océanographiques rencontrées, aux tempêtes de janvier 1978 ou de février 1974.

2) ANALYSES DES CONSEQUENCES DE LA TEMPETE DU 28 FEVRIER SUR QUELQUES SITES DE LA COTE OUEST-COTENTIN.

2.1) *Le site de Carteret.*

2.2.1) Les faits.

A Carteret, les dernières tempêtes ont accentué l'abaissement de la plage, déjà fortement démaigrie depuis plusieurs années. La simple observation des cabines de plage situées le long de la falaise de Carteret montre l'ampleur du phénomène d'érosion. Le plus souvent des escaliers sont nécessaires pour accéder à ces cabines, et parfois même, ceux-ci sont littéralement suspendus dans le vide. La dernière tempête a entraîné la destruction de certaines cabines, dont les fondations à jour, n'ont pas résisté aux assauts des vagues déferlantes (photo 1).

La dune artificielle située à l'Ouest de la digue insubmersible de Barneville-Carteret a fortement été érodée à sa base. Globalement, elle s'est déplacée dans son ensemble, progradant vers l'intérieur des terres de plusieurs mètres. Les vents très violents de janvier et de février ont également provoqué la destruction des systèmes de ganivelles et de brises-vents qui ont été disposés sur cette dune (photo 2). Des formes d'érosion particulièrement spectaculaires sont apparues autour des principaux pieux qui soutenaient ces dispositifs. Ceux-ci ont même parfois été couchés par le vent, rendant les pièges à sables totalement inopérants.

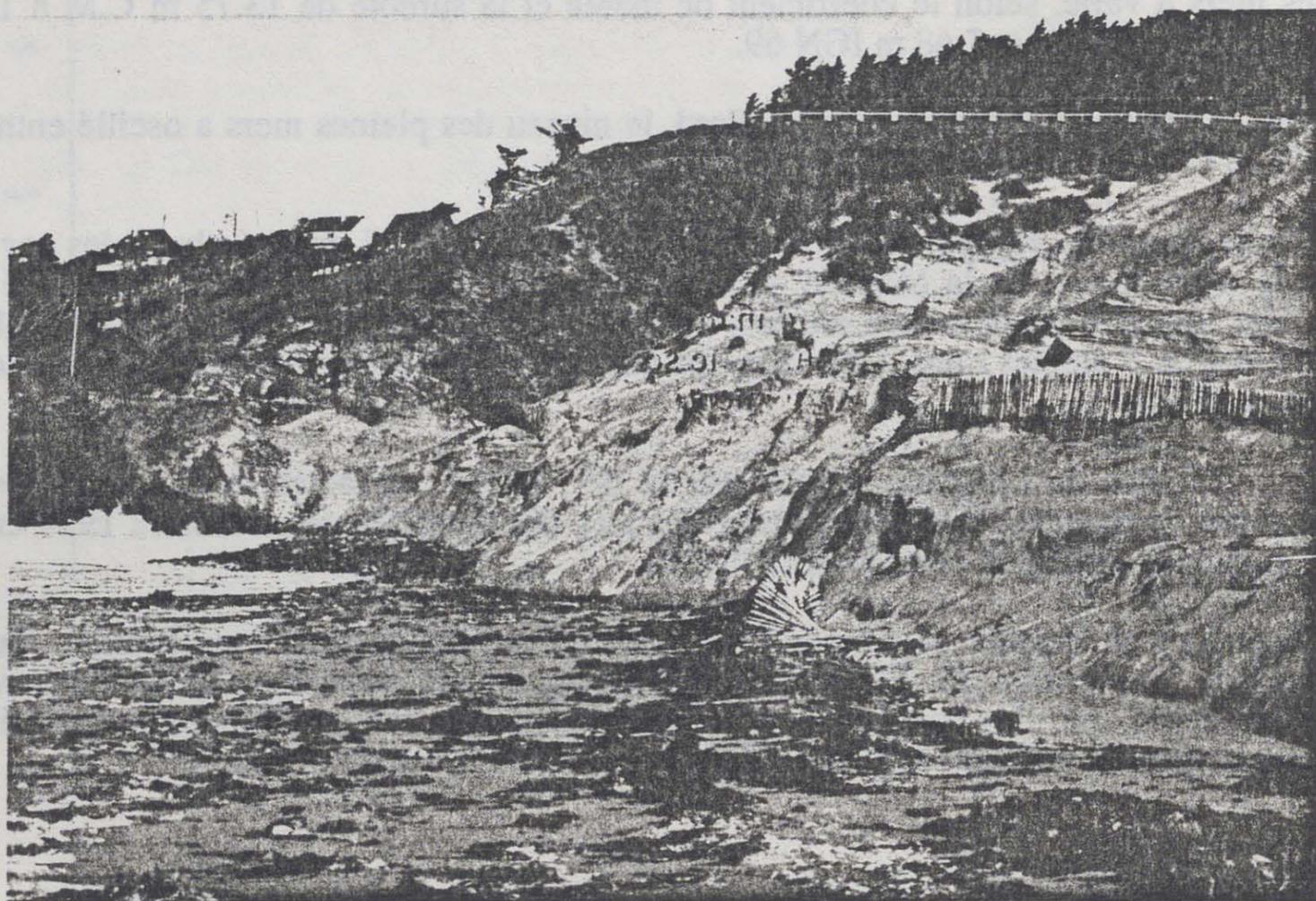
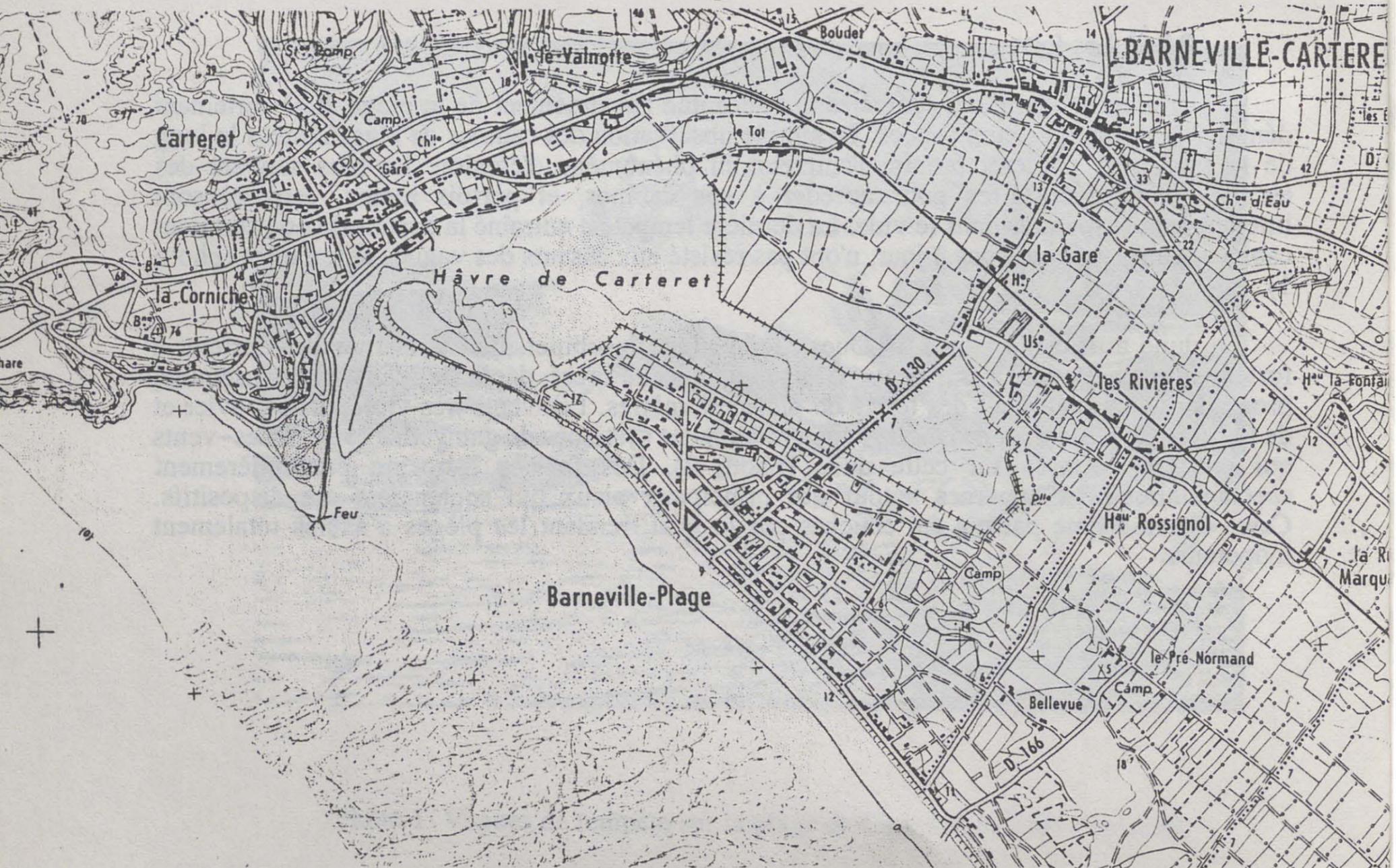


Photo 2: Erosion de la grande dune de Carteret.



2.1.2) Quelques remarques à propos de la dune de Carteret.

La fixation de cette dune devient particulièrement urgente. Les sables qui la constitue proviennent directement de l'estran. Il nous semble que son existence dans ses dimensions actuelles soit totalement exagérée. Il conviendrait d'utiliser les sables éoliens, correctement piégés, qui l'alimentent pour reconstituer la plage de Carteret, ce qui rendrait ce secteur de côte moins vulnérable à l'action des vagues de tempête. L'extraction des matériaux la constituant ne fait qu'appauvrir indirectement la plage de Carteret en sédiment. Cette activité contribue donc à son amaigrissement. Le trait de côte de Carteret et les biens qu'il supporte sont alors plus sensibles à l'énergie des vagues déferlantes au moment des pleines mers.

L'aménagement de cette zone dunaire de Carteret pourrait constituer un site-test en matière de protection légère et de plus, elle servirait de point d'approvisionnement en matériel sédimentaire pour assurer un rechargement régulier de la plage de Carteret, notamment juste avant la saison estivale.

2.1.3) Le problème du comblement du chenal d'accès au port.

Globalement, les sables de la plage de Carteret ont tendance à se déplacer vers le musoir de la digue submersible qui canalise le chenal d'accès au port de Barneville-Carteret. Ce type de transport se produit de manière particulièrement intense lors des tempêtes de secteur Ouest à Nord. Dans ces situations, les houles et leurs courants induits contribuent à l'engraissement du prisme sableux bloqué contre la digue insubmersible, qui joue le rôle d'un véritable épi, et favorise la formation d'une flèche de sable qui déborde l'extrémité du musoir de la digue insubmersible.

Le volume de sédiments contenu dans cette flèche est proportionnel à l'intensité de la tempête. Plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes de matériaux peuvent être piégés dans cette structure sédimentaire, qui obstrue du même coup l'accès direct au port de Barneville-Carteret.

La formation de cette flèche perturbe l'activité maritime du port, l'extraction des matériaux qui la constitue est donc autorisée. Il est nécessaire de préciser que cette flèche qui existait à l'état naturel avant la construction de la digue insubmersible à la fin du 19^{ème} siècle, est un élément fondamental de l'équilibre hydrosédimentaire des plages situées de part et d'autre de l'embouchure du havre de Carteret. Cette flèche constitue une zone temporaire de stockage des sédiments qui transitent du Nord-Ouest vers le Sud-Est, de Carteret vers Barneville. Son volume se trouve accru en tempête du fait de l'augmentation du volume de matériaux déplacé.

D'une manière générale, son extraction provoque, d'une part une sous-alimentation en sable de la plage de Barneville et d'autre part la déstabilisation progressive de la plage de Carteret. Suite à une tempête exceptionnelle, si l'on procède à l'extraction de la flèche sableuse qui sera nécessairement importante, le volume des sédiments à prélever sera tel, que les plages de Carteret et de Barneville resteront par la suite fortement amaigrées de manière irréversible. Il convient de rappeler que les stocks sédimentaires présents sur les estrans constituent un matériel hérité d'une très longue histoire, son renouvellement est très lent, à une échelle de temps géologiques, sans commune mesure avec la durée d'existence des aménagements littoraux.

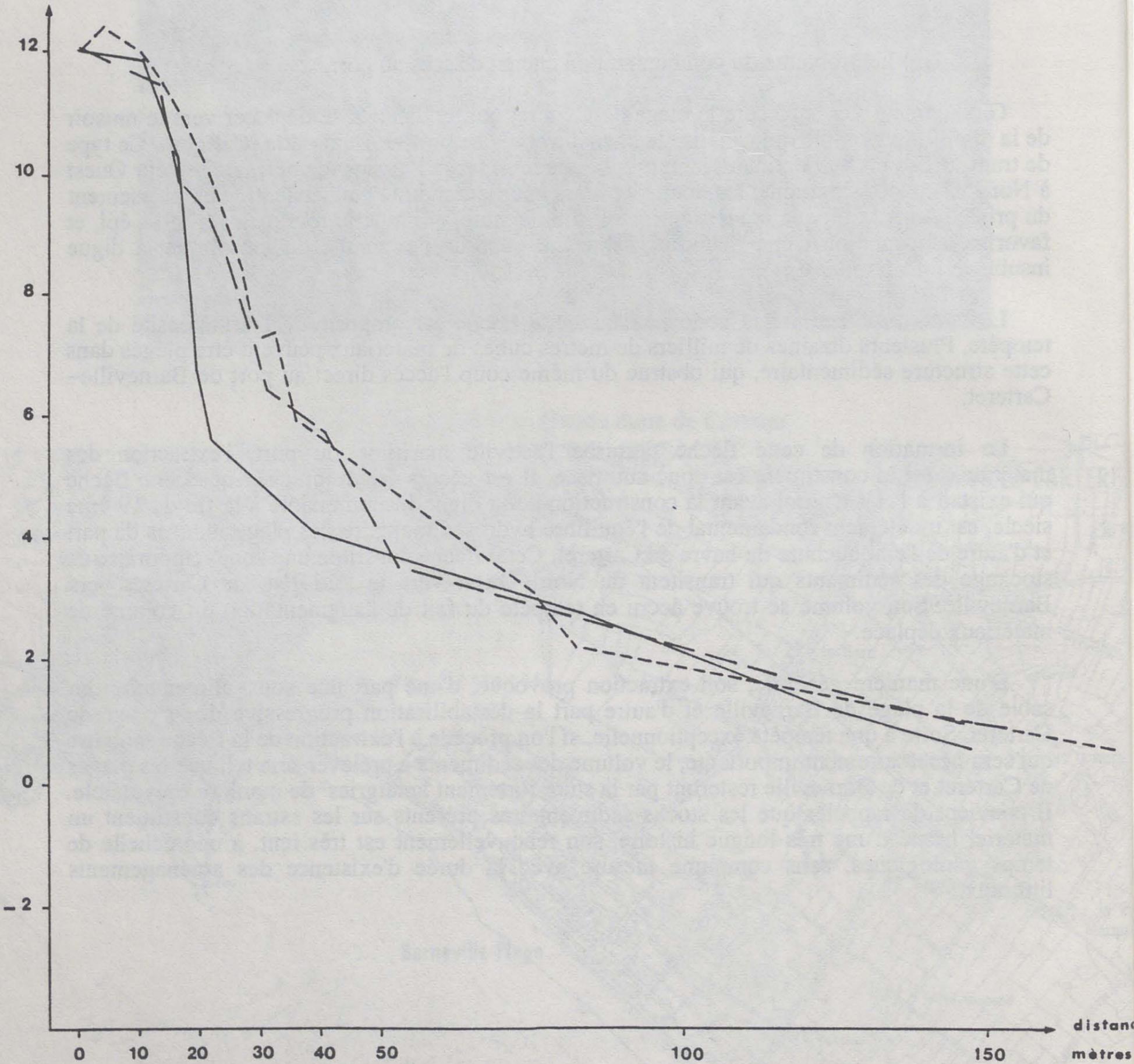
fig 2 BARNEVILLE

PROFIL DE PLAGE

(rue du capitaine Quesnot)

--- 02/12/89
- - - 21/02/90
— 03/03/90

altitude en
mètres
IGN 69



(d'après C. Buhot)

2.2) *Le site de Barneville.*

2.2.1) Les faits

A Barneville, durant la tempête du mois de février dernier, le niveau de la plage s'est abaissé de 2 m par endroit (fig.2) et la dune a reculé de plus de 10 m (photo 3). Des rails de chemins de fer témoins semble-t-il des anciennes extractions effectuées par les Allemands durant la dernière guerre, sont visibles sur l'estran. Depuis cette époque, il semble que la dune de Barneville s'est avancée au profit de l'estran et que le niveau du sable s'est fortement relevé. Les extractions répétées de la flèche de sable qui barre le chenal, surtout lors de circonstances exceptionnelles comme nous venons de rencontrer, favorisent le maintien d'une plage topographiquement très basse à Barneville. Son aspect de surface est, de plus, fortement dégradé. Des blocs, des cailloux ou des galets affleurent et la surface mouillée est beaucoup plus importante qu'auparavant. A terme, la qualité balnéaire de la station de Barneville peut se dégrader.

L'action des houles sur l'estran se trouverait renforcée si la plage devait rester aussi basse, accélérant l'érosion des dunes bordières et rendant plus vulnérables les ouvrages longitudinaux en place ou à construire. Au total, tous ces impacts négatifs auraient des conséquences particulièrement coûteuses.

2.2.2) Les mesures préconisées.

Il apparaît donc impératif de stopper toutes extractions d'agrégats marins, que ce soit sur la dune de Carteret ou dans le chenal d'accès au port, afin d'éviter une accélération des phénomènes d'érosion littorale et un renforcement du rôle destructeur des tempêtes sur les ouvrages existants.

Bien évidemment, le chenal d'accès au port de Barneville-Carteret ne peut rester ensablé. Il convient donc d'étudier la possibilité de création d'un "by-pass" sédimentaire entre la plage de Carteret et la plage de Barneville. Une solution consisterait à extraire les matériaux de la flèche indésirable pour les déposer sur l'estran de Barneville.

Compte tenu des mouvements sédimentaires présentis au regard de la morphologie littorale et en fonction de la localisation des zones d'érosion, il convient de déposer les sables en provenance de la flèche en 2 points distincts, de part et d'autre de la cale centrale de Barneville.

En effet, alimentée principalement par le Nord-Ouest, la plage de Barneville voit son stock de sédiments de haute plage se diriger, d'une part vers la pointe de Barneville et d'autre part vers Saint-Jean de la Rivière. Les volumes de sédiments qui se dispersent, vers le Sud ou vers le Nord, sont méconnus pour le moment. Etant donné que les zones en érosion se situent de part et d'autre de la cale centrale de Barneville, il convient de recharger ces deux sites, et de ne pas laisser dériver les sables d'apport dans une seule direction.

Le dépôt des matériaux doit se faire impérativement sur la haute plage, c'est-à-dire à une distance de moins de 100 m environ du trait de côte. Classiquement, pour réalimenter une plage en érosion, il est souhaitable de déverser les sédiments sur le haut estran en laissant le soin à la houle de répartir les matériaux et de modeler le profil de la plage.

Des mesures compensatoires seront probablement à définir pour la société qui exploite les agrégats marins. Des sites continentaux pourront être recherchés et proposés dans le cadre de l'étude globale.

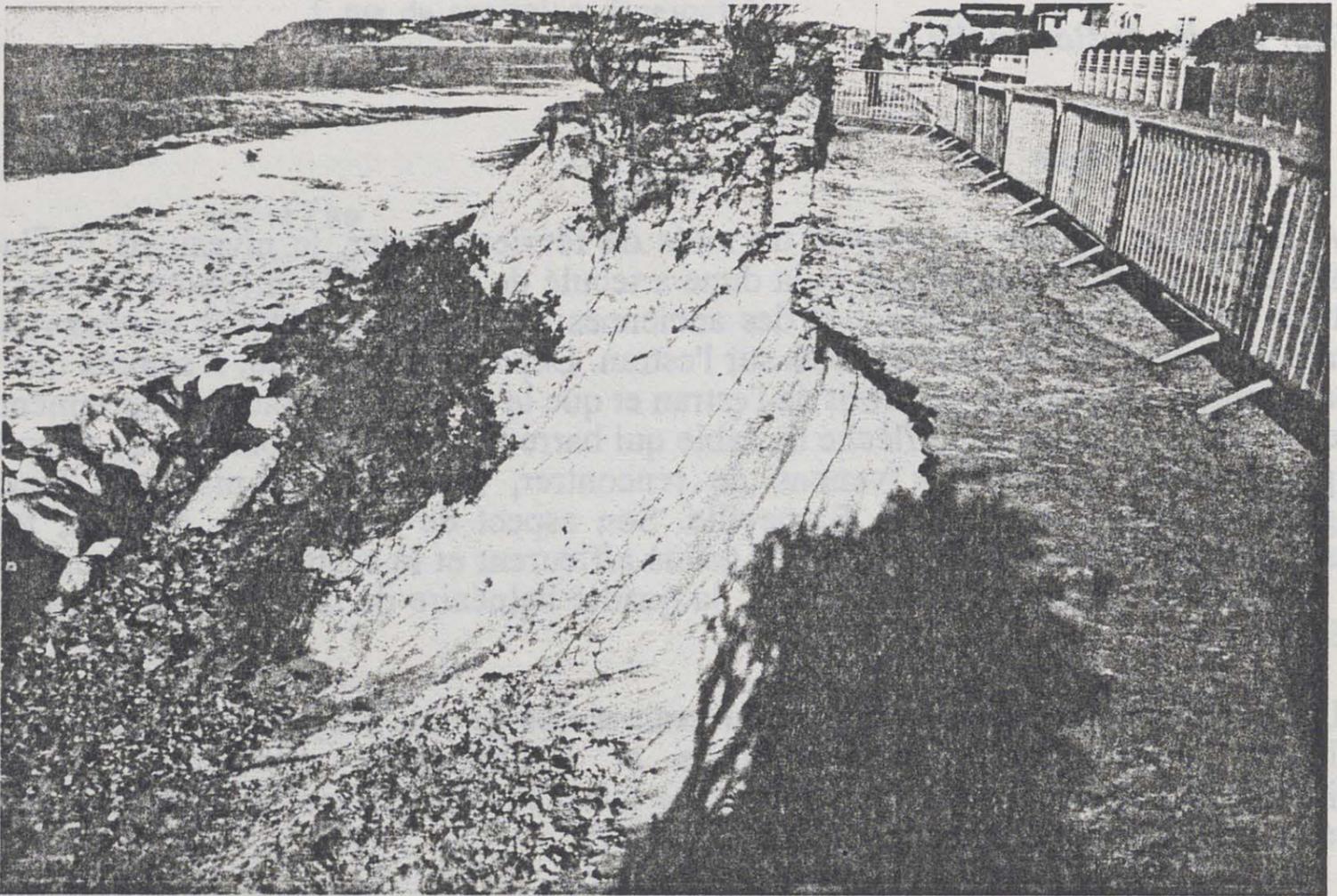


Photo 3: Recul de la falaise dunaire du front de mer de Barneville.



Photo 4: Vue verticale du banc de la Galiche en 1955 devant l'entrée du havre de Portbail.

EN RESUME, POUR LE SITE DE BARNEVILLE-CARTERET, A TERME, IL CONVIENT DE PRENDRE DIFFERENTES MESURES QUI LIMITERONT LES IMPACTS DE L'ELEVATION NATURELLE DU NIVEAU DE LA MER, DE L'ORDRE DE 13 CM PAR SIECLE ACTUELLEMENT, ET DES EFFETS DES TEMPETES:

- LA DESTRUCTION DE LA DUNE DE CARTERET ET LE RECHARGEMENT DE LA PLAGE DE CARTERET AVEC SES MATERIAUX. UN DISPOSITIF DE PIEGEAGE DES SABLES EOLIENS DEVRA ETRE MIS EN PLACE SUR SON ANCIEN EMPLACEMENT AFIN DE LIMITER LA DISPERSION DES SABLES EOLIENS QUI CONTINUERONT A REFORMER LA DUNE. IL CONVIENDRA D'UTILISER CES SABLES POUR DES RECHARGEMENTS REGULIERS DE L'ESTRAN DE CARTERET.

- L'ARRET TOTAL DES EXTRACTIONS DE SABLES SUR LA PLAGE DE BARNEVILLE-CARTERET ET NOTAMMENT A L'EXTREMITÉ DU MUSOIR DE LA DIGUE INSUBMERSIBLE. LA MISE EN PLACE D'UN "BY-PASS" SEDIMENTAIRE ENTRE LA PLAGE DE CARTERET ET DE BARNEVILLE. LES SEDIMENTS DE LA FLECHE SABLEUSE QUI SE FORME EN TEMPETE CONSTITUERONT LES APPORTS EN MATERIAUX PERMETTANT LE RECHARGEMENT DES PLAGES ENVIRONNANTES.

- LA DEFINITION D'OUVRAGES DE PROTECTION DU TRAIT DE COTE ET DE STABILISATION DES PLAGES (Ces mesures seront précisées dans le cadre de l'étude globale).

2.3) *Le site de Portbail.*

2.3.1) Les faits.

A Portbail, le recul de la côte a été particulièrement marqué au Nord du lotissement du Domaine de la Mer. L'ensemble des repères en place depuis 1984 ont été, soit ensablés par les apports éoliens, soit emportés par les flots. Le recul de la côte a cependant été estimé, à partir d'une couverture photographique aérienne réalisée après la tempête, à une dizaine de mètres. Par ailleurs, l'abaissement de la haute plage a été particulièrement spectaculaire, environ 2 m en moyenne. Les ouvrages longitudinaux ont particulièrement souffert de l'amaigrissement de la plage. Le rechargement de la base des ouvrages à l'aide de blocs fut nécessaire pour éviter leur ruine. Des dégradations ont été également observées au niveau de l'école de voile et du port de Portbail. Les dunes de la pointe de Lindberg ont également été fortement érodées. Comme lors de la tempête de novembre 1984, des submersions ont été observées au niveau des colonies de Saint-Germain-en-Laye et à l'emplacement du camping du Vieux puits.

La haute plage de Portbail n'a probablement jamais été aussi basse. Les études antérieures, que nous avons réalisées sur ce site, ont montré le rôle déterminant des extractions de sable qui sont entreprises sur cet estran. Deux étapes dans la déstabilisation de la plage de Portbail sont à mentionner:

- à la fin des années 60, la destruction du banc de la Galiche qui constituait la plateforme sédimentaire de la pointe de Portbail (photo 4). L'objectif de ces extractions était de permettre un accès plus direct au port de Portbail.

- depuis, l'entretien du chenal d'accès au port sans aucun contrôle jusqu'en 1984 et avec une limitation à 100 000 m³ par an à partir de cette date. Il convient de préciser que pendant très longtemps, le volume des extractions a probablement été du même ordre de grandeur que celui des transports sédimentaires sur l'estran.



Photo 5: Affouillement à la base des ouvrages de la plage de Portbail après la tempête de février 1990.



Photo 6: Pavage de blocs et de galets sur la haute plage de Portbail après la tempête de février 1990.

Les problèmes d'érosion littorale rencontrés à Portbail ont, par conséquent, une principale cause identique à ceux observés à Barneville-Carteret. Les extractions de sable en domaine intertidal sont pratiquées en un point clef de tout l'équilibre hydrosédimentaire de l'estran.

Les conséquences indirectes de ces actions sont:

- l'abaissement de la plage, principalement devant les ouvrages longitudinaux au profil pentu. Un sillon parallèle à l'ouvrage frontal situé entre la colonie UFOVAL et le camping du Vieux puits traduit l'intensité de l'agitation au pied de l'ouvrage. Son existence est liée à la rencontre entre les vagues incidentes et les vagues réfléchies par l'ouvrage. Dans ces conditions d'agitation, les sables de la haute plage ne peuvent rester en place. Il se crée alors une dépression à la base de l'enrochement, alors que la plage devient très caillouteuse (photos 5 et 6).

- la formation de la flèche de sable à l'extrémité de la digue submersible du chenal d'accès au port de Portbail. Cette flèche, identique à celle de Carteret, traduit un transport sédimentaire NW-SE, sous l'action des houles. Précisons que cette structure sédimentaire majeure peut être remodelée par les courants de vidange de l'estuaire, qui sont particulièrement violents à mi-marée. Le sable, qui constitue cette flèche, provient en partie de l'érosion de la haute plage située à l'amont-dérive.

- l'érosion des dunes de Lindberg est particulièrement sensible à l'extrémité de la pointe sableuse qui ferme l'entrée du havre de Portbail (fig.3). Cependant, lors des tempêtes de la fin février, le trait de côte à hauteur du chemin d'accès à la plage de Lindberg-plage n'a pas été érodé. L'érosion de la flèche sableuse, semble-t-il très rapide depuis quelques années est due, d'une part à la destruction du banc de la Galiche qui jouait le rôle d'un véritable brise-lame à mi-estran sur une longueur de plus de 800 m et d'autre part aux extractions répétées de sable sur l'estran depuis plusieurs dizaines d'années, qui sont responsables d'une sous-alimentation en sédiments de la flèche de Lindberg.

Ainsi, alors que le comblement progressif du havre est en cours et qu'en corollaire le volume oscillant des eaux marines qui pénètrent dans le havre devrait diminuer et donc entraîner une fermeture progressive de l'embouchure du havre, l'érosion de la flèche de Lindberg ne fait que s'accroître. Cette constatation est tout à fait anormale par rapport à l'évolution naturelle de progradation classiquement observée pour ce type de morphologie. En fait, nous constatons non pas une réduction de la longueur de la flèche sableuse, mais son affinement progressif. Il est fort probable que l'amaigrissement de la plate-forme sédimentaire qui supporte cette flèche facilite la pénétration des houles dans le havre de Portbail et soit en partie responsable des dégradations subies par les infrastructures situées au fond du chenal d'accès au port (école de voile, ouvrages portuaires...).

A l'intérieur de l'estuaire, des phénomènes d'érosion sont également constatés. Il est certain que les extractions qui ont été pratiquées dans la partie interne du havre ont favorisé le déplacement de certaines structures sédimentaires et entraîné une érosion des dunes liées à la divagation de méandres.

2.3.2) Les mesures préconisées.

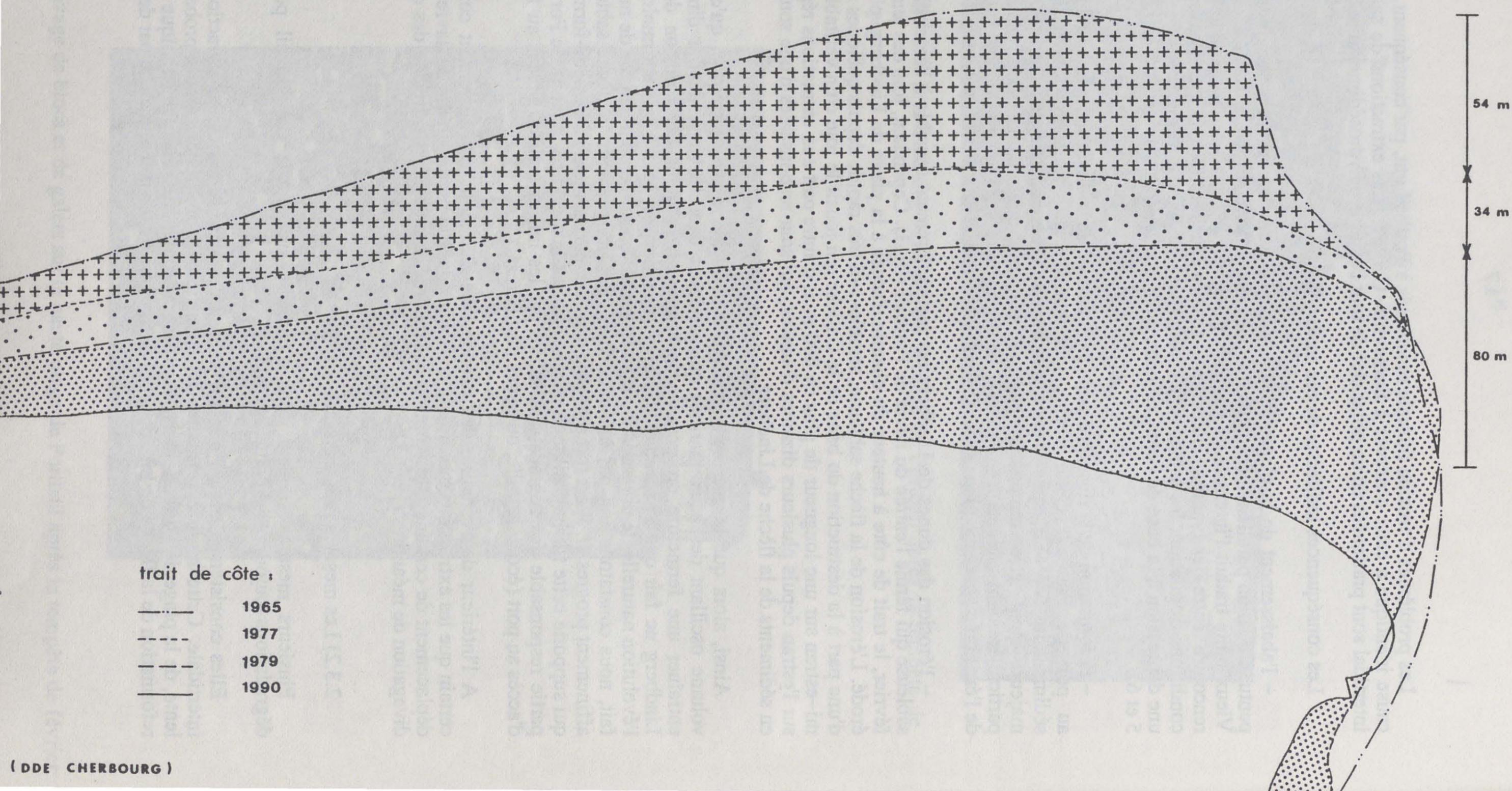
Plusieurs mesures seraient donc à prendre sur le site de Portbail pour éviter des dégradations toujours plus dommageables.

Elles consistent, dans un premier temps, à supprimer toutes les extractions sur la zone intertidale. Cette mesure permettra la reconstitution progressive, mais probablement assez lente, de la plage de Portbail, mais aussi l'engraissement de l'éventail deltaïque de jusant, et la reformation de la flèche de Lindberg qui se trouvera à nouveau alimentée par des sédiments.

fig 3 EVOLUTION DE LA POINTE DE LINDBERGH DE 1965 A 1990

LA MANCHE

ECHELLE : 1 / 2000



trait de côte :

- 1965
- 1977
- . - . - . 1979
- 1990

Le chenal d'accès au port doit cependant être maintenu. Une série de mesures, déjà évoquée dans le cadre d'une étude réalisée pour le compte de la municipalité de Portbail en 1986, pourront être prises. Il s'agit du prolongement de l'actuelle digue submersible dans des dimensions qui restent à préciser (l'étude des transports sédimentaires dans le cadre de l'étude globale sur les côtes du département de la Manche devrait solutionner ce point). En complément, il sera obligatoire d'instaurer un transport artificiel des sédiments entre le prisme sédimentaire qui se développera au NW de l'ouvrage et la plage de Lindberg. Un contrôle de l'altitude de ce prisme sableux permettra de définir les périodes de transfert des sédiments, sans qu'il y ait un risque d'amaigrissement important des plages situées à l'amont-dérive. Celui-ci s'effectuera nécessairement par voie terrestre.

Devant l'ancien sémaphore et les colonies, ainsi que plus au Nord devant le camping du Vieux Puits, il serait nécessaire d'attendre un rechargement naturel de la haute plage et, en complément, de procéder à un rechargement artificiel avant d'engager l'étape de stabilisation à l'aide d'épis, comme cela était préconisé. En effet, le rôle principal des épis n'est pas de piéger les sédiments en transit, dans le cas présent, du NW vers le SE, mais de stabiliser la plage et limiter ses fluctuations altimétriques. Avant toutes nouvelles opérations, il convient donc de s'assurer que le niveau de la haute plage retrouve au minimum l'altitude qui était la sienne avant la tempête de février. Si cet objectif n'est pas atteint, l'impact des prochaines tempêtes sur les ouvrages frontaux risque d'être d'autant plus dévastateur que le niveau de la plage sera bas.

Au Nord du camping du Vieux puits, devant le V.V.F., il n'y a actuellement aucune protection contre l'érosion littorale. Ce secteur de côte, au Nord de la commune de Portbail, a été fortement érodé lors de la tempête du 27 et 28 février dernier. D'après les documents photographiques que nous avons réalisés après ces événements, le recul de la crête dunaire peut être estimé à environ 12 m (photo 7).

Sur ce site, depuis la tempête de novembre 1984, aucune érosion d'origine naturelle n'a été enregistrée. Au contraire, la colonisation végétale de la haute plage a été remarquable, le talus d'érosion de la tempête de 1984 a été entièrement recouvert d'oyats et des plantes pionnières se sont développées à une distance de plus de 10 m de l'ancienne micro-falaise d'érosion. En septembre 1987, nous avons noté que la limite de végétation dunaire se trouvait à 12,30 m devant l'enrochement du camping du Vieux puits. Cette phase d'engraissement des plages s'est achevée avec les coups de vent d'octobre 1987, puis de janvier 1988. A cette date, la progradation des dunes bordières sur la haute plage par rapport au trait de côte novembre 1984, n'était plus que de 3,50 m devant le V.V.F. Le bilan sédimentaire restait largement positif, il contredisait les prévisions sur l'érosion côtière de cette zone réalisées en 1984, et qui prévoyaient une évolution exponentielle du recul de la côte.

La tempête de février 1990 et le recul de la côte induit sur le secteur nord de la commune de Portbail recentrent l'évolution du trait de côte dans les prévisions établies en 1984, suivant une tendance légèrement supérieure à celle observée durant la période 1965-1982 (10 à 15 m sur 6 ans au lieu de 13.5 en 10 ans).

Cependant, il est nécessaire de préciser que l'érosion anthropique sur le littoral nord de Portbail est particulièrement intense. En effet, à de multiples reprises, il a été observé que malgré la progradation des dunes bordières, la crête dunaire, matérialisant l'ancienne falaise d'érosion, reculait en des endroits bien précis. La fréquentation touristique liée au V.V.F et aux différents campings a pour effet de déstabiliser les corniches dunaires en équilibre précaire et de provoquer un recul du trait de côte. En 1986, lors des vacances de Pâques, un recul de la crête dunaire de 0.90 m, juste au Nord du V.V.F., a été enregistré alors qu'aucune tempête n'est venue, durant cette période, éroder les dunes bordières situées en avant de cette corniche.

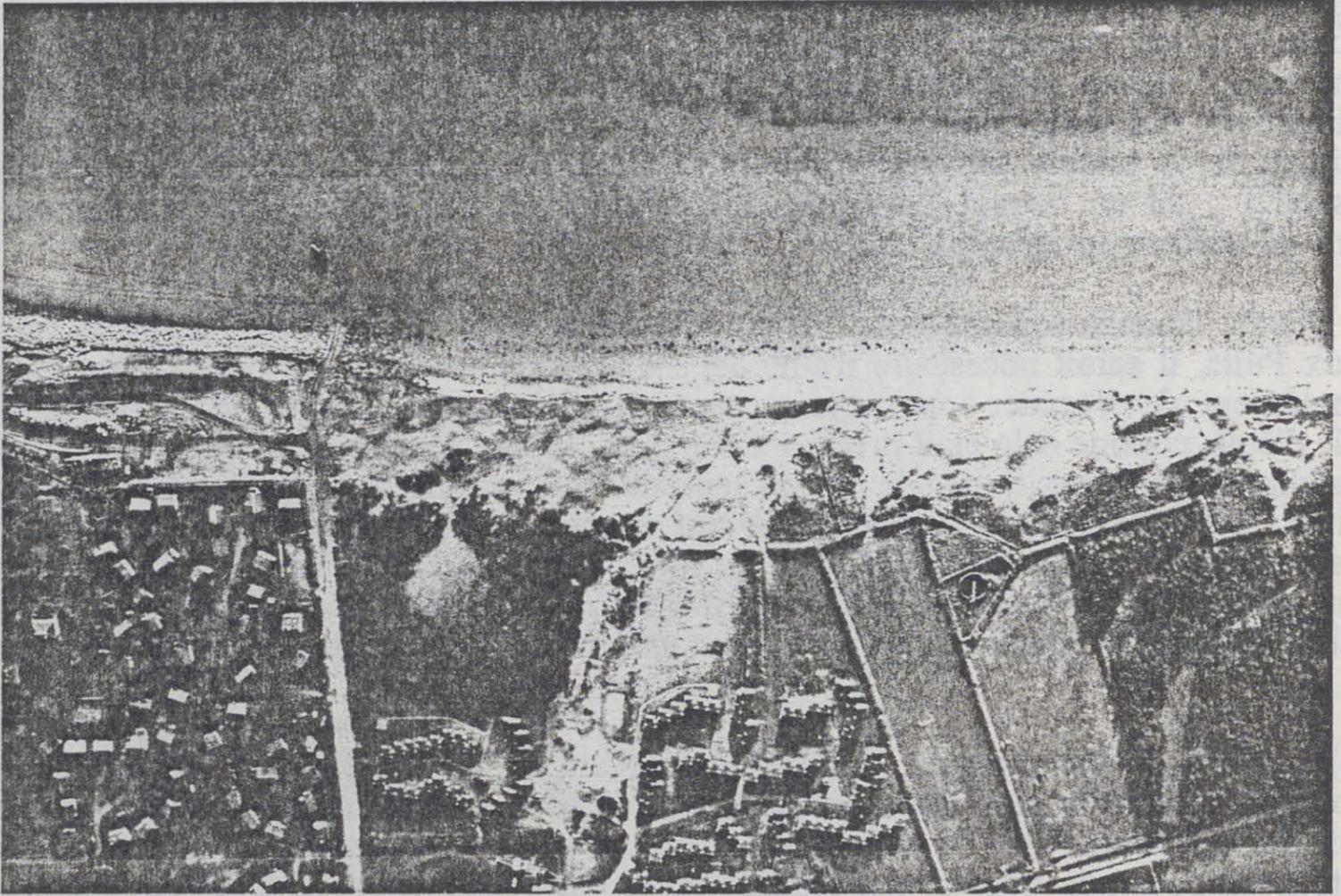
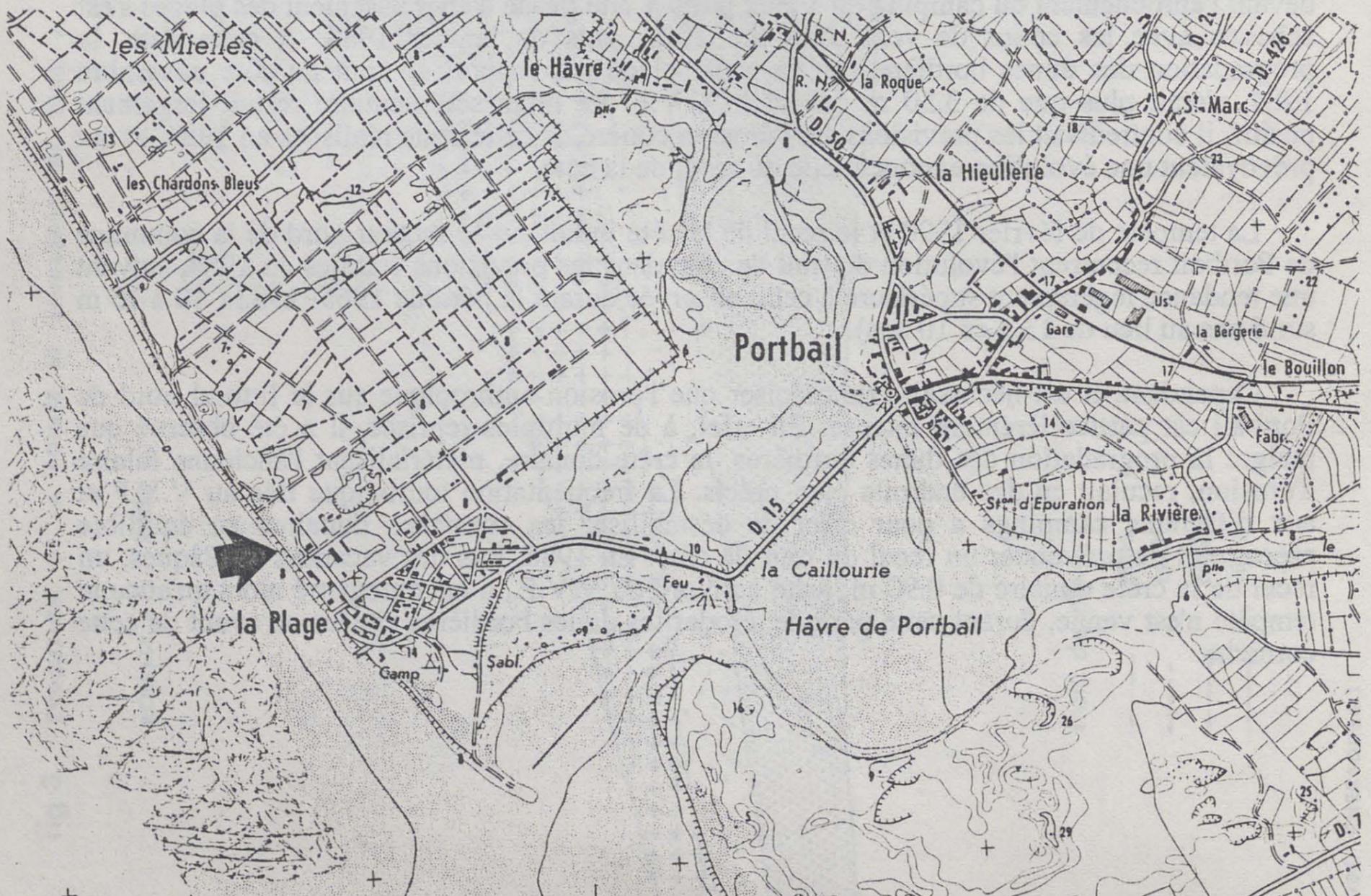


Photo 7: Vue aérienne verticale devant le V.V.F de Portbail après la tempête de février 1990. La corniche dunaire avant cette événement se situait dans l'alignement de l'enrochement à droite.



Le V.V.F. de Portbail se situant en grande partie sous le niveau des plus hautes mers, il convient, au plus vite, de prendre des mesures pour éviter sa submersion lors d'événements exceptionnels. Pour ce faire, il est recommandé d'aménager l'espace dunaire devant ce centre touristique comme un rempart naturel contre l'érosion littorale. Cette proposition de défense contre la mer, dite légère, a déjà été faite en 1986 par l'intermédiaire d'une étude que nous avons réalisés pour la commune de Portbail.

Ce dispositif-test devra associer la reconstitution d'une dune bordière à une cote sommitale d'environ 10 m IGN 69. Ensuite, sa stabilisation sera nécessaire grâce à la mise en place de ganivelles et de plantations d'oyats. Ce secteur dunaire devra être hermétique à la fréquentation touristique, qu'elle soit piétonne ou motorisée. Ainsi, des clôtures extérieures à la zone traitée devront être mises en place et des cheminements piétonniers devront être matérialisés par des caillebotis afin de canaliser la circulation entre le V.V.F. et la plage. L'objectif de ce rempart naturel est de créer une zone tampon qui pourra amortir les érosions hivernales, mais à l'inverse, qui pourra se reconstituer favorablement aux saisons intermédiaires. Le bilan de cette opération se traduira par un trait de côte en voie de stabilisation. Les risques de submersion seront alors très atténués. Suivant les résultats obtenus pour ce site précis, l'extension de ce procédé pourra être étendue au trait de côte situé plus au Nord.

Il convient cependant de préciser que l'entretien de ce dispositif, pour qu'il soit efficace, devra être réalisé par les services communaux de Portbail, présents sur place. L'équipe du laboratoire de Géologie marine de l'Université de Caen chargée de mener l'étude globale concernant la défense contre la mer du département de la Manche pourra apporter son aide pour la mise en place sur le terrain du dispositif, la formation des agents communaux chargés de l'entretien et entreprendre le suivi de l'aménagement en place, afin de préciser son efficacité.

EN RESUME, POUR LE SITE DE PORTBAIL, A TERME, IL CONVIENDRA DE PRENDRE PLUSIEURS MESURES POUR ATTENUER L'EFFET DESTRUCTEUR DES TEMPETES, A SAVOIR:

- L'ARRET TOTAL DES EXTRACTIONS DE SABLE SUR LE DOMAINE INTERTIDAL, AFIN DE FAVORISER L'ENGRAISSEMENT DE LA PLAGES DE PORTBAIL,

- L'ALLONGEMENT DE LA DIGUE SUBMERSIBLE ET EN PARALLELE LA MISE EN PLACE D'UN "BY-PASS" SEDIMENTAIRE ENTRE LA PLAGES DE PORTBAIL-NORD ET LA PLAGES DE LINDBERG PAR VOIE TERRESTRE.

- LE RECHARGEMENT DE LA PLAGES DE PORTBAIL, PUIS LA MISE EN PLACE D'EPIS POUR FIXER LES SEDIMENTS.

- LA REALISATION D'UNE DUNE BORDIERE SUR LE LITTORAL NORD DE LA COMMUNE, ACCOMPAGNEE DE MESURES LEGERES DE PROTECTION POUR CREER UN REMPART NATUREL CONTRE LES SUBMERSIONS ET RALENTIR L'EROSION COTIERE.

La définition précise de certaines de ces mesures sera étudiée à la suite des recherches sur le terrain qui seront menées dans le cadre de l'étude globale.

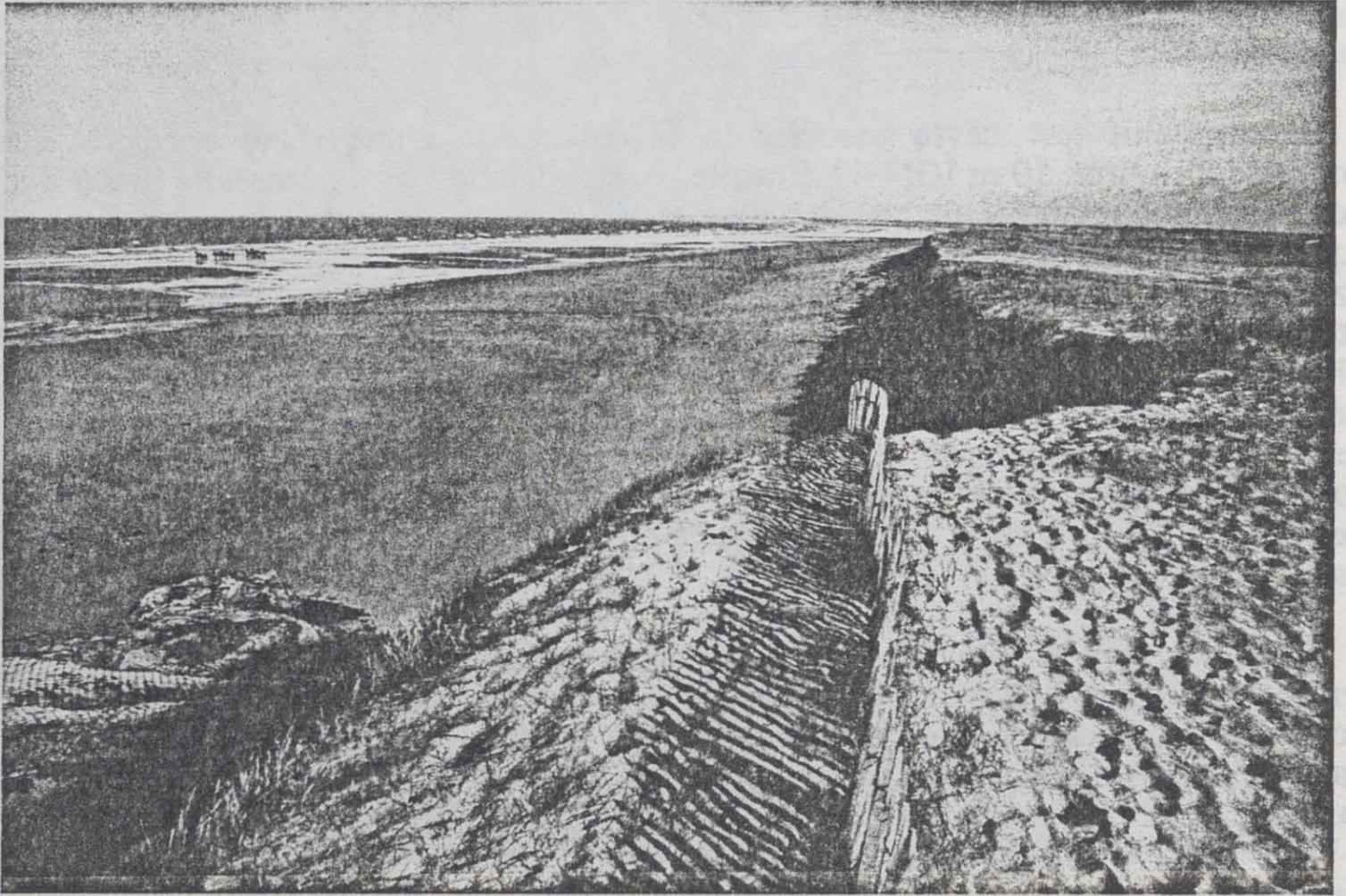


Photo 8: Recul de la crête dunaire à Gouville-sur-mer, au Nord du trait de côte protégé par le procédé Cornic durant les coups de vent de janvier et début février 1990.

2.4) *Le secteur Saint-Germain-sur-Ay/Créances.*

Plus au Sud, le recul du trait de côte apparaît comme une constante. De nombreuses communes balnéaires ont cependant été beaucoup moins touchées par la tempête de février que celles précédemment évoquées.

Une remarque particulière peut être faite concernant l'érosion littorale qui affecte le trait de côte de la commune de Créances. Les phénomènes particulièrement intenses de recul observés sont en liaison directe avec la proximité du chenal de la rivière l'Ay. En effet, la divagation de cette rivière vers les dunes de Créances induit un profil de plage particulièrement pentu, favorable à une action efficace des houles en tempête. L'action des courants de vidange du havre, très puissants à proximité du trait de côte, favorise le transport des matériaux en suspension vers l'éventail deltaïque de jusant, amaigrissant la plage de Créances. L'érosion des dunes dans la rive concave de l'Ay, au débouché de l'estuaire, est directement liée à la présence de cette rivière. Par conséquent, la mise en place d'un enrochement longitudinal ou même d'une batterie d'épis sur la plage ne résoudrait probablement pas le problème de l'érosion de la côte de Créances. Les risques de déchaussement seraient même particulièrement élevés, soit à l'extrémité des épis quand la rivière divague assez brutalement lors des conjonctions entre une forte marée et un coup de vent, soit en tête d'épis du fait du recul de la dune.

Compte tenu de la dynamique au débouché des estuaires, le même cas se présente à Montmartin-sur-mer, seule une modification du tracé de la rivière peut permettre, à terme, de limiter cette érosion. Cette évolution ne peut se faire que par le biais d'une modification de la localisation des masses sableuses à l'embouchure du havre. Elle peut être forcée artificiellement en procédant à la mise en place d'un ouvrage dont l'objectif sera de recentrer le cours de la rivière l'Ay dans l'axe de la passe de l'estuaire. La réalisation de cet ouvrage est une opération de grande envergure similaire à celle réalisée dans l'estuaire de la Sienne et dont la rentabilité économique doit être établie. Actuellement, seules quelques champs de cultures maraîchères sont menacés.

2.5) *Le secteur de Gouville-sur-mer*

A Gouville-sur-mer, l'érosion a affecté l'ensemble du trait de côte de la commune. Le recul a été maximum au Nord de la cale d'accès à la mer. De nombreux bungalows présents sur les dunes ont du être déplacés; certains sont tombés sur l'estran.

2.5.1) Les faits.

Devant les campings, au Nord de la commune, l'érosion a été particulièrement sévère malgré la mise en place du procédé expérimental Cornic.

Nous avons pu constater durant la tempête que le procédé Cornic a été efficace dans un premier temps. En effet, avant les marées du 26 et 27 février, l'érosion de part et d'autre de la zone non protégée a été beaucoup plus intense que pour le trait de côte juste en arrière du procédé (photo 8). Cependant, la plage devant le procédé expérimental est devenue très basse à la suite des tempêtes de janvier. La mise à nu du procédé Cornic a, en fait, renforcé la vitesse des écoulements de la nappe de retrait et donc a favorisé l'affouillement de la base du dispositif. Ce dispositif de défense ne devait pas être découvert, ou uniquement durant une courte période.

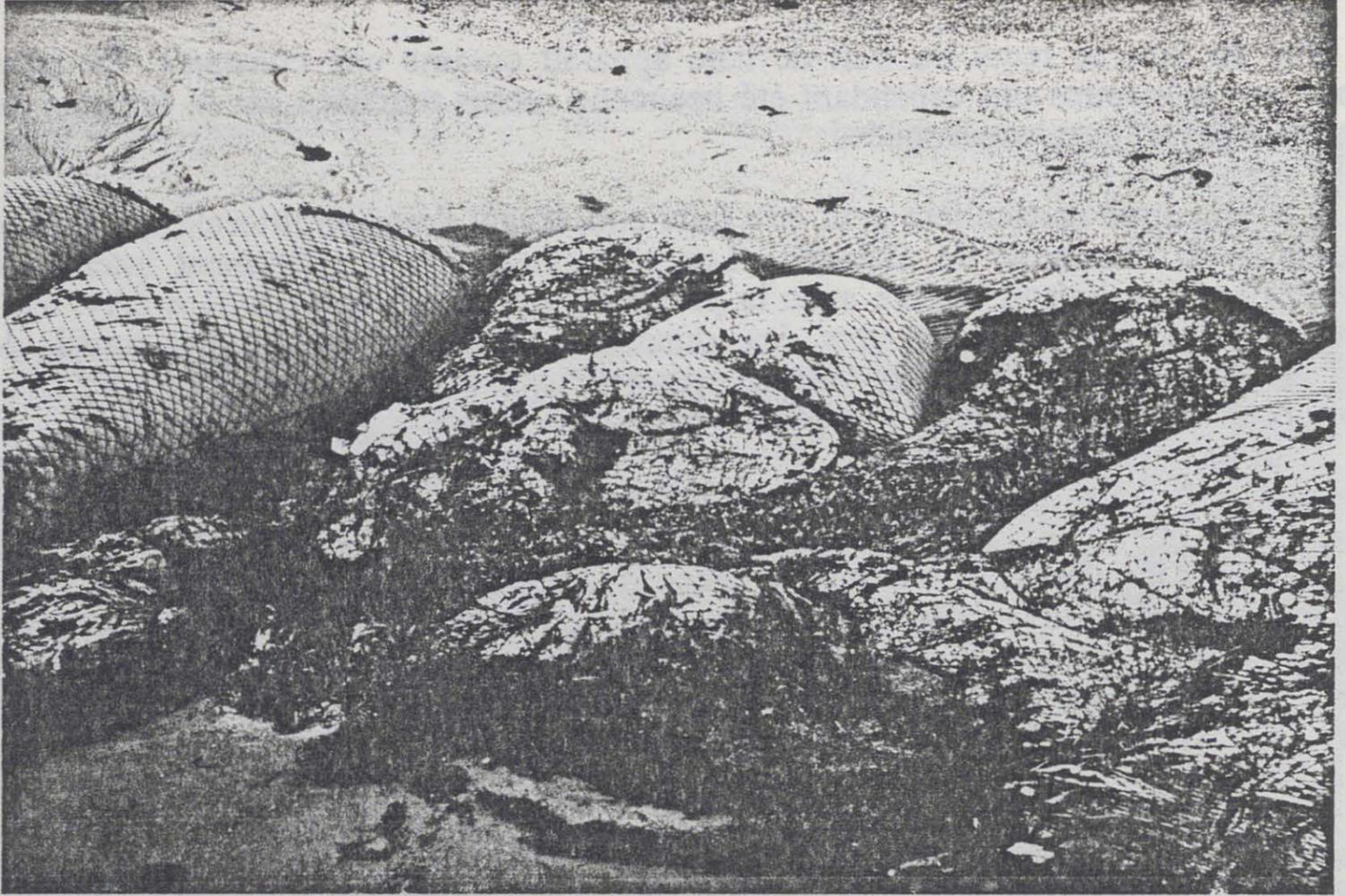


Photo 9: Dégradation des modules en géotextile du procédé Cornic à Gouville-sur-mer.

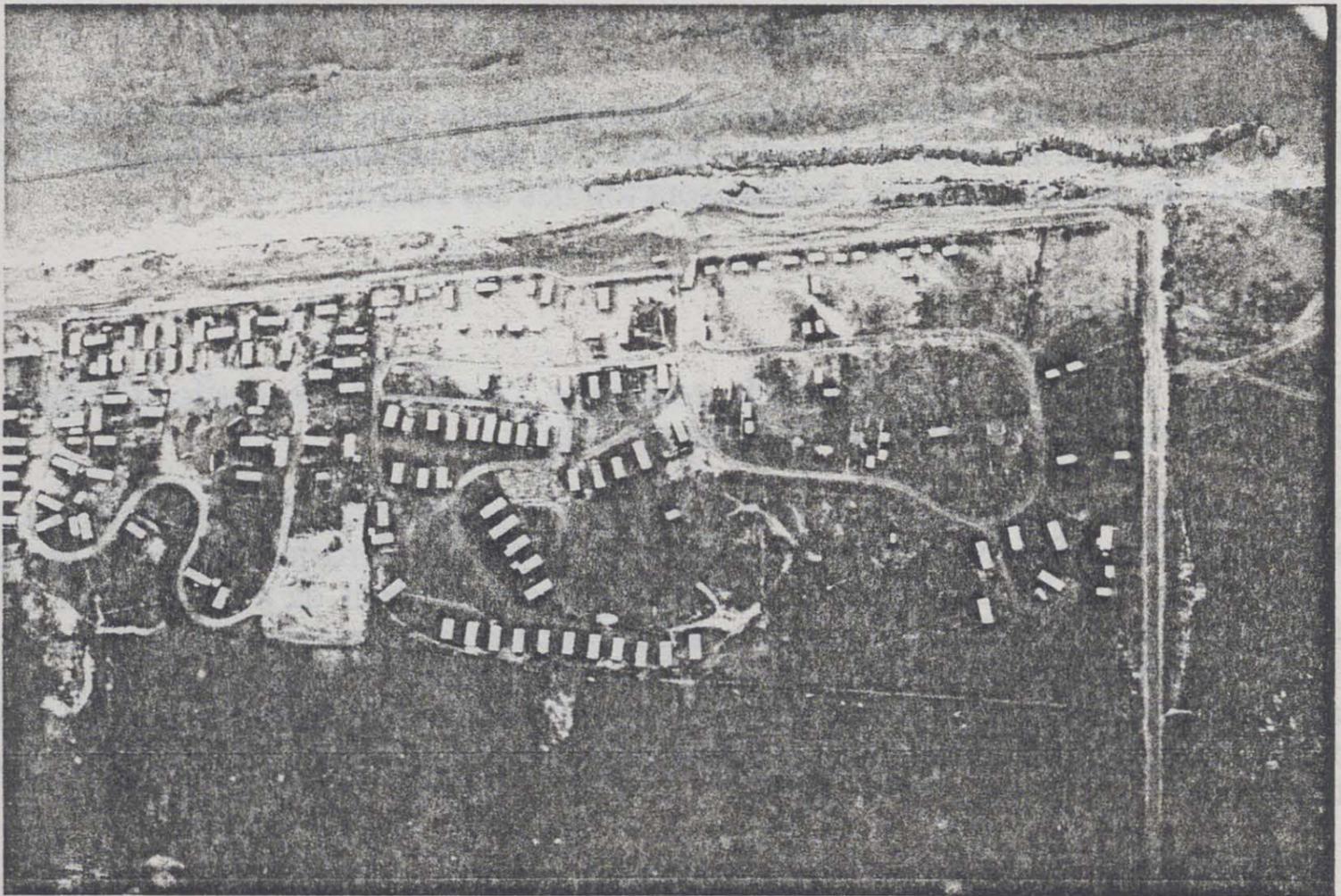


Photo 10: Vue aérienne verticale du littoral nord de Gouville-sur-mer après la tempête du 27 et 28 février. Les modules du procédé Cornic sont décollés du trait de côte.

La mise a nu du procédé Cornic a entraîné sa dégradation. Des galets se bloquent entre les modules en géotextile et le filet de protection (photo 9). Ces galets ou d'autres objets apportés par la mer et brassés dans le déferlement finissent par perforer les modules de géotextile déjà fortement détériorés par l'abrasion des sables. Les modules ensuite se vident, ruinant complètement le dispositif.

Durant les plus fortes marées, les 26, 27 et 28 février, le niveau total d'affleurement des vagues après déferlement a été très élevé. Le procédé Cornic, déjà en partie détruit, a été absolument inefficace. Le recul de la côte se produit d'une manière identique, aussi bien en arrière des modules, que de part et d'autre. Celui-ci se retrouva complètement décollé du trait de côte (photo 10).

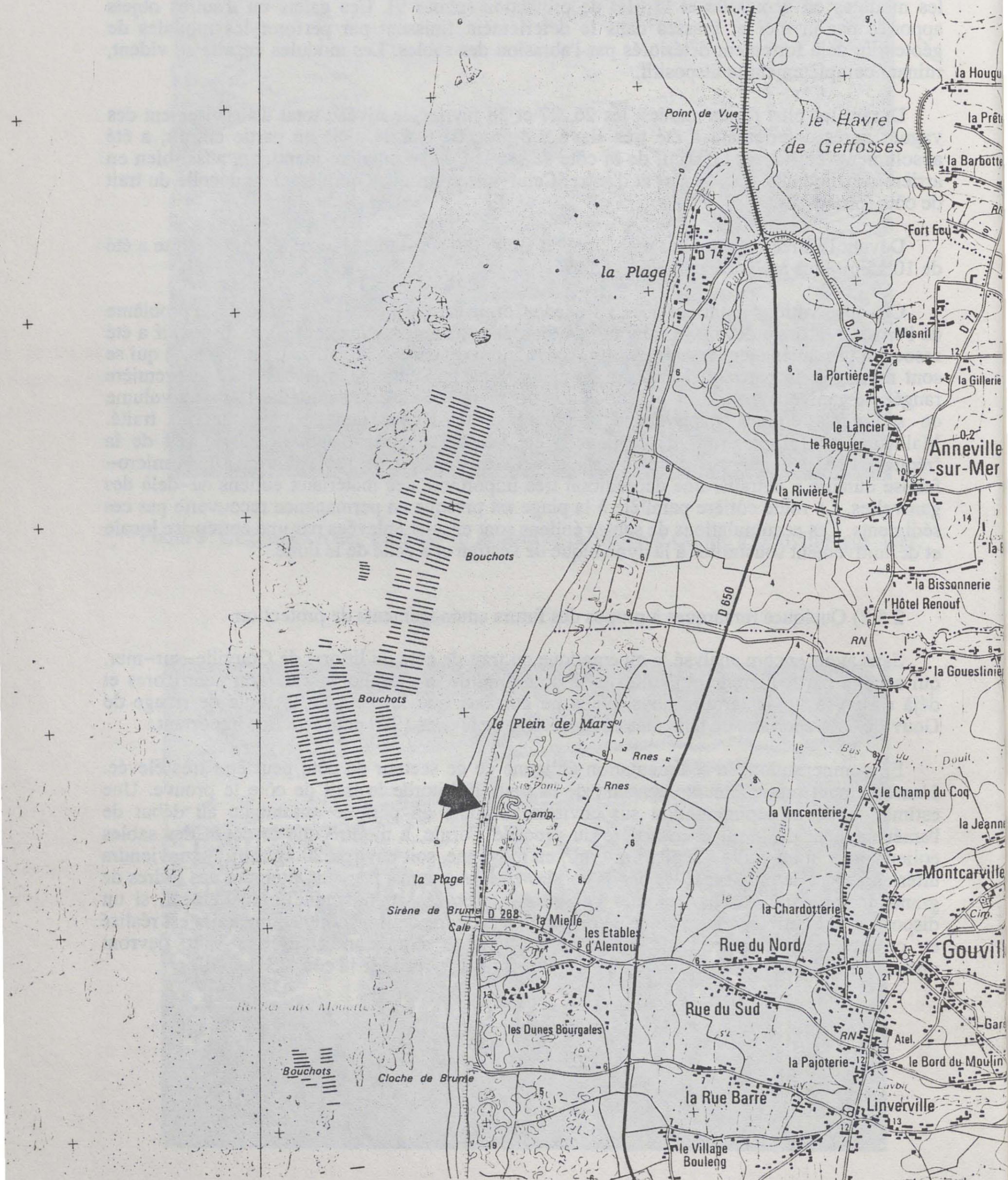
Devant l'entrée du camping municipal de Gouville-sur-mer, le recul du trait de côte a été de 10,15 m. Plus au Nord, il a dépassé 14 m.

Ces observations montrent que le procédé Cornic est inefficace pour résoudre le problème de l'érosion littorale devant le camping de Gouville-sur-mer. Néanmoins, ce dispositif a été associé à des aménagements légers de reconstitution dunaire (ganivelles, plantations...) qui se sont montrées en partie efficace. Ainsi, malgré une implantation trop basse de la première rangée de ganivelles, qui a été emportée lors des coups de vent de l'automne 1988, un volume de sédiments éoliens relativement important s'est déposé sur l'espace dunaire traité. Malheureusement, le profil de la dune a été très fréquemment subvertical du fait de la fréquence des phénomènes d'érosion et par conséquent, l'accélération du vent sur la micro-falaise dunaire a entraîné une déperdition très importante des matériaux éoliens au-delà des ganivelles. La route côtière parallèle à la plage est presque en permanence recouverte par ces sédiments. Ces accumulations de sables éoliens sont ensuite enlevées par une entreprise locale et définitivement soustraites à la dynamique de l'estran et à celle de la dune.

2.5.2) Quelques remarques à propos des futurs aménagements de protection.

Sans avoir encore analysé la cinématique du trait de côte du littoral de Gouville-sur-mer, qui semble particulièrement évolutive compte tenu de la morphologie de l'on peut d'ores et déjà observer sur le terrain, nous avons pu constater que le recul de la ligne de rivage de Gouville-sur-mer lors de tempêtes comme celle de février 1990 peut être très important.

En compensation, la sédimentation éolienne de ce secteur de côte peut être très élevée. L'ensablement pratiquement constant de la route qui borde le trait de côte le prouve. Une estimation de la sédimentation sur environ 50 jours en période automnale au début de l'aménagement de la dune en arrière du procédé Cornic, a montré que le dépôt des sables éoliens pouvait atteindre $75 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{ml}/\text{j}$ en moyenne, soit environ 20 kg/ml/j. Il conviendra ultérieurement de préciser si les débits solides éoliens annuels peuvent atteindre des ordres de grandeur comparables aux volumes de sédiments érodés en moyenne annuellement, si un dispositif particulièrement efficace de piégeage de ce type de transport sédimentaire est réalisé et correctement entretenu. D'autres dispositifs de protection contre la mer devront probablement être étudiés en complément pour freiner le recul de la côte de Gouville.



EN RESUME, LE TRAIT DE COTE DE GOUVILLE-SUR-MER EST PARTICULIEREMENT ATTAQUE AU NORD DE LA CALE D'ACCES A LA MER DE CETTE COMMUNE.

LE PROCEDE CORNIC MIS EN PLACE ASSEZ RECEMMENT N'A PAS RESISTE AUX ASSAULTS DE PLUSIEURS TEMPETES DEPUIS SA CONSTRUCTION ET PRINCIPALEMENT A LA TEMPETE DE FEVRIER 1990, OU CE DISPOSITIF S'EST AVERE COMPLETEMENT INEFFICACE FACE A UN EVENEMENT DE CETTE AMPLEUR.

D'AUTRES TECHNIQUES DE PROTECTION DOIVENT ETRE ETUDIEES EN FONCTION DES CARACTERISTIQUES HYDROSEDIMENTAIRES DU LITTORAL DE GOUVILLE-SUR-MER QUI SONT PARTICULIEREMENT MECONNUES ACTUELLEMENT.

IL CONVIENT DE REMARQUER DES A PRESENT, QUE LES TRANSPORTS EOLIENS DANS CETTE REGION SONT TRES IMPORTANTS. SI LES MATERIAUX EOLIENS SONT EFFICACEMENT PIEGES, ILS POURRONT SERVIR A MAINTENIR UN BOURRELET DUNAIRE COTIER QUI LIMITERA LE RECU DE LA COTE, SANS LE STOPPER POUR AUTANT LORS D'EVENEMENTS METEOROLOGIQUES EXCEPTIONNELS. L'OBJECTIF, COMME SUR LE LITTORAL NORD DE PORTBAIL, SERAIT DE RECONSTITUER UNE BANDE COTIERE TAMPON, QUI SUBIRAIT UNE EROSION HIVERNALE NORMALE, MAIS QUI EN PERIODES DE VENTS FAVORABLES POURRAIT SE RECONSTITUER EN PARTIE, VOIRE TOTALEMENT. IL EST EVIDENT QUE LA REUSSITE D'UNE TELLE OPERATION PASSE PAR UN DIMENSIONNEMENT PRECIS DES AMENAGEMENTS LEGERS A METTRE EN PLACE, PAR UN SUIVI DE LEUR MISE EN OEUVRE ET PAR UNE SURVEILLANCE DES EVOLUTIONS CONSTATEES ET DES DEGRADATIONS ENREGISTREES, QU'IL FAUDRA REPARER DANS LES PLUS BREFS DELAIS.

SEULE UNE APPROCHE ECONOMIQUE DES BIENS MENACES, ACCOMPAGNEE D'ANALYSES ET DE MESURES SUR LE TERRAIN COMME LE PREVOIT L'ETUDE GLOBALE DU LITTORAL, PERMETTRA DE DEFINIR AU MIEUX LE TYPE DE PROTECTION CONTRE LA MER A METTRE EN OEUVRE SUR CE SECTEUR DE COTE, OU DEUX CAMPINGS ET UN CHEMIN COMMUNAL SONT A PROTEGER.

2.6) Le secteur de Blainville-sur-mer et d'Agon-Coutainville

2.6.1) Les faits

Le secteur de Blainville-Sud et Coutainville-Nord a été très endommagé par la dernière tempête du mois de février.

L'érosion du cordon dunaire sud qui ferme le havre de Blainville a été très importante. Du fait de sa faible largeur et de la valeur des biens économiques qu'il supporte, la mise en place d'une protection contre les assauts de la mer sera nécessaire dans un avenir proche.

Sur ce secteur de côte, le prisme sédimentaire côtier est particulièrement peu développé. La largeur de l'estran sableux est faible. Celui-ci est vite relayé par un platier rocheux. Tout ouvrage ou aménagement de défense contre la mer devra tenir compte du faible volume de sédiments disponibles afin de ne pas aggraver l'érosion actuellement observée.



Photo 11: Erosion du cordon dunaire à l'extrémité de la digue nord de Coutainville.



Photo 12: Destruction de la digue nord de Coutainville et menace d'effondrement des maisons du front de mer.

La morphologie des flèches sableuses qui barrent le havre de Blainville traduit un important transit résiduel de sédiments, parallèlement au trait de côte, convergeant vers l'embouchure du havre. L'existence de cette dérive littorale devra être confirmée par les expériences qui seront menées in situ.

Cependant, il convient de rappeler que l'entrée du havre de Blainville est le siège d'extractions de sables particulièrement préjudiciable à l'équilibre du système sédimentaire en présence. En effet, les extractions pratiquées notamment à l'extrémité des flèches sableuses, induisent un appel des sédiments disponibles sur les plages voisines.

Les prélèvements régulièrement effectués contribuent à entretenir un estran amaigri, globalement peu fourni en matériel. Les extractions effectuées à l'embouchure du havre de Blainville participent donc à la réduction du stock sédimentaire sur lequel se sont développées les flèches sableuses qui barrent l'entrée du havre. L'action des tempêtes contribue déjà naturellement à réduire le stock sédimentaire présent sur les hautes plages. Cependant, ces sédiments ne sont pas perdus; ils participent toujours au fonctionnement hydrodynamique des plages dans le cadre de mouvements transversaux allant du haut estran aux zones non découvrantes proches de la ligne des basses mers.

L'action des tempêtes, conjuguée à des extractions, peut rompre certains équilibres hydrosédimentaires et déstabiliser une plage pour une longue période. L'exemple des extractions massives réalisées à Portbail dans les années 70, contemporaines de très violentes tempêtes, a provoqué un abaissement des plages et une érosion accélérée des dunes bordières.

La stabilité du cordon sud du havre de Blainville est donc particulièrement précaire. Les extractions de sables dans l'entrée du Havre de Blainville, aussi faibles soient-elles ne peuvent que favoriser le recul et la destruction de ce mince cordon dunaire déjà fragilisé par la pression anthropique.

De plus, l'extrémité de la digue nord de Coutainville est le siège d'une agitation préférentielle liée à la présence même de l'ouvrage. Malgré sa carapace en enrochements, la rencontre des vagues incidentes et de l'onde réfléchi sur l'ouvrage génère un départ des sédiments à sa base et favorise un abaissement parfois important de la haute plage. Les plages contiguës subissent également cet amaigrissement, ne serait-ce que par rééquilibrage de la pente longitudinale de la plage affectée. Cette agitation favorise également un recul préférentiel du trait de côte juste à l'extrémité de la digue nord de Coutainville (photo 11). Ce fait peut être fréquemment observé aux extrémités des nombreux ouvrages longitudinaux réalisés sur la côte du Cotentin.

Plusieurs causes se conjuguent, provoquant une érosion accrue du cordon dunaire situé au Nord de Coutainville—plage jusqu'à l'extrémité de la pointe de Blainville. La définition du type d'ouvrage de protection et son dimensionnement devront nécessairement tenir compte des causes multiples génératrices des phénomènes d'érosion sous peine, à terme, de voir se déplacer le problème ou de devoir réaliser une défense qu'il sera difficile de stabiliser sans surcoûts importants.

La digue nord de Coutainville—plage est probablement un des ouvrages de la côte ouest du Cotentin qui a le plus souffert de la tempête du mois de février dernier. L'ouvrage en maçonnerie a été en partie détruit, engendrant de graves menaces pour quelques maisons du front de mer (photo 12).

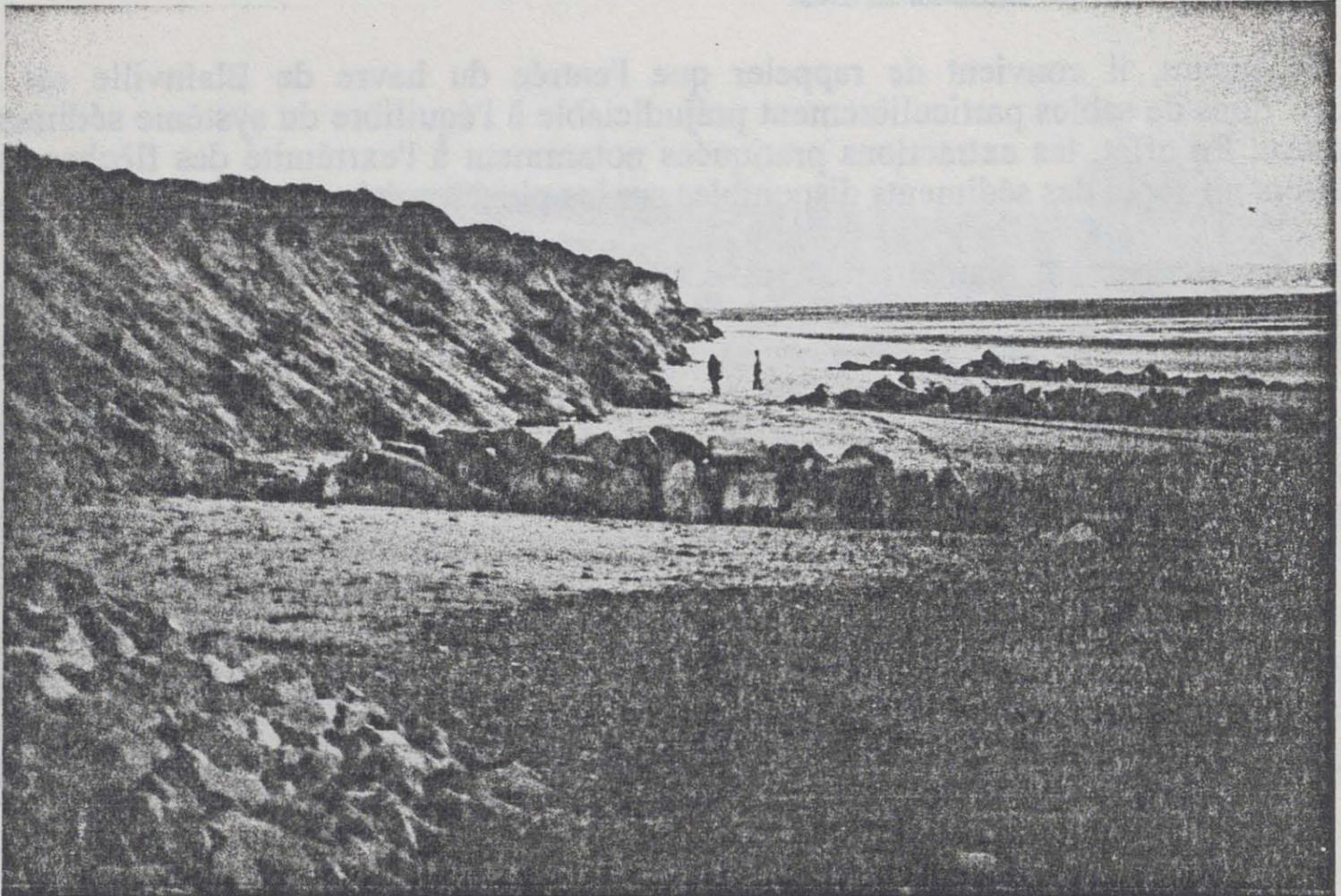


Photo 13: Décollement de la tête des épis, au Sud du Passous, après le recul de la dune.

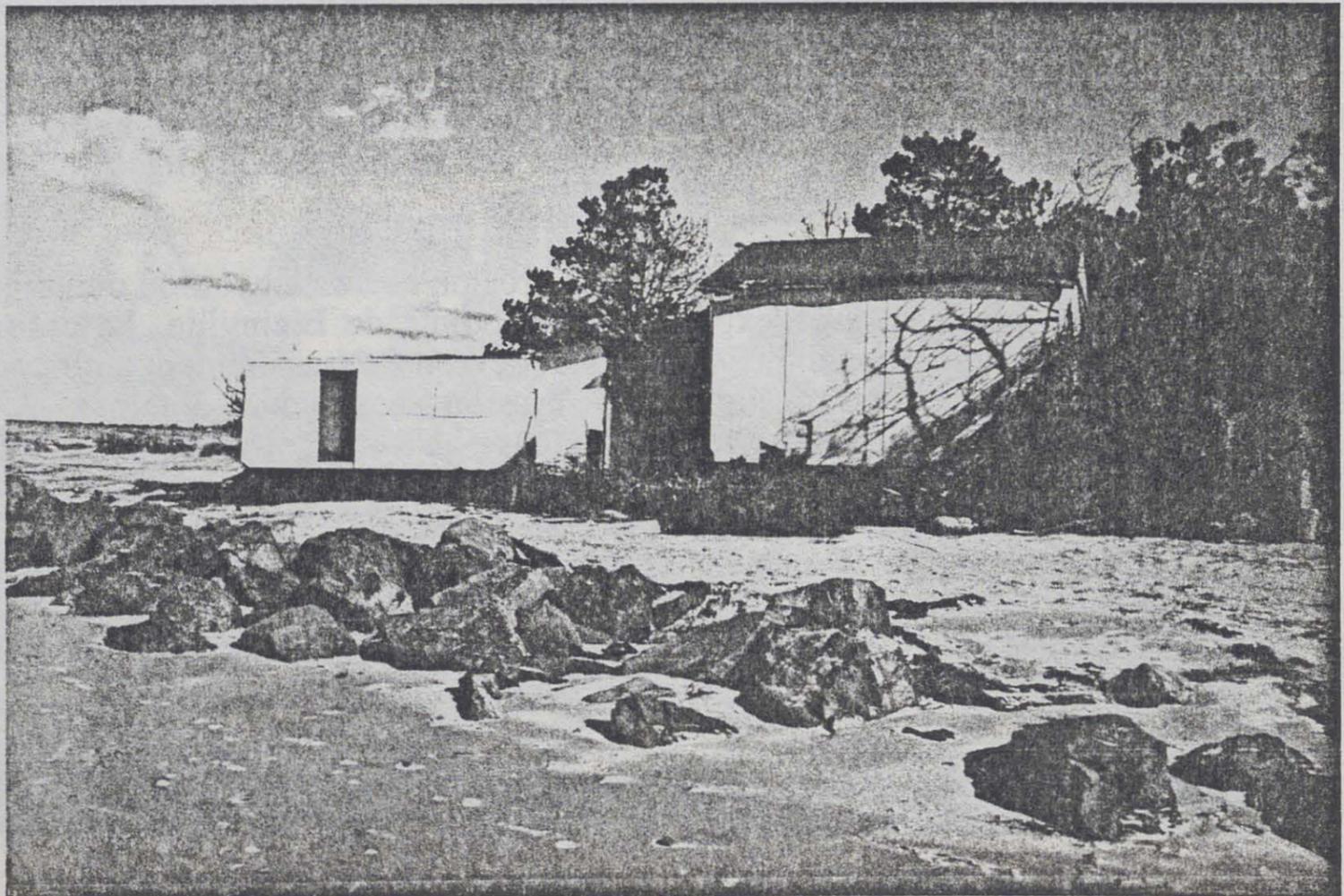


Photo 14: Erosion du trait de côte à Montmartin-sur-mer. Menace de destruction de bungalows.

Cette ancienne digue, au Nord de la principale cale d'accès à la mer, n'avait pas subi des dommages aussi importants que l'ouvrage situé plus au Sud. Celui-ci a dû être entièrement repris en enrochements, suite aux violentes tempêtes des années 60 et 70. Le niveau de la plage devant la digue nord est beaucoup plus élevé qu'au Sud de la cale centrale. Quelques enrochements furent disposés sur la haute plage, contre le perré de cette digue, et récemment des épis ont été entrepris. Au préalable, il est important de souligner que la cale centrale de Coutainville, jouant le rôle d'un véritable épi, participe activement à l'entretien d'une plage topographiquement assez élevée juste au Nord. Ceci explique probablement, pour partie, le fait que cette digue nord a été moins affectée par les tempêtes passées que les plages situées plus au Sud, dont une partie de l'alimentation en sédiments est stoppée par la cale centrale, provoquant un abaissement progressif de l'estran.

2.6.2) Quelques remarques sur les protections complémentaires à mettre en oeuvre.

Le niveau de la mer particulièrement élevé, associé à une houle courte très cambrée, permet d'expliquer les dégâts observés. L'ouvrage présentait probablement quelques points de faiblesse, notamment au niveau des joints entre les moellons, ceux-ci se dégradant progressivement avec le temps. Nous pouvons souligner, malgré son altitude, que la plage nord de Coutainville n'était pas suffisamment élevée pour amortir l'énergie de la houle à cet endroit. D'un autre côté, au Sud de la cale centrale, malgré une plage très basse, l'ouvrage en enrochements a parfaitement résisté aux assauts des vagues déferlantes. Par conséquent, si l'altitude élevée d'une plage est fondamentale pour amoindrir l'impact des houles au déferlement, il n'est pas toujours possible d'amortir les phénomènes exceptionnels comme ceux récemment rencontrés. En fonction de la valeur des biens à protéger, les défenses longitudinales peuvent apparaître inévitables.

Le secteur de Coutainville-Nord est situé entre le havre de Blainville et le havre de Regnéville. Au regard de la morphologie générale de ces deux havres, et plus particulièrement des flèches sableuses qui barrent en partie leur embouchure, la dérive littorale de haute plage est opposée d'un secteur à un autre. Ainsi, la flèche sud du havre de Blainville se construit sous l'action d'une dérive des sédiments du Sud vers le Nord, alors que la pointe d'Agon se développe sous l'action d'une dérive littorale Nord-Sud. Ainsi, entre la cale centrale de Coutainville, où le transit des sables de haute plage est bien marqué vers le Sud, et l'extrémité de la flèche sud de Blainville, où le transit des sédiments s'effectue préférentiellement vers le Nord, il existe une zone où le bilan des transports sédimentaires parallèles au rivage, sur la haute plage, est nul. Le transit sédimentaire, probablement réduit à cet endroit, s'effectue principalement, dans le sens du profil de la plage, perpendiculairement au tracé de la côte.

Dans ces circonstances, il apparaît que les épis seront assez peu efficaces sur ce secteur de côte, puisque la dérive des sédiments est faible. Les expériences de traceurs devront préciser les mouvements sédimentaires à cet endroit, afin d'y adapter des moyens de protection efficaces. Après la stabilisation du trait de côte, il convient d'éviter l'abaissement progressif de la plage devant la digue nord de Coutainville.

Au Passous, à l'extrémité de l'enrochement, devant l'école de voile, le trait de côte continue de reculer. La mise en place récente de trois épis a permis un bon engraissement au Nord de chacun d'entre eux. Néanmoins, le recul du trait de côte se perpétue, provoquant le décollement de ces ouvrages par rapport à la ligne de rivage (photo 13). Il conviendra de suivre de près cette évolution afin de ne pas rendre caduque l'effet pour le moment positif des épis mis en place. Sur ce site, d'autres techniques de protection complémentaires devront être étudiées.

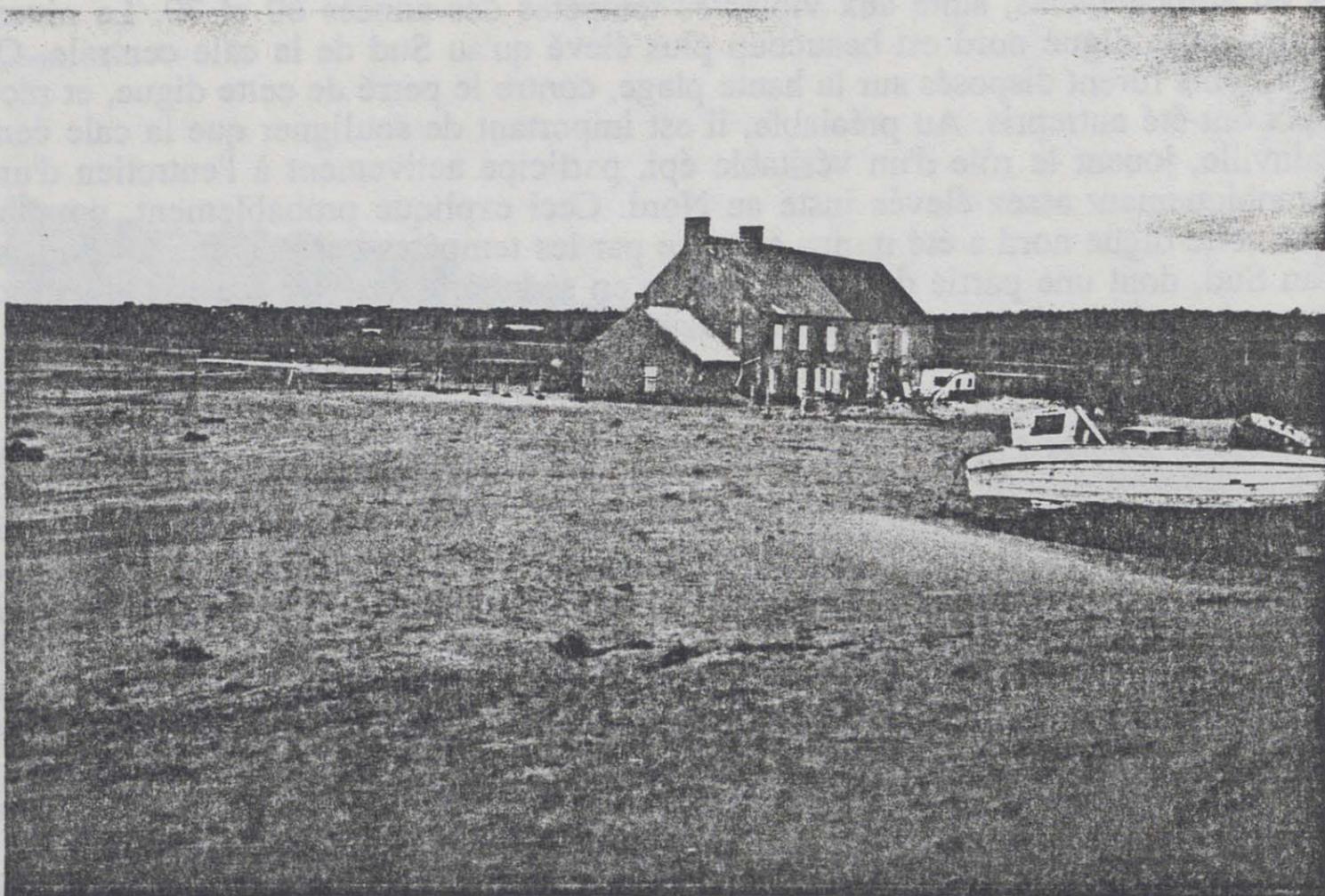


Photo 15: Epannage de tempête devant la ferme du Marais du Nord après submersion des terres basses.

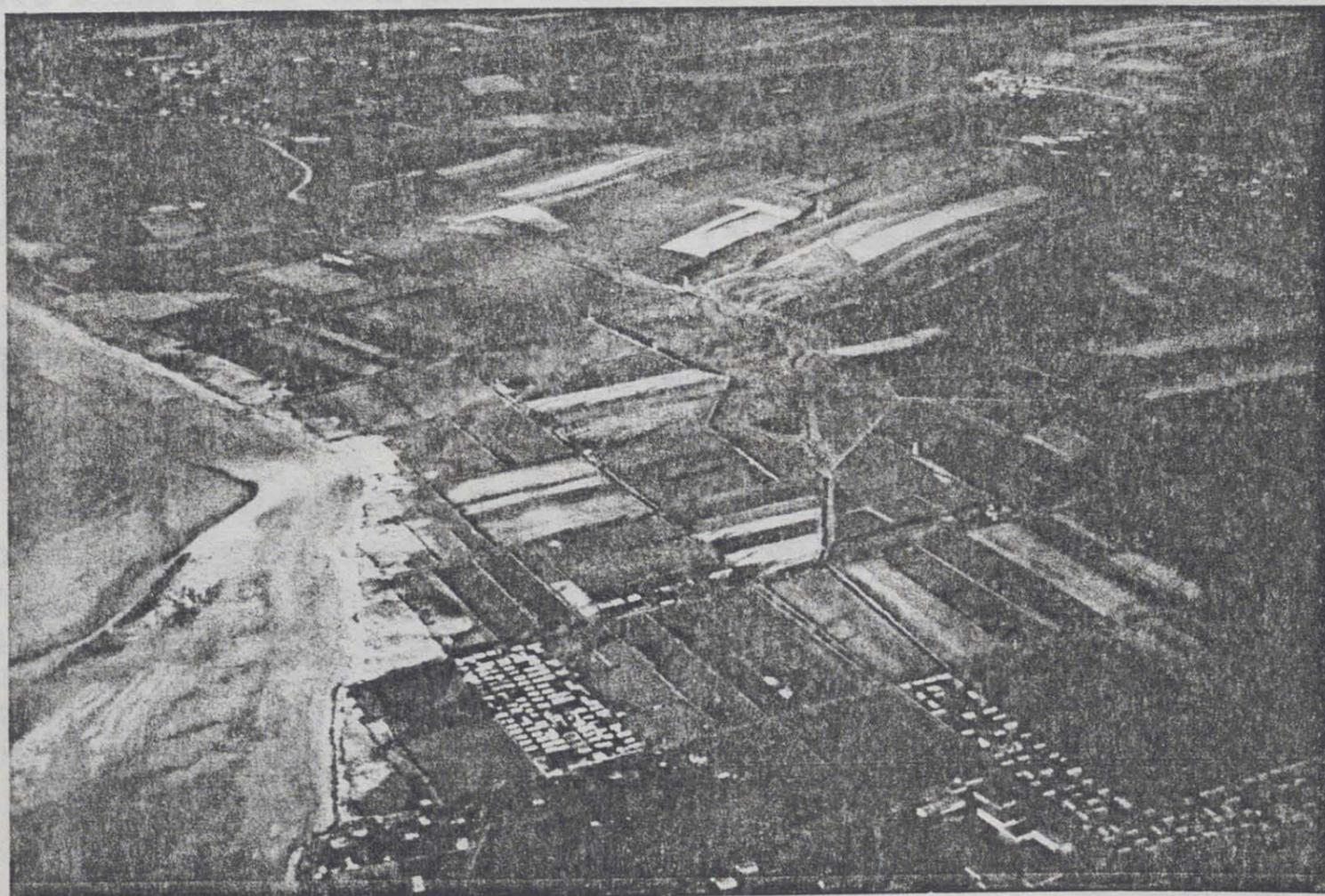


Photo 16: Vue aérienne de la zone submersible de Montmartin-sur-mer. Les eaux marines ont rejoint l'anse du Passevin au travers des terres agricoles.

EN RESUME, LE SECTEUR DE BLAINVILLE-COUTAINVILLE A ETE TRES AFFECTE PAR LES TEMPETES DE JANVIER ET FEVRIER 1990. L'ETROIT CORDON DUNAIRE DE BLAINVILLE EST FORTEMENT MENACE PAR L'EROSION MARINE. COMPTE TENU DES ACTIVITES ECONOMIQUES QU'IL SUPPORTE, SA PROTECTION S'AVERE URGENTE.

CEPENDANT, LE STOCK SEDIMENTAIRE DISPONIBLE SUR L'ESTRAN EST TRES FAIBLE. LES EXTRACTIONS EFFECTUEES A L'EMBOUCHURE DU HAVRE DE BLAINVILLE LE REDUISENT PROGRESSIVEMENT, ACCENTUANT LA DESTABILISATION DU CORDON DUNAIRE.

LES MESURES DE PROTECTION NE SERONT EFFICACES QUE SI CES EXTRACTIONS SONT STOPPEES. PAR AILLEURS, ELLES DEVRONT TENIR COMPTE DES TRANSPORTS SEDIMENTAIRES SUR L'ESTRAN. IL EST IMPORTANT D'EMPECHER TOUT ABAISSEMENT PROGRESSIF DE LA HAUTE PLAGE DEVANT LE CORDON LITTORAL DE BLAINVILLE, SOUS PEINE DE LE VOIR FORTEMENT ATTAQUE DANS UN FUTUR PROCHE.

A COUTAINVILLE-NORD, LA DIGUE DE FRONT DE MER A ETE TRES ENDOMMAGEE. L'OUVRAGE EN MACONNERIE N'A PAS RESISTE ET A ETE DETRUIT SUR PLUSIEURS DIZAINES DE METRES.

LES MEMES DEGRADATIONS SUR LA DIGUE-CENTRE, DANS LES ANNEES 70, ONT CONDUIT A LA MISE EN PLACE D'UN OUVRAGE EN ENROCHEMENTS QUI A BIEN RESISTE A LA DERNIERE TEMPETE.

LE DISPOSITIF DE DEFENSE A METTRE EN OEUVRE AUJOURD'HUI DOIT S'ATTACHER A PROTEGER LE FRONT DE MER, MAIS AUSSI A MAINTENIR LE HAUT DE PLAGE A UNE ALTITUDE LA PLUS ELEVEE POSSIBLE. DES SOLUTIONS DEVRONT ETRE ETUDIEES POUR ASSURER LA STABILITE DE L'ESTRAN. LE ROLE DES EPIS DEVRA ETRE APPRECIE AVEC PRECISION.

AU SUD DU PASSOUS, LE RECU DUNAIRE SE POURSUIT. UN DECOLLEMENT DE LA TETE DES EPIS A ETE CONSTATE DEPUIS PLUSIEURS TEMPETES. DES TECHNIQUES DE STABILISATION DES DUNES DEVRONT ETRE ETUDIEES EN COMPLEMENT DU DISPOSITIF ACTUELLEMENT EN PLACE.

2.7) Le secteur de Montmartin-sur-mer.

2.7.1) Les faits.

Le littoral de Montmartin-sur-mer a particulièrement souffert des dernières tempêtes, principalement lors des marées du 26, 27 et 28 février. Le recul de la côte au niveau du marais dit de la porte à flot a dépassé 20 m. Néanmoins, comme nous avons pu l'observer depuis 1984, la vitesse d'érosion est particulièrement hétérogène d'un point à un autre de ce secteur de côte (photos 14 et 15).

Les submersions des terres agricoles ont également été très étendues, supérieures en superficie à celles consécutives à la tempête du mois de novembre 1984. Dans certains endroits très déprimés du marais de la porte à flot, le niveau des eaux marines a atteint 1.50 m (photo 16).

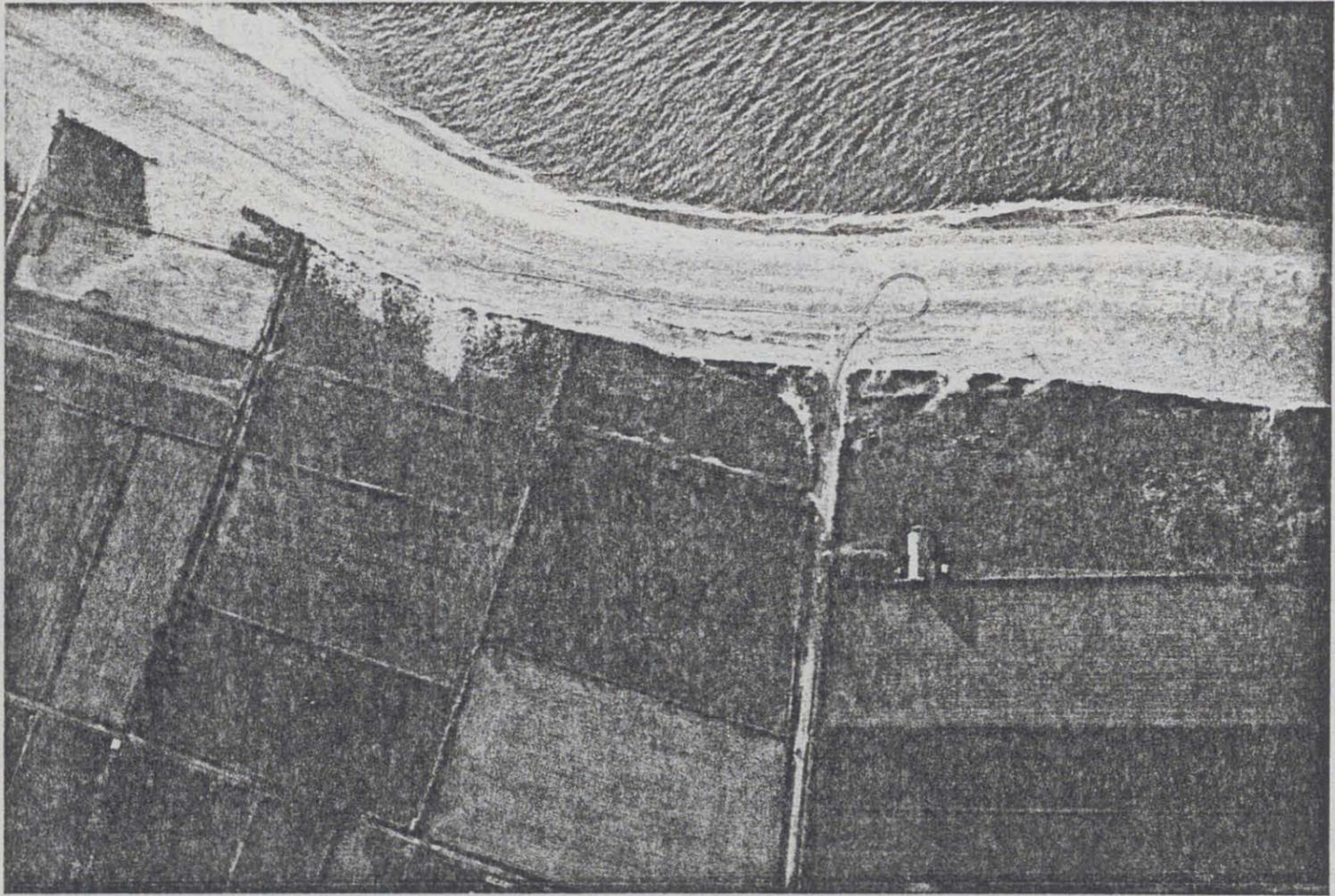


Photo 17: Vue aérienne verticale du littoral de Montmartin au Nord du CD 73 en septembre 1984.

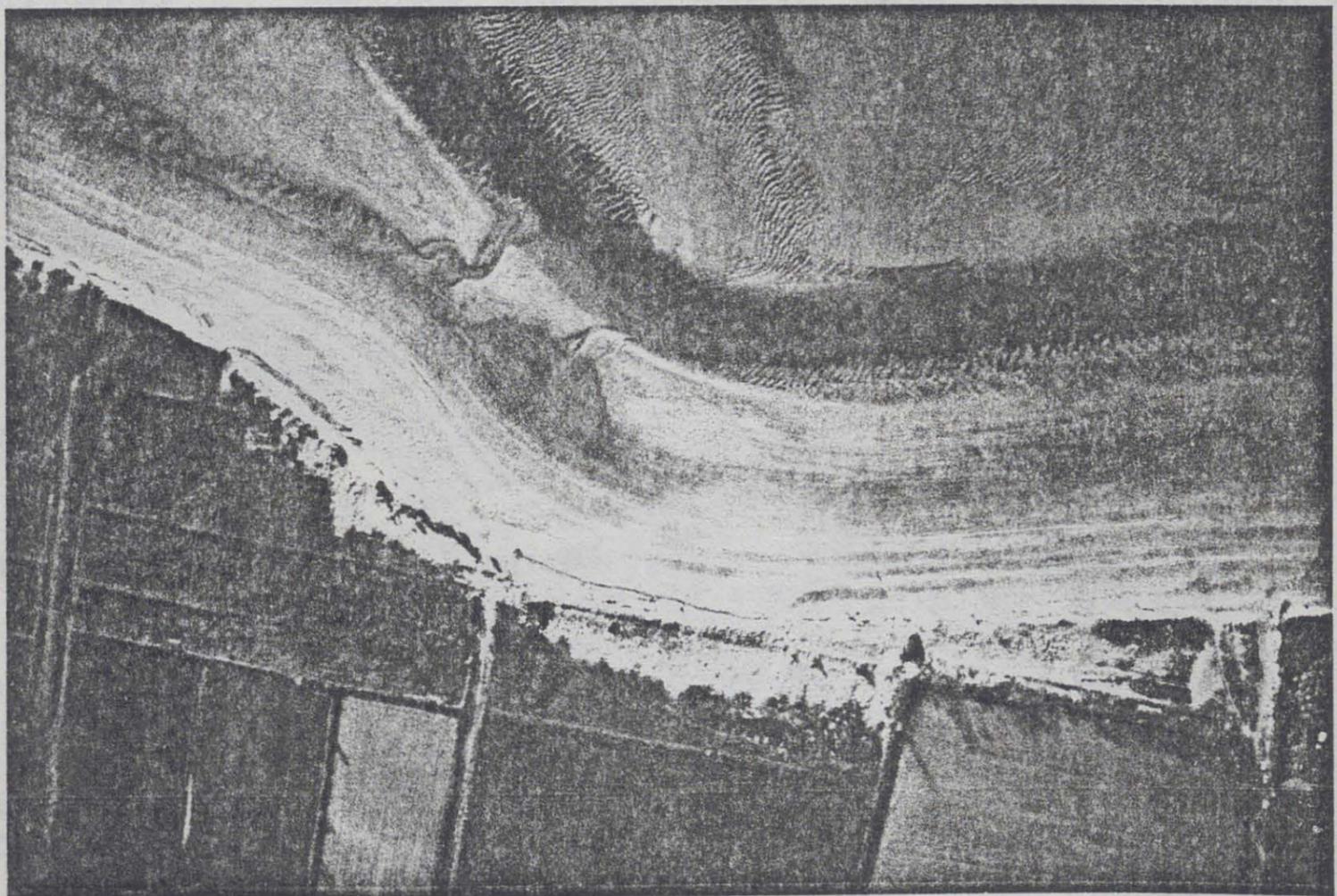


Photo 18: Vue aérienne verticale du littoral de Montmartin au Nord du CD 73 en octobre 1988.

2.7.2) Rappel des recherches entreprises sur ce site.

En 1985, nous avons dressé des cartes sur les risques d'érosion du littoral et de submersions marines de la côte située au Sud du havre de Regnéville. Ces cartes prévoyaient une forte érosion du trait de côte de Montmartin-sur-mer dans l'éventualité où aucuns travaux ne seraient réalisés à une échéance d'une dizaine d'années.

Cette analyse prévisionnelle se trouve en partie confirmée malgré la réalisation de la digue basse de Montmartin dont l'objectif était de détourner le cours de la Sienne et ainsi de favoriser la sédimentation en bordure de la côte en érosion.

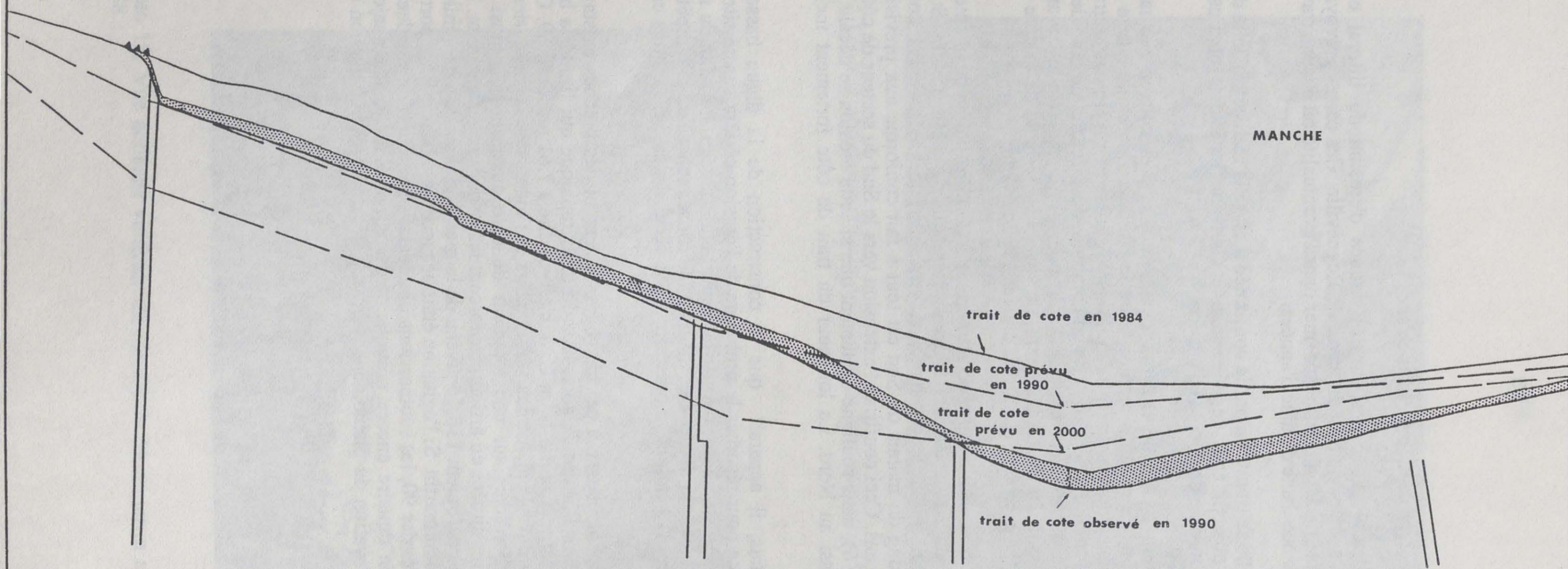
Depuis la fin de cet ouvrage, il y a 2 ans et demi, le recul moyen de la côte en excluant la tempête de février, sur 16 points de mesures repartis entre le Nord de Hauteville-plage et la pointe de Regnéville, montre une érosion de 2.7 m/an. Mais ce chiffre ne révèle pas la grande disparité des valeurs obtenues selon les secteurs pris en compte. Ainsi, le trait de côte devant le marais du Nord a progradé durant cette période d'1.20 m, alors que l'érosion devant le marais de la porte à flot dépassait 16 m. Globalement, depuis 1984, le recul de la côte s'est maintenu, avec une très forte phase érosive durant les années 1987 et 1988.

Le bilan entre 1984 et 1990 est tout à fait spectaculaire pour certains points de la côte. Le recul durant une période de 6 années dépasse 80 m devant le marais de la porte à flot. Sur ce secteur, les prévisions réalisées en 1985 sont largement sous-estimées (fig.4). Par contre, l'érosion du trait de côte le long du marais du Sud est tout à fait conforme aux prévisions, entre 25 et 40 m de recul en 6 ans. Ceci confirme l'extension vers le Sud du secteur de côte en voie d'érosion rapide (fig.5 et 6), mais souligne également que si cette érosion se décale vers le Sud, elle se maintient aussi au Nord. La longueur du trait de côte fortement menacé s'agrandit progressivement.

Au regard de ces résultats, il apparaît que la construction de la digue basse de Montmartin n'a pas été efficace pour résorber le problème de l'érosion côtière sur ce site. Le recul de la côte lors de la tempête de février dernier le confirme à nouveau. Le bilan du recul de la côte, depuis la construction de la digue-épi, incluant les conséquences de la tempête de février dernier, est de 7.4 m/an. A l'endroit le plus affecté, le recul dépasse 30 mètres en 26 mois (photo 17 et 18)

Cette érosion particulièrement intense a permis l'agrandissement des brèches existantes. Actuellement, sur environ 400 m linéaire de côte, le seuil topographique qui limite la haute plage du domaine continental est inférieur à 14 m C.M. c'est-à-dire à 7.61 m I.G.N. 69. Cette valeur altimétrique a été atteinte par le plan d'eau statique lors des marées de la fin février. La disparition totale des dunes bordières sur une longueur de côte aussi grande, ainsi que l'altitude très déprimée des terres situées en arrière, renforcent les risques de submersion. Lors de la marée du 7 avril 1985 de coefficient 116, le niveau de la mer a atteint une cote similaire, soit environ 14.25 m C.M. à Montmartin. Si l'agitation était beaucoup moindre par rapport à la tempête de la fin du mois de février 90, les submersions ont également été moins étendues du fait de l'existence d'un cordon dunaire encore pratiquement continu, sans brèche majeure. Depuis cette date, avec l'aggravation du phénomène d'érosion, le risque de submersion s'est donc renforcé.

FIG 4 REcul PREVISIONNEL ET OBSERVATION A MONTMARTIN - SUR - MER 1984 - 2000



EROSION LORS DE LA TEMPETE
DU 28 FEVRIER 1990

ECHELLE : 1 / 4000

2.7.3) Les principales causes de l'érosion côtière à Montmartin-sur-mer.

L'érosion du littoral de Montmartin-sur-mer a toujours été importante. Au début du 20^{ème} siècle, plus de 30 hectares de terrain agricole, ainsi que quelques maisons ont été entièrement détruites à la pointe de Regnéville, aujourd'hui disparue.

Cette érosion très importante est due à la situation même du site de Montmartin, à l'embouchure du havre de Regnéville. La divagation de la rivière Sienne vers le trait de côte a été responsable des destructions précédemment évoquées. Plus récemment, l'extraction du banc de sable, dit de Montmartin, a favorisé le déplacement du dernier méandre divagant de la Sienne vers le secteur du marais de la porte à flot (fig.7).

Au niveau des processus hydrodynamiques, la proximité du méandre par rapport au trait de côte engendre une pente de plage relativement forte. Les dépôts de sable sont faibles. En effet, lorsque l'action des houles remet en suspension les sédiments, ceux-ci sont évacués par les courants de vidange du havre. La pente de la plage restant importante, les houles sont donc d'autant plus puissantes pour éroder le trait de côte, détruire les dunes et faciliter les submersions.

La mise en place de la digue-épi de Montmartin, longue de 500 m avait pour but de renvoyer le chenal principal de la Sienne dans le centre de la passe, afin d'éviter la chasse des sédiments par les courants de vidange devant la côte et favoriser la sédimentation (fig.7).

6 mois après la réalisation de la digue-épi, le chenal principal de la Sienne était localisé dans l'axe de la passe de l'estuaire, canalisé par l'ouvrage (fig.8).

Cependant, l'ouvrage qui a été réalisé est perméable. Par conséquent, les eaux de vidange du havre se trouvent partiellement ralenties au Nord de l'ouvrage au moment du jusant. Une différence du niveau d'eau, de part et d'autre de celui-ci s'instaure progressivement (photo 19). Du fait de sa perméabilité et du gradient hydraulique existant, une accélération des écoulements s'établit au travers des enrochements, provoquant une érosion accrue des sédiments qui se sont déposés au cours du flot (photo 20). Les effets positifs de l'ouvrage au flot se trouvent donc annulés. Un fort courant de vidange se maintient donc dans l'ancien lit de la Sienne situé à proximité du trait de côte, ceci d'une manière pratiquement identique à ce que l'on pouvait observer avant la réalisation de la digue basse.

2.7.4) Quelques remarques à propos des futures mesures de protection côtière à Montmartin-sur-mer.

En attendant les résultats des recherches sur le terrain qui seront menées dans le cadre de l'étude globale, certaines mesures peuvent être préconisées pour limiter les phénomènes d'érosion et ses conséquences induites: à savoir les submersions et en particulier la submersion d'Hauteville-plage.

L'étanchéification de la digue basse de Montmartin permettrait de résoudre le problème des courants de vidange devant la côte en voie rapide d'érosion. Elle faciliterait la sédimentation sur la plage de Montmartin et donc la réduction progressive des phénomènes d'érosion.

Parallèlement, il sera peut-être nécessaire d'envisager le prolongement de la digue-épi sur quelques mètres, afin d'éviter le fonctionnement du chenal parallèle à cet ouvrage, qui contribue à renforcer les courants de jusant devant la plage de Montmartin. Ce prolongement devra se faire dans une direction parallèle à l'axe principal de la passe. Une analyse plus détaillée du terrain est cependant nécessaire avant d'entreprendre ces travaux.

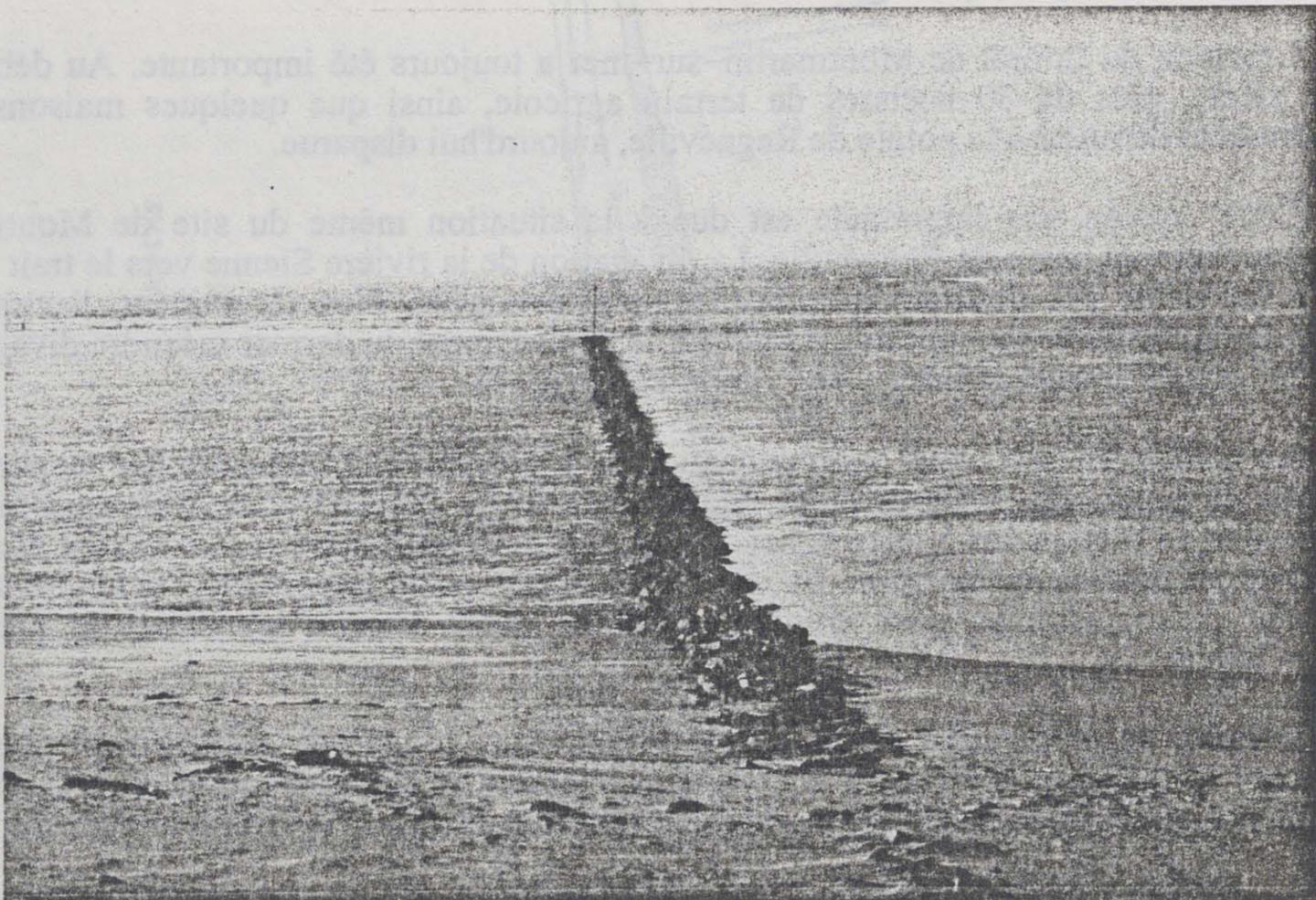


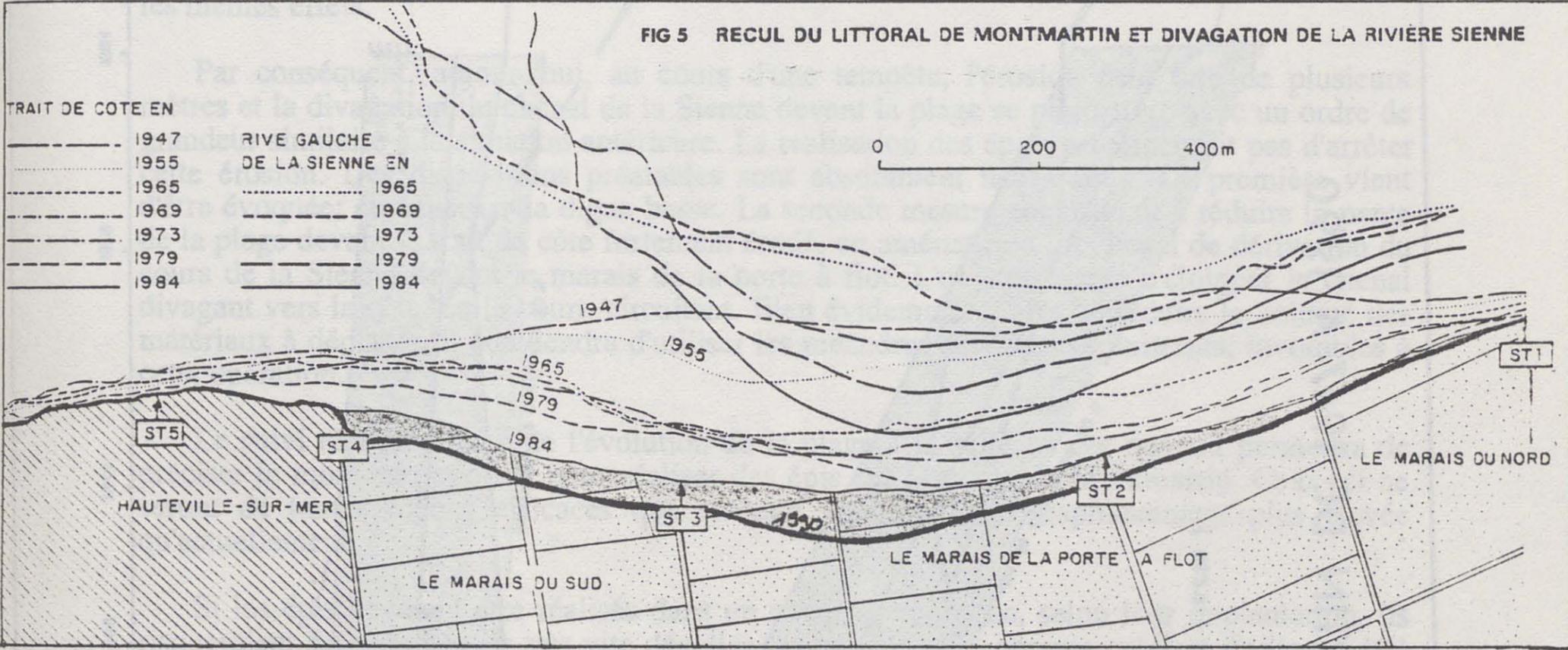
Photo 19: Différence de niveau du plan d'eau au jussant, de part et d'autre de la digue basse de Montmartin.



Photo 20: Morphologie témoignant une érosion des sédiments juste au Sud de la digue basse de Montmartin après le jussant.

Dans l'état actuel du site, il convient d'être particulièrement prudent dans les travaux de stabilisation de la plage de Montmartin et de la digue d'épis. En effet, la suite de l'évolution de la côte depuis 1954 avant et après la construction de la digue basse, a montré que l'évolution du rivage de Montmartin - qui n'est pas du tout stabilisée - se fait de la côte continue à suivre une tendance négative (voir l'évolution de la côte de la digue basse).

FIG 5 REcul DU LITTORAL DE MONTMARTIN ET DIVAGATION DE LA RIVIERE SIENNE



divagation de la rivière Sienna vers le sud-est.

Néanmoins, la situation de la côte de Montmartin est telle qu'il est nécessaire de prendre en compte les risques de recul.

Pratiquer une politique de stabilisation de la côte de Montmartin est une nécessité absolue pour protéger les infrastructures et les routes.

La réalisation de cette politique doit être en accord avec les dispositions de la loi de 1963 relative à l'aménagement du littoral, et en particulier les dispositions relatives à la protection des zones littorales.

La politique de stabilisation de la côte de Montmartin peut être réalisée à partir de la construction de digues basses et de épis, ainsi que de la mise en place de épis de protection.

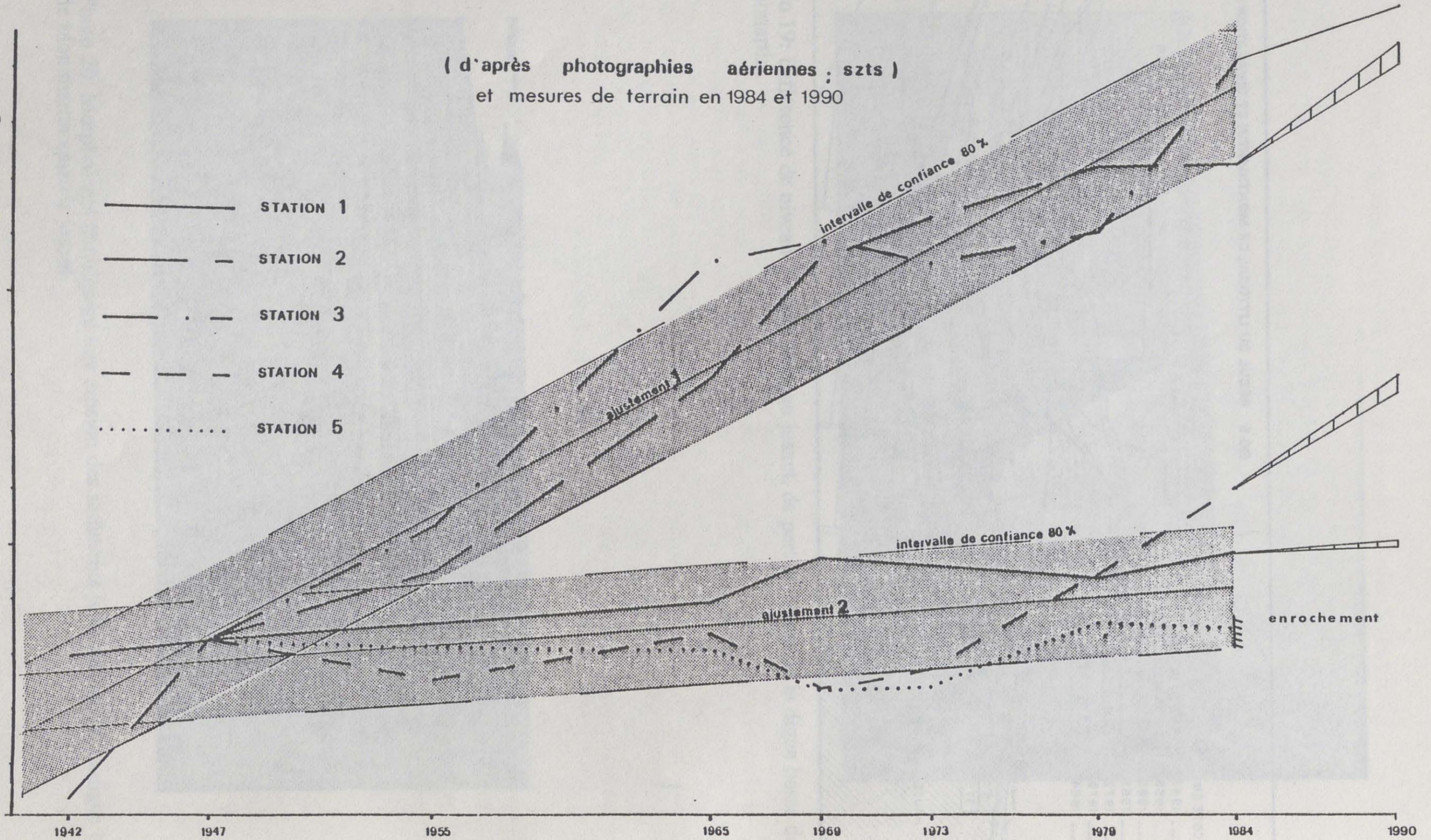
Un autre aspect de la politique de stabilisation de la côte de Montmartin est la surveillance de la côte et la mise en place de épis de protection.

fig.6 : REcul DU LITTORAL DE MONTMARTIN DE 1947 A 1990

(d'après photographies aériennes ; szts)
et mesures de terrain en 1984 et 1990

1 div = 20m

- STATION 1
- - STATION 2
- . - STATION 3
- - - STATION 4
- STATION 5



Dans l'état actuel du site, il convient d'être particulièrement prudent dans les travaux de stabilisation de la plage de Montmartin à l'aide d'épis. En effet, le suivi de l'évolution du trait de côte depuis 1984, avant et après la construction de la digue basse, a montré que l'évolution du rivage de Montmartin-sur-mer n'était pas du tout stabilisé: le recul de la côte continue à suivre une tendance négative depuis plusieurs dizaines d'années, les mêmes causes induisant les mêmes effets.

Par conséquent, aujourd'hui, au cours d'une tempête, l'érosion peut être de plusieurs mètres et la divagation du chenal de la Sienne devant la plage se poursuivre avec un ordre de grandeur similaire à la situation antérieure. La réalisation des épis ne permettrait pas d'arrêter cette érosion. Des dispositions préalables sont absolument nécessaires. La première vient d'être évoquée: étanchéifier la digue basse. La seconde mesure consisterait à réduire la pente de la plage devant le trait de côte fortement érodé, en aménageant un chenal de dérivation du cours de la Sienne devant le marais de la porte à flot. L'objectif serait d'éloigner le chenal divagant vers la côte, en le court-circuitant. Bien évidemment, afin de réduire le volume des matériaux à déplacer, il conviendra d'utiliser les méandres secondaires existants, favorables à cette opération.

Le suivi topographique de l'évolution de la plage à la suite de ces travaux permettra de préciser le moment opportun pour réaliser des épis sur la plage de Montmartin. Ceux-ci ne seront de toutes façons efficaces que si cette plage est topographiquement plus élevée qu'actuellement.

Si les épis devaient être réalisés dans un avenir très proche, selon leur implantation, ils risqueraient de se retrouver très vite décollés du trait de côte, comme cela est d'ailleurs déjà arrivé pour les enrochements longitudinaux disposés devant le marais du Sud. Par ailleurs, la divagation progressive de la Sienne devant la plage risquerait très rapidement de déchausser les ouvrages. Un dimensionnement adéquate devrait éviter ce problème.

Néanmoins, le risque de submersion est réel, tout le temps que le cordon dunaire de Montmartin n'est pas reconstitué. Pour résorber ce problème à moindre coût, il suffit de mettre en place un canevas de digues terrestres.

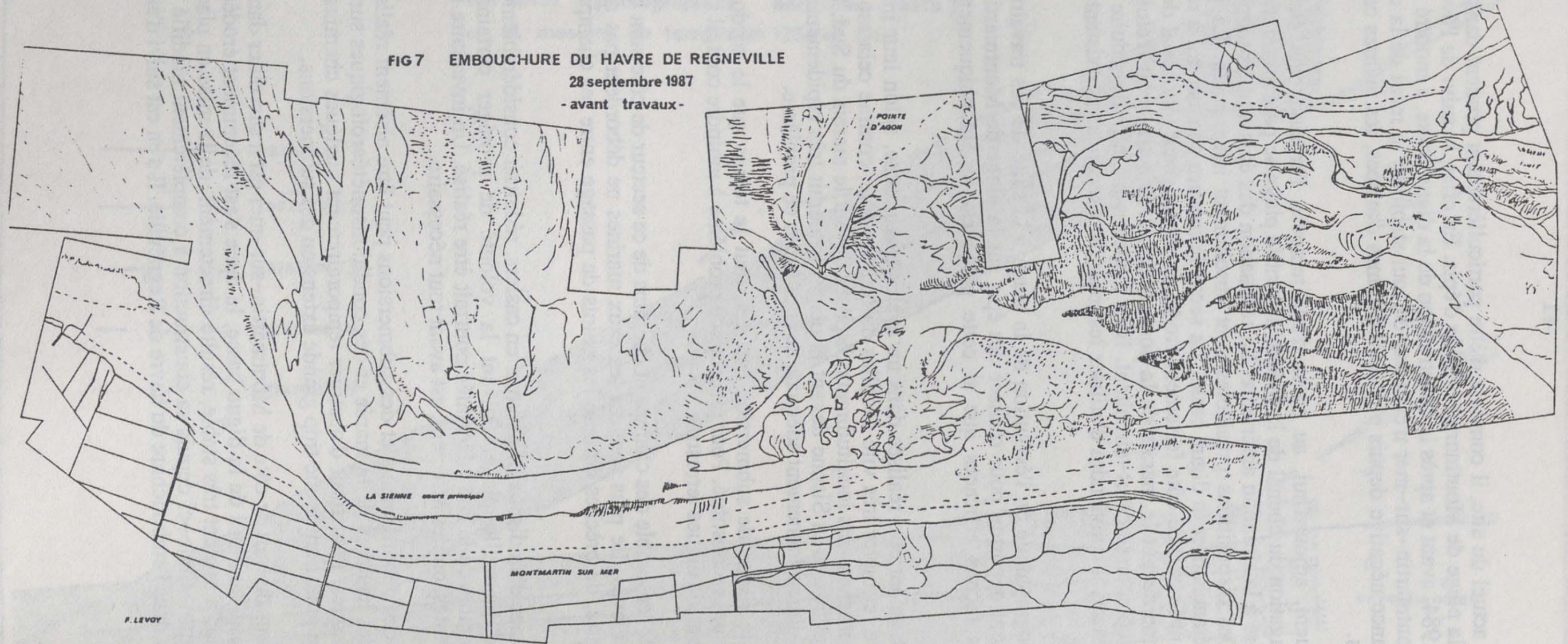
Pratiquement, l'ensemble des champs et chemins de ce secteur de côte sont bordés de talus particulièrement élevés. Le plus souvent les eaux marines ne débordent pas ces talus. Elles profitent, par contre, de brèches comme les points de passage entre les champs, les chemins ou les routes.

La mise en place d'un dispositif défensif en casiers, réduirait considérablement les risques de submersion d'Hauteville-plage. Suivant la volonté de protéger certains terrains, un renforcement des talus de la zone déprimée pourrait être réalisé. Un inventaire topographique des brèches existantes, qui les affectent, est avant tout nécessaire.

La prévision des débordements et des submersions peut être aisément réalisée à partir de la connaissance des hauteurs de la marée et des conditions météorologiques sur la côte. Dans les situations à risques, il suffirait d'obstruer temporairement quelques chemins et routes par des levées de terre pour limiter une trop grande extension des submersions.

Un autre secteur du trait de côte de Montmartin-sur-mer est à surveiller dans les années à venir. En effet, juste au Nord de la digue basse, la dune s'est récemment érodée. L'évolution de cette dune, jusqu'à présent très stable, résulte directement de la mise en place de la digue basse de Montmartin. Celle-ci depuis sa construction a complètement modifié la disposition des bancs sableux dans l'embouchure du havre de Regnéville. Il s'en est suivi d'autres impacts:

FIG7 EMBOUCHURE DU HAVRE DE REGNEVILLE
28 septembre 1987
- avant travaux -

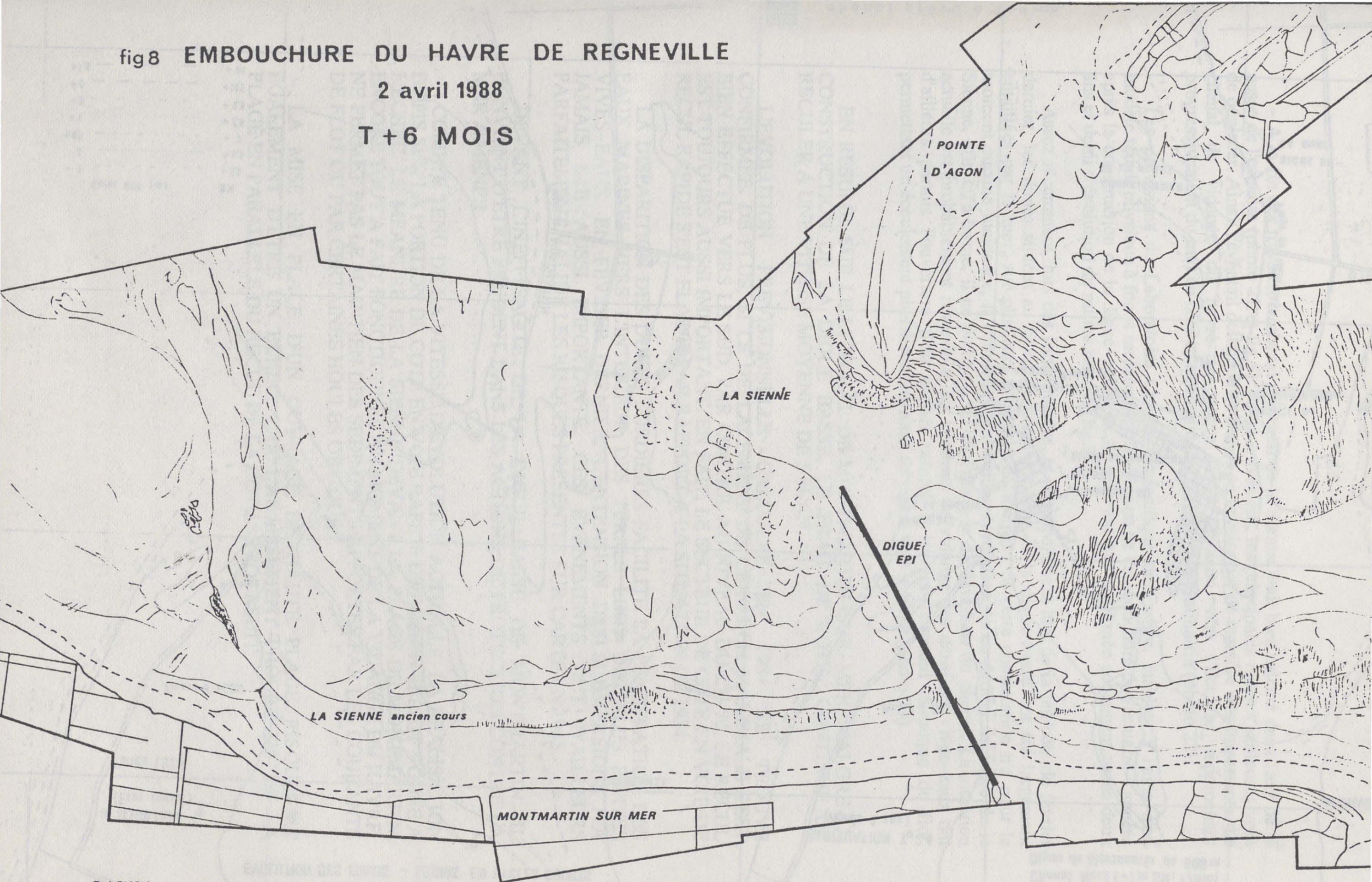


F. LEVOY

fig8 EMOUCHURE DU HAVRE DE REGNEVILLE

2 avril 1988

T + 6 MOIS



F. LEVOY

d'après photographies aériennes

FIG 9 BAIE DE SIENNE - LITTORAL DE COUTAINVILLE A HAUTEVILLE
EVOLUTION DES FONDS - ESSAIS EN CYCLES COURTS

AMENAGEMENT N° 3

Chenal Nord (+7m SH; 120m)
Digue de Montmartin de 500m

a) SITUATION T_0
(Etat initial)

b) SITUATION T_0+4
(Après 4 ans)

Fonds 1979

REGNEVILLE

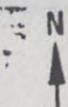
REGNEVILLE

Pointe d'AGON

Pointe d'AGON

Phare

Phare



POUSSEE
DE LA FLECHE

MAINTIEN DU
CHENAL AVEC
LEGER DEPLACEMENT

SEDIMENTATION
DE 18 000 m³ PAR AN

AMORCE DE
SEDIMENTATION

0 73

Plage de MONTMARTIN

Le PASSEIN

Plage de MONTMARTIN

ADOUCCISSEMENT
DE LA PLAGE

RECU DE
LA DUNE

Cotes NGF (m)	SH
-1	+5,5
0	+6,5
+0,5	+7
+1	+7,5
+3	+9,5
+5	+11,5
+7,5	+14



Chenal observé à T + 4 ans



Chenal prévu à T + 2,5 ans

- A la fin des travaux, le chenal principal de la Sienne était bien orienté dans l'axe de la passe de l'estuaire (photo 21 et fig.8). Progressivement, les principales masses sableuses vont de déplacer. Ainsi, l'éventail deltaïque de flot va se développer de manière très importante. Le chenal de vidange du havre se trouve donc repoussé vers l'Est, se rapprochant progressivement du trait de côte à l'extrémité de la flèche de Montmartin (photo 22).

Les prévisions du Laboratoire Central Hydraulique de France, établies à l'aide d'un modèle réduit physique à fonds mobiles, sur l'évolution de l'embouchure de l'estuaire 4 années après la construction de la digue-basse, ne se trouvent pas confirmée seulement après deux ans et demi d'évolution du milieu naturel (fig.9).

Assez récemment, lors des fortes marées, et principalement lors de la tempête de février dernier, les dunes situées au Nord de l'enracinement de la digue basse ont été largement entaillées par la mer, sur plusieurs centaines de mètres. Si cette constatation n'a pour le moment aucune incidence, il convient de surveiller l'évolution de ce dernier méandre de la Sienne, afin qu'à terme, il ne prenne à revers l'ouvrage de déviation du chenal. La situation actuelle est probablement réversible, les courants de vidange des dernières vives-eaux ont d'ailleurs permis l'ouverture d'un chenal naturel à travers l'éventail deltaïque de flot, permettant un écoulement plus direct des eaux de jusant vers le large (photo 23).

EN RESUME, SUR LE LITTORAL DE MONTMARTIN-SUR-MER, MALGRE LA CONSTRUCTION DE LA DIGUE BASSE, LE TRAIT DE COTE CONTINUE DE RECULER A UNE VITESSE MOYENNE DE 5 M/AN.

L'EVOLUTION PREVISIONNELLE CALCULEE EN 1984 SE TROUVE CONFIRMEE. DE PLUS, SI LE DEPLACEMENT DE L'EROSION MAXIMALE S'EST BIEN EFFECTUE VERS LE SUD, PAR CONTRE, AU NIVEAU DU CD 73, LE REcul EST TOUJOURS AUSSI IMPORTANT. EN FAIT, LE SECTEUR DE COTE EN VOIE DE REcul RAPIDE S'EST ELARGI PAR RAPPORT A LA SITUATION DE 1984.

LA DISPARITION DES DUNES BORDIERES FACILITE LA PENETRATION DES EAUX MARINES VERS L'INTERIEUR DES TERRES LORS DES PLUS FORTES VIVES-EAUX. EN FEVRIER DERNIER, L'EXTENSION DES SUBMERSIONS N'A JAMAIS ETE AUSSI IMPORTANTE. CES EVENEMENTS ONT D'AILLEURS PARFAITEMENT VALIDE LES RISQUES PRESENTES SUR CARTE EN 1985.

DEVANT L'INEFFICACITE DE LA DIGUE BASSE DE MONTMARTIN, IL CONVIENT D'ETRE PRUDENT DANS LES ACTIONS DE PROTECTION CONTRE LA MER A MENER.

COMPTE TENU DE LA VITESSE D'EVOLUTION ACTUELLE, LA REALISATION D'EPIS SUR LA PORTION DE COTE EN VOIE RAPIDE D'EROSION SERAIT VOUEE A L'ECHEC. LE MEANDRE DE LA SIENNE DEVANT LA PLAGE DE MONTMARTIN, ENCORE TOUT A FAIT FONCTIONNEL AU MOMENT DE LA VIDANGE DU HAVRE, NE PERMET PAS LE MAINTIEN DES SEDIMENTS APPORTES PAR LES COURANTS DE FLOT OU PAR CERTAINES HOULES OBLIQUES.

LA MISE EN PLACE D'UN OUVRAGE DE HAUTE PLAGE RISQUERAIT EGALEMENT D'ETRE UN ECHEC, CAR L'ABAISSEMENT PROGRESSIF DE LA PLAGE EN PARALLELE DU REcul DE LA COTE SE POURSUIT.



IL CONVIENT D'AGIR SUR LES CAUSES DU PHÉNOMÈNE D'ÉROSION ET DE NE PAS LES SUBIR DERRIÈRE DES DÉFENSES PASSIVES.



Photo 21: Embouchure du havre de Regnéville le 2 avril 1988, 6 mois après la construction de la digue basse de Montmartin. Le chenal principal de la Sienne est encore centré dans l'axe de la passe.



Photo 22: Embouchure du havre de Regnéville en décembre 1989, 2 ans après la construction de la digue basse de Montmartin. Le chenal principal de la Sienne a divagué contre le trait de côte de Montmartin au Nord de l'ouvrage, du fait du développement de l'éventail deltaïque de flot.

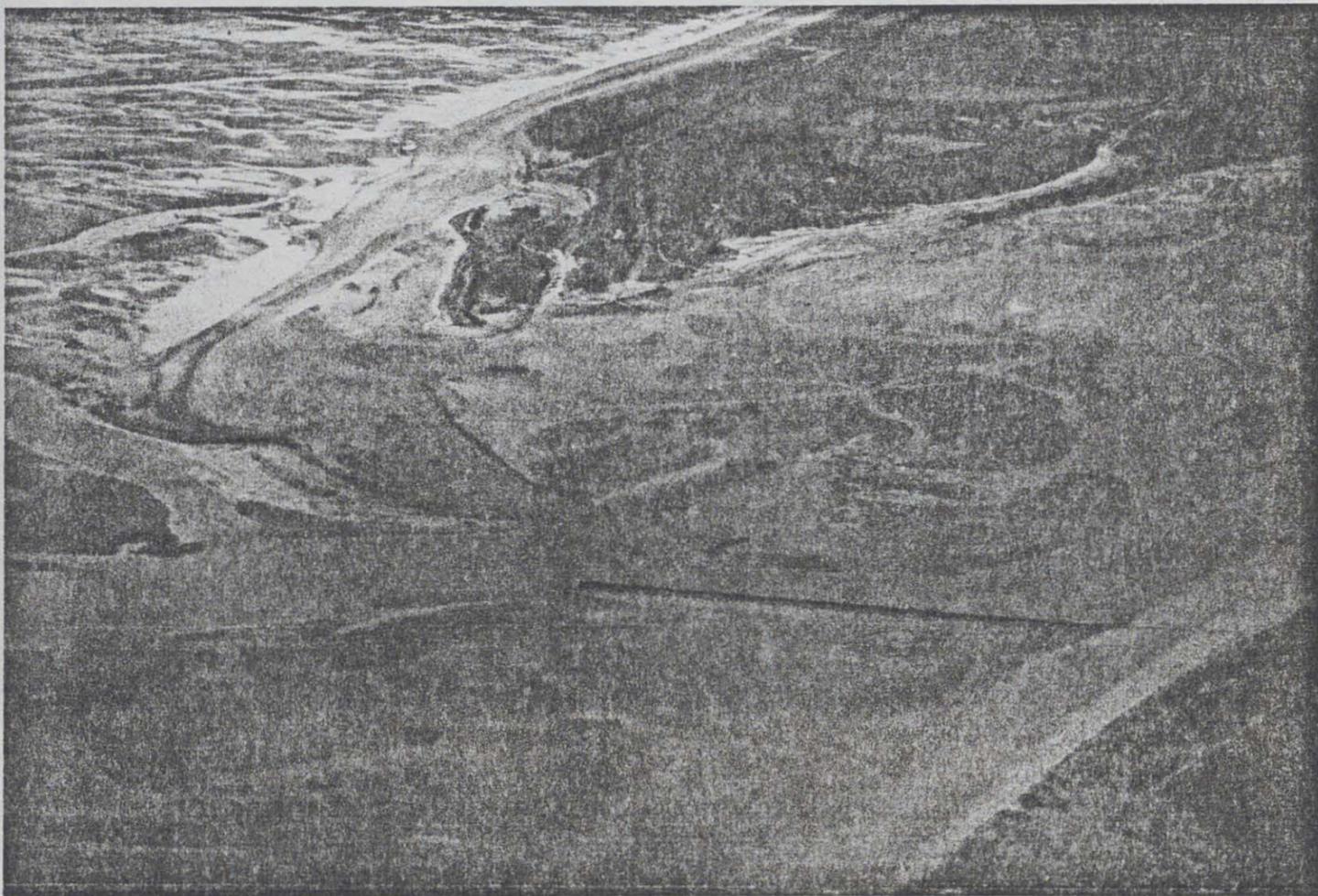


Photo 23: Embouchure du havre de Regnéville après la tempête du 27 et 28 février 1990. La divagation du chenal principal de la Sienne au Nord de la digue submersible a provoqué une érosion des dunes. L'éventail de flot est cependant moins développé que sur la photo précédente.

IL CONVIENT D'AGIR SUR LES CAUSES DU PHENOMENE D'EROSION ET DE NE PAS LES SUBIR DERRIERE DES DEFENSES PASSIVES.

PLUSIEURS ACTIONS POURRAIENT ETRE ENVISAGEES:

- LA REPRISE DE LA DIGUE BASSE DE MONTMARTIN AFIN DE L'ETANCHEIFIER SUR UNE LONGUEUR QUI RESTE A PRECISER;

- LA DERIVATION DU MEANDRE DE LA SIENNE DEVANT LA PLAGE DE MONTMARTIN, AFIN DE REDUIRE LA PENTE DE LA PLAGE ET FAVORISER LA SEDIMENTATION NATURELLE SI LES COURANTS DE VIDANGE DU HAVRE SONT AMORTIS PAR LES TRAVAUX PRECEDENTS;

- LA REALISATION DES EPIS PREVUS QUAND LE NIVEAU DE LA PLAGE SERA SUFFISAMMENT ELEVE ET LE MEANDRE DE LA SIENNE DEVANT LA PLAGE DE MONTMARTIN RENDU NON FONCTIONNEL.

EN ATTENDANT L'ENSEMBLE DE CES OPERATIONS, INDISSOCIABLES LES UNES DES AUTRES, QUELQUES MESURES PEUVENT ETRE MISES EN PLACE POUR ASSURER LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES. CES MESURES DEVRONT TENIR COMPTE DE LA VALEUR ECONOMIQUE REELLEMENT MENACEE.

LE RISQUE DE DESTRUCTION DE MAISONS DE VALEUR, JUSTIFIANT LA MISE EN PLACE D'URGENCE D'UNE DEFENSE LONGITUDINALE, N'EST PAS IMMEDIAT . QUELQUES BUNGALOWS SONT MENACES, AINSI QUE LA FERME DU MARAIS DU NORD QUI SE TROUVE PARTICULIEREMENT ISOLEE.

PAR CONTRE, POUR LE MOMENT, LE RISQUE DE SUBMERSION EST BEAUCOUP PLUS IMPORTANT, COMPTE TENU DES BRECHES ACTUELLES SUR LE TRAIT DE COTE DE MONTMARTIN. AFIN DE RESORBER CE RISQUE, UN RENFORCEMENT DES TALUS BORDANT LES CHAMPS ET CHEMINS EST ABSOLUMENT NECESSAIRE.

UN INVENTAIRE DES POINTS DE PASSAGE DES EAUX MARINES DANS LES TERRES LORS DE LA TEMPETE DE FEVRIER DERNIER DEVRAIT ETRE REALISE AFIN DE LOCALISER, ET DE COLMATER LES BRECHES LE CAS ECHEANT, OU POUVOIR RAPIDEMENT LES COLMATER EN CAS DE NOUVELLE TEMPETE. UNE DEFENSE CONTRE LES SUBMERSIONS EN CASIERS SERA PARTICULIEREMENT EFFICACE ET LIMITERA DE MANIERE TRES IMPORTANTE LES ZONES INONDEES.

IL EST CLAIR QUE LE RECU DE LA COTE ET L'ABAISSMENT DES PLAGES NE POURRONT ETRE STOPPE IMMEDIATEMENT DANS L'ETAT ACTUEL DU FONCTIONNEMENT HYDROSEDIMENTAIRE DU SITE. NEANMOINS, A PROXIMITE DES ZONES HABITEES, JUSTE AU NORD DU CHEMIN DE LA BREQUETTE, UN OUVRAGE LONGITUDINAL EXISTE DEJA. CET OUVRAGE PROTEGE UNE PARTIE DE LA ZONE COTIERE URBANISEE DE MONTMARTIN-SUR-MER, SON RENFORCEMENT SERA BIENTOT NECESSAIRE.

DE MEME, SI LA TENDANCE EVOLUTIVE DU RECU DE LA COTE AU DROIT DU CARAVANING 2000 SE MAINTIENT, IL SERA EGALEMENT NECESSAIRE DE PROLONGER LES ENROCHEMENTS EXISTANTS. CES AMENAGEMENTS DEVRONT CEPENDANT ETRE REALISES DANS LE CADRE D'UN DISPOSITIF GLOBAL DE DEFENSE ET NON SELON LA POLITIQUE DU COUP PAR COUP, ENCORE TROP SOUVENT PRATIQUEE, SURTOUT JUSTE APRES UNE TEMPETE DEVASTATRICE.



Photo 24: Glissement des enrochements de la digue de Saint-Pair, du fait d'un amaigrissement important du haut estran à la suite des tempêtes de février 1990.



Photo 25: Bâtiments récents ou en construction menacés sur le front de mer en érosion rapide entre Jullouville et Carolles.

3) CONCLUSIONS.

Dans l'état actuel de nos connaissances et de notre pratique du terrain depuis 1982, nous ne pouvons apporter plus d'informations sur l'évolution de la côte ouest du département de la Manche, notamment au Sud d'Hauteville-sur-mer. L'étude globale en cours permettra de combler cette lacune et surtout d'améliorer grandement la connaissance de ce littoral au fonctionnement complexe.

Néanmoins, les visites répétées sur la côte Cotentin-Sud depuis plusieurs années, ainsi que la dernière en date, juste après la tempête de la fin du mois de février, nous permettent de faire quelques remarques:

- globalement, l'érosion littorale a été très importante. L'ensemble du cordon dunaire a été taillé en micro-falaise vive. Les extrémités des ouvrages longitudinaux ont particulièrement souffert comme à Jullouville et au Sud de Saint-Jean de Thomas. Sur d'autres secteurs, comme sur le trait de côte des communes de Donville et de Bréville, l'érosion côtière accentue l'irrégularité du tracé du littoral, avec un recul important entre les ouvrages longitudinaux. La formation de ces "anses" artificielles s'auto-entretient, car elles sont sous-alimentées en sédiments du fait de leur position en retrait par rapport à la circulation sédimentaire de haute-plage et au renforcement des turbulences à l'approche des ouvrages.

- l'abaissement des estrans devant les ouvrages longitudinaux a été parfois très spectaculaire. Ainsi, l'amaigrissement de la plage devant la digue de Saint-Pair, a-t-il entraîné son affaissement (photo 24).

- certains secteurs, entre Jullouville et Carolles continuent d'être urbanisés d'une manière totalement irresponsable malgré la loi "littoral" qui interdit toute construction dans la bande des 100 m (photo 25). De plus, les travaux de stabilisation des estrans apparaissent aussi importants que ceux de fixation du trait de côte.

Les mesures à prendre dans l'immédiat sont principalement:

- l'arrêt des extractions de sable sur les plages du département de la Manche;
- le rechargement des estrans avec les sables éoliens qui recouvrent les routes, parkings ou autres infrastructures côtières...Actuellement, ces pertes en sédiments contribuent, un peu plus, à affaiblir le stock sédimentaire;
- et bien sûr, la consolidation des zones littorales affaiblies par la tempête de Février, pour protéger la côte des prochaines vives-eaux. Un certain nombre de mesures sont préconisées dans le présent rapport.

Ces quelques remarques soulignent l'urgence d'une politique globale de défense contre la mer des côtes du département de la Manche qui intégrera, d'une part la valeur des biens menacés, d'autre part, en visant la définition de dispositifs de protection aussi efficaces que possible.

Les simples remarques, évoquées dans ce rapport, résultent d'une analyse morphodynamique de la côte et d'une connaissance du terrain depuis plusieurs années. Elles permettent de préciser certains points concernant les grands axes des aménagements de protection contre la mer. Le manque de données de terrain apparaît très fréquemment, et ne pourra être comblé que par la mise en oeuvre d'un réseau de surveillance des évolutions côtières et en mesurant les paramètres qui les génèrent. C'est ce que prévoit l'étude globale concernant la défense contre la mer du département de la Manche, actuellement en cours.

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photo 1: Vagues de tempête sur la plage de Carteret le 27 février 1990.

Photo 2: Erosion de la grande dune de Carteret.

Photo 3: Recul de la falaise dunaire du front de mer de Barneville.

Photo 4: Vue verticale du banc de la Galiche en 1955 devant l'entrée du havre de Portbail.

Photo 5: Affouillement à la base des ouvrages de la plage de Portbail après la tempête de février 1990.

Photo 6: Pavage de blocs et de galets sur la haute plage de Portbail après la tempête de février 1990.

Photo 7: Vue aérienne verticale devant le V.V.F de Portbail après la tempête de février 1990. La corniche dunaire avant cet événement se situait dans l'alignement de l'enrochement à droite.

Photo 8: Recul de la crête dunaire à Gouville-sur-mer, au Nord du trait de côte protégé par le procédé Cornic durant les coups de vent de janvier et début février 1990.

Photo 9: Dégradation des modules en géotextile du procédé Cornic à Gouville-sur-mer.

Photo 10: Vue aérienne verticale du littoral nord de Gouville-sur-mer après la tempête du 27 et 28 février. Les modules du procédé Cornic sont décollés du trait de côte.

Photo 11: Erosion du cordon dunaire à l'extrémité de la digue nord de Coutainville.

Photo 12: Destruction de la digue nord de Coutainville et menace d'effondrement des maisons du front de mer.

Photo 13: Décollement de la tête des épis, au Sud du Passous, après le recul de la dune.

Photo 14: Erosion du trait de côte à Montmartin-sur-mer. Menace de destruction de bungalows.

Photo 15: Epanchage de tempête devant la ferme du Marais du Nord après submersion des terres basses.

Photo 16: Vue aérienne de la zone submersible de Montmartin-sur-mer. Les eaux marines ont rejoint l'anse du Passevin au travers des terres agricoles.

Photo 17: Vue aérienne verticale du littoral de Montmartin au Nord du CD 73 en septembre 1984.

Photo 18: Vue aérienne verticale du littoral de Montmartin au Nord du CD 73 en octobre 1988.

Photo 19: Différence de niveau du plan d'eau au jusant, de part et d'autre de la digue basse de Montmartin.

Photo 20: Morphologie témoignant une érosion des sédiments juste au Sud de la digue basse de Montmartin après le jusant.

Photo 21: Embouchure du havre de Regnéville le 2 avril 1988, 6 mois après la construction de la digue basse de Montmartin. Le chenal principal de la Sienne est encore centré dans l'axe de la passe.

Photo 22: Embouchure du havre de Regnéville en décembre 1989, 2 ans après la construction de la digue basse de Montmartin. Le chenal principal de la Sienne a divagué contre le trait de côte de Montmartin au Nord de l'ouvrage, du fait du développement de l'éventail deltaïque de flot.

Photo 23: Embouchure du havre de Regnéville après la tempête du 27 et 28 février 1990. La divagation du chenal principal de la Sienne au Nord de la digue submersible a provoqué une érosion des dunes. L'éventail de flot est cependant moins développé que sur la photo précédente.

Photo 24: Glissement des enrochements de la digue de Saint-Pair, du fait d'un amaigrissement important du haut estran à la suite des tempêtes de février 1990.

Photo 25: Bâtiments récents ou en construction menacés sur le front de mer en érosion rapide entre Jullouville et Carolles.

