GEOL GB206.B7
Le littoral du nord de la France et son
3 5047 00005 32132

ABEL BRIQUET

LE LITTORAL
DU
NORD DE LA FRANCE
ET
SON ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE

suivi d'un Appendice :

L'ÉVOLUTION
DU RIVAGE DU NORD DE LA FRANCE
ET
L'ACTIVITÉ DE L'HOMME

LIBRAIRIE ARMAND COLIN
103, Boulevard Saint-Michel — Paris
—
1930

The California Institute of Technology
WITHDRAWN
CALTECH LIBRARY SERVICES
GEOLOGY
LIBRARY

LE LITTORAL
DU NORD DE LA FRANCE

551.36
B77
Geol

ABEL BRIQUET

LE LITTORAL
DU
NORD DE LA FRANCE
ET
SON ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE

suivi d'un Appendice :

L'ÉVOLUTION
DU RIVAGE DU NORD DE LA FRANCE
ET
L'ACTIVITÉ DE L'HOMME

LIBRAIRIE ARMAND COLIN
103, Boulevard Saint-Michel — Paris
—
1930

LE LITTORAL

DU

NORD DE LA FRANCE

ET SON

ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE

Qu'est-ce, ô mer, qui te fait reculer ?

Vlaams Instituut voor de Zee
Flanders Marine Institute

Des remerciements sincères sont ici exprimés à toutes les personnes dont l'intervention bienveillante a facilité l'étude entreprise : par l'apport de renseignements inédits, par la communication de documents dont elles avaient la garde ou la propriété, par l'autorisation de parcourir les domaines qui leur appartenaient, ou de toute autre manière.

Cette gratitude s'adresse particulièrement à MM. Baron, conservateur de la bibliothèque de la ville de Dunkerque ; Buteux, archiviste du Dépôt des cartes et plans de la Marine ; Danel, ingénieur des travaux publics de l'État à Étaples ; Danquin, maire d'Audresselles ; Dallery, ingénieur des travaux publics de l'État à Saint Valery sur Somme ; Decodts, ingénieur des travaux publics de l'État à Gravelines ; Dufossé, ingénieur en retraite des travaux publics de l'État à Étaples ; Dubois, conservateur de la bibliothèque de la ville d'Amiens ; Dutaret, ingénieur en chef des Ponts et chaussées du département de la Somme à Amiens ; Elby, ancien propriétaire de garennes à Saint Quentin en Tourmont ; François, ingénieur en retraite des travaux publics de l'État à Rue ; Houllier, ingénieur en chef des Ponts et chaussées à Abbeville ; Huguet, receveur du syndicat des Bas champs à Saint Valery sur Somme ; Jeanson, propriétaire de garennes à Saint Quentin en Tourmont ; Lecocq, conducteur en retraite de l'entretien des Chemins de fer économiques à Noyelles sur mer ; Ledoux, ingénieur en retraite des travaux publics de l'État à Calais ; Macqueron, conservateur de la bibliothèque de la ville d'Abbeville ; de Margerie, président de la Section de géographie historique et descriptive du Comité des travaux historiques et scientifiques ; Monseran, ancien ingénieur en chef du service maritime des Ponts et chaussées à Dunkerque ; Motte, propriétaire de garennes à Saint Quentin en Tourmont ; Poré, instituteur en retraite à Sangatte ; Sarrazin, géomètre et conservateur du cadastre à Berck ; Siffait de Moncourt, propriétaire à Rue ; l'abbé Sta, curé de Frethun ; Tison, conservateur de la bibliothèque

de la ville de Calais ; TRIFFAULT-SANGUET, géomètre topographe au Touquet Paris plage ; VANET, ingénieur des travaux publics de l'État, chef de bureau de l'ingénieur en chef des Ponts et chaussées à Amiens ; VERMONT, secrétaire de l'ingénieur en chef du service maritime des Ponts et chaussées à Dunkerque.

C'est un devoir aussi de reconnaître la part très importante que la documentation du présent travail a empruntée aux études, générales ou locales, antérieurement publiées sur le littoral du nord de la France. Ces études ne pourraient être ici énumérées sans que soit répétée presque en entier la liste de références bibliographiques donnée plus loin. Deux d'entre elles seulement seront évoquées, véritables sommes des connaissances acquises jusque à ces dernières années sur l'évolution des deux plaines d'alluvions marines, et qui ont été, pour cette raison, abondamment mises à contribution : l'étude de M. A. DEMANGEON sur la Picardie et les régions voisines, celle de M. R. BLANCHARD sur la Flandre.

AVERTISSEMENT

Les notes infrapaginales désignent par des chiffres arabes les références bibliographiques des pages 407 à 418 et par des lettres minuscules les références cartographiques des pages 419 à 426.

Sur les figures et à moins d'indication différente, les hachures entrecroisées marquent la lisière des terrains plus anciens que les alluvions marines récentes : c'est par suite, au bord des plaines constituées par ces alluvions, le rivage d'ennoiement antérieur à leur dépôt. Les surfaces semées de points représentent les formes d'accumulation littorale, celles que couvrent des figures d'oiseau les champs de dunes ; les traits barbelés sont les digues, les dates écrites à l'intérieur des digues donnent l'époque de l'endiguement. Les abréviations HM, BM, VE, ME, doivent être lues haute mer, basse mer, vive eau, morte eau.

LE LITTORAL DU NORD DE LA FRANCE
ET SON ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE

INTRODUCTION

LES CONDITIONS DE L'ÉVOLUTION LITTORALE

L'évolution littorale et division de son étude. — Le rivage de la mer ne cesse de se transformer ; sa configuration est, au jour où on l'observe, un état passager, à la fois le terme d'une série de modifications et le point de départ d'une autre. Les caractères morphologiques du rivage ne peuvent donc être expliqués que par son évolution, son étude est celle de cette évolution.

Les conditions qui ont présidé à l'évolution du rivage dans le nord de la France doivent être considérées d'abord dans leurs traits généraux. L'examen des conditions de l'évolution littorale servira ainsi d'introduction au reste de l'étude.

De celle-ci l'objet principal est le rivage lui même dans ses différentes parties, et la manière dont l'évolution s'y est déployée. Le plan en est tracé par la configuration du rivage.

Si la côte de la haute Normandie est laissée en dehors, le littoral du nord de la France se divise en trois sections[1], où l'évolution s'est poursuivie de manière différente : la côte picarde, la côte boulonnaise, la côte flamande. La seconde de ces sections répond à une portion saillante du littoral primitif, qui a reculé dans son ensemble sous l'attaque de la mer. La première et la troisième étaient au contraire à l'origine situées en retrait ; elles furent plus tard portées en avant par la formation de relais de mer, devenus des terres nouvelles.

La division du rivage en ces trois sections entraîne celle de l'étude en trois parties, consacrées au rivage de la plaine maritime picarde, au rivage du Boulonnais, au rivage de la plaine maritime flamande.

Au cours de son évolution le littoral a subi les diverses transformations relevées, en ce qui concerne chaque point du rivage, dans les trois parties de l'étude. La conclusion de celle-ci groupera les mêmes

1. Voir la figure 2, page 15.

transformations par époques et pour l'ensemble du rivage, elle présentera la brève synthèse des phases de l'évolution littorale dans le nord de la France.

Les conditions de l'évolution littorale. — Avant que soit abordée, dans les trois parties annoncées, l'étude détaillée de la morphologie littorale, l'introduction a dessein d'esquisser les circonstances où s'est, en général, déroulée l'évolution de la côte. Car les traits du rivage, que celui-ci tient du passé comme il enferme en lui ceux de l'avenir, sont la conséquence des conditions où la ligne de ce rivage a pris naissance, où depuis s'exercent sur elle les actions qui la modifient.

Le rivage actuel est né d'une invasion de la mer sur le continent, provoquée par un relèvement du niveau des eaux. Il s'est ensuite transformé par l'effet de la régularisation que fait subir à tout rivage l'action des forces marines[1].

Mais avant le rivage actuel de plus anciens avaient existé. Leur origine avait été chaque fois un déplacement du niveau de la mer, qui a varié à maintes reprises ; pour chacun d'eux une évolution s'est poursuivie, comme plus tard pour le dernier rivage.

L'origine de la ligne actuelle du rivage à la suite de l'ennoiement, ses transformations ultérieures par l'œuvre de régularisation, l'existence et le développement de lignes de rivage plus anciennes répondant aux déplacements du niveau de la mer : tels sont, en dernière analyse, les faits qui se proposent à l'étude du rivage et de son évolution. Les trois chapitres de l'introduction décriront les caractères essentiels qui marquent ces phénomènes dans le nord de la France.

1. Briquet, A., 7, p. 928.

CHAPITRE I

ORIGINE DU RIVAGE ACTUEL : L'ENNOIEMENT

Relèvement du niveau de la mer à l'origine du rivage actuel. — Le rivage qui borde aujourd'hui le nord de la France doit son origine à l'ennoiement ; un relèvement du niveau de la mer par rapport à celui du continent a déterminé le tracé primitif de ce rivage, tracé maintenant transformé par une longue évolution.

Que le niveau de la mer ait occupé sa position présente à la suite d'un relèvement, la preuve est nette. Elle est donnée par la profondeur à laquelle ont été creusées, sous le lit actuel des rivières, les vallées qui débouchent sur le littoral : le creusement n'a pu s'effectuer qu'à une époque où le niveau de base de l'érosion, le niveau de la mer, était bien inférieur à ce qu'il est aujourd'hui.

La vallée de la Somme s'enfonce, sous le niveau moyen de la mer actuelle, jusque à 15 mètres à Abbeville, 20 mètres à Port le grand[1]. La vallée de la Bresle atteint, sous ce même niveau, la profondeur de 20 mètres au Tréport[2], celle de la Liane 25 mètres à Boulogne[3]. Sur le fond de ces vallées les sondages rencontrent étalée la nappe d'alluvions, sables et cailloux, que les rivières transportaient vers la mer lorsque elles coulaient à ce niveau.

Cet enfoncement des vallées sous le niveau de la mer dans leur partie voisine du littoral n'est pas d'ailleurs un fait propre à la région ici considérée. Le fond de la vallée de l'Orne se trouve à 35 mètres sous le niveau de la mer à Ouistreham[4], celui de la Seine à 30 mètres au Havre, 27 à Quillebœuf et encore 11 à 12 mètres à Rouen[5]. Il en est de même sur la rive anglaise de la Manche, par exemple dans la

1. Page 197.
2. De Lapparent, A, 1, p. 578 ; relevés de forages inédits communiqués par M. P. Houllier.
3. Page 252.
4. Bigot, A, 1, p. 160.
5. Chaput, E., 2, p. 11, 15, 26.

vallée de l'Arun dont le fond est à 35 mètres à Arundel[1]. Des constatations analogues ont pu être faites dans les vallées qui aboutissent à la Mer du nord[2].

La mer en se relevant a envahi la partie inférieure des vallées, devenues des estuaires ; sur les alluvions fluviatiles du fond elle a déposé des sédiments et les vallées se sont peu à peu comblées. Entre les deux versants de chacune d'elles s'étend maintenant, sur une certaine distance vers l'amont, une plaine située uniformément au niveau de la mer, plus précisément même au niveau de la haute mer. Cette plaine s'avance dans la vallée de la Somme jusque au delà d'Abbeville, dans celle de la Canche jusque à Montreuil sur mer.

En amont des points qu'atteint dans les vallées la plaine de sédimentation marine, le relèvement du niveau de la mer, niveau de base de l'activité fluviale, a également provoqué un remblaiement. Mais celui-ci fut dans cette partie des vallées l'œuvre propre de la rivière, qui l'effectua par le dépôt de ses alluvions[3]. La surface de la nappe alluviale de remblaiement n'est plus là horizontale, elle présente une pente qui répond aux conditions ordinaires de l'écoulement fluvial ; dans la vallée de la Somme elle en vient à atteindre l'altitude de 18 mètres aux portes d'Amiens.

Succession de deux relèvements distincts du niveau de la mer. — Le niveau de la mer s'est donc relevé et, de la position qu'il occupait lors du plus grand creusement des vallées, il a passé à sa position actuelle. Mais le relèvement n'a pas constitué un unique événement : il s'est produit par deux fois, deux transgressions de la mer se sont successivement manifestées, séparées par un long intervalle de temps.

A vrai dire les deux mouvements ont été d'importance tout à fait inégale. Le premier fut celui qui atteignit la plus grande amplitude : il a amené le niveau de la mer, de 25 ou 30 mètres et sans doute plus[4] sous sa position d'aujourd'hui, à une position très voisine de celle-ci et seulement de quelques mètres inférieure. Le niveau ainsi établi s'est maintenu pendant une longue période de temps, plusieurs millénaires.

Le second déplacement fut au contraire de très faible amplitude : il a achevé de porter la mer à son niveau actuel, soit un relèvement de 4 ou 5 mètres. Le temps écoulé depuis lors, une quinzaine de siècles, est moindre aussi que celui qui a séparé les deux phases de relèvement.

La succession de deux mouvements de relèvement est démontrée par les faits : elle a laissé sa marque dans la disposition des sédiments que la mer a abandonnés, en certains points, sur la surface profonde

1. Reid, C., 2, p. 45. Dans un autre ouvrage le même auteur rassemble les données de cet ordre relatives à la côte anglaise (Reid, C., 3).

2. Par exemple les vallées des cours d'eau de la basse Belgique, Escaut et ses affluents (Briquet, A., 4, p. 76, fig. 2 bis).

3. Page 40.

4. Pages 51-54.

qu'elle a envahie et recouverte. Ces sédiments sont ceux qui forment aujourd'hui deux plaines côtières, la plaine maritime picarde et la plaine maritime flamande, et ceux qui ont comblé la partie inférieure des vallées adjacentes.

Dans l'une comme dans l'autre des deux plaines, dans les vallées aussi et la vallée de la Somme en particulier, une surface distincte de colmatage a répondu à chacune des deux périodes (fig. 1). La différence de niveau qui sépare les deux surfaces mesure la différence du

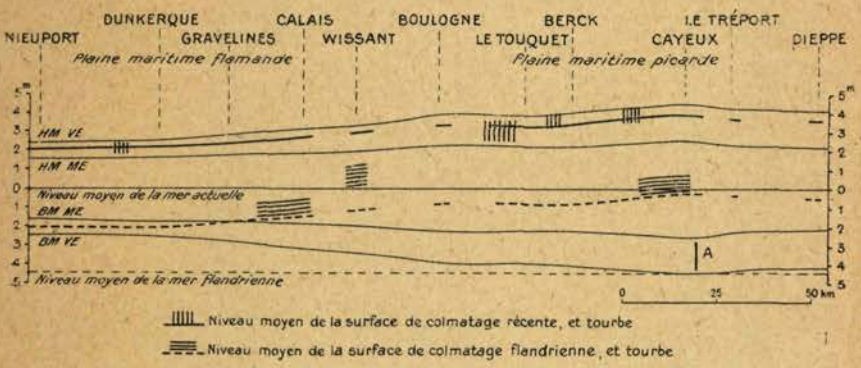


FIG. 1. — LES DEUX SURFACES RÉCENTES DE COLMATAGE DANS LE NORD DE LA FRANCE.

Relation entre le niveau de la mer, la surface de colmatage et la position de la tourbe à l'époque flandrienne et à l'époque dunkerquienne.

A. Position de la tourbe submergée pleistocène de la plage d'Onival.

niveau marin aux deux époques. C'est plus précisément la différence du niveau des hautes mers : car ce dernier niveau, il est aisé de le constater encore dans les molières picardes et les schorres flamands, est celui auquel s'établit la surface de colmatage, constituée par les matériaux abandonnés par le flot au moment de l'étale de haute mer[1].

Une surface de colmatage a pris naissance, répondant au niveau du premier relèvement marin. Ce qui prouve l'existence de cette surface est la présence, sur de vastes étendues des deux plaines côtières, d'une couche de tourbe qui n'a pu se former qu'après le dépôt des alluvions marines sur leur surface définitivement colmatée et ainsi parfaitement nivelée. Plus tard la tourbe a été recouverte de 2 à 3 mètres de nouveaux sédiments : le niveau de la mer s'était relevé pour la seconde fois, une seconde phase de colmatage avait commencé. La réalité et la succession des événements ne fait aucun doute, comme ce sera exposé plus loin[2].

1. Page 118.
2. Pages 199-201 et 355-357.

Transgression marine flandrienne et transgression marine dunkerquienne. — Au premier relèvement du niveau marin répond le nom de flandrien, ainsi qu'à la phase de transgression qui en a été la conséquence, et à la période d'alluvionnement et de colmatage qui l'a suivi. Le nom de dunkerquien peut désigner le second relèvement et la seconde et toute récente période de colmatage.

En tant en effet que le nom de flandrien[1] a été appliqué à des sédiments marins, c'est exactement aux sédiments de cette première phase de transgression marine qu'il l'a été jusque à ces derniers temps. La carte géologique de la Belgique désigne par ce nom, depuis 1896[2], les terrains de la plaine maritime flamande sous-jacents à la tourbe, à l'exclusion de ceux qui recouvrent celle-ci.

Il n'existe donc aucune raison de changer l'acception très claire et très précise du mot pour l'étendre, comme on l'a naguère proposé[3], à l'ensemble des sédiments marins récents. Changement d'autant moins opportun qu'un nom distinct reste nécessaire pour les dépôts des deux transgressions[4] : car ces dépôts n'appartiennent pas au même cycle de sédimentation, la lacune stratigraphique qui les sépare le marque bien. Deux cycles de sédimentation ont, à la suite des deux transgressions poursuivi successivement leur évolution jusque à la phase terminale des cycles de ce genre : ju que à créer une surface horizontale de remblaiement, une plaine côtière, répondant aux conditions du niveau marin qui caractérisaient respectivement chacun d'eux[5].

Les deux mouvements du niveau de la mer qui ont engendré les deux cycles de sédimentation ont été, de plus, séparés l'un de l'autre par une période de temps relativement très longue (eu égard à l'époque peu éloignée où elle s'est écoulée) : c'est une autre raison de ne pas considérer ces deux mouvements comme de simples phases d'un unique mouvement, et de leur garder des noms distincts.

Le nom de flandrien restera donc réservé au premier des deux cycles de sédimentation, ainsi qu'il l'avait été jusque ici ; le nom de dunkerquien convient au second, puisque l'expression d'assise de Dun-

1. Les variations que ce nom a subies dans son acception ont été résumées par G. Dubois (4, p. 133-138).

2. Anonyme, 3, p. 40. Voir aussi plus loin, page 359 note 1.

3. Dubois, G., 4, p. 138. Dubois étend d'autre part (p. 154, 210, 237, 287) le nom de flandrien à des formations continentales antérieures à la transgression marine, les alluvions grossières du fond des vallées à faune du mammouth, que la légende de la carte géologique de la Belgique laisse également en dehors du flandrien (elle les range dans le hesbayen : Anonyme, 3, p. 40). Cette double extension du nom de flandrien hors de ses limites premières a été proposée sous l'influence des conceptions récemment élaborées en matière de classification des dépôts quaternaires. L'emploi d'un nom entièrement nouveau pour répondre à un concept nouveau eût été préférable; loin d'apporter une surcharge à la nomenclature, il aurait évité toute confusion.

4. La carte géologique de la Belgique appelle du nom de modernes les sédiments de la seconde transgression.

5. Gignoux, M., 2, p. 1450.

kerque a été employée[1] pour désigner l'ensemble des sédiments postérieurs à la tourbe dans la plaine maritime flamande.

Les raisons seront données plus tard[2] qui permettent de fixer, approximativement, la date des deux déplacements du niveau de la mer. Leur examen conduit aux conclusions suivantes.

Age de la transgression marine flandrienne. — La première transgression marine, la transgression flandrienne, est postérieure à la dernière période glaciaire, car les sédiments abandonnés par la mer en transgression ont recouvert des dépôts qui contiennent encore les restes du mammouth ; celui-ci a vécu sur les fonds alors asséchés du pas de Calais et de la Manche[3]. D'autre part le remblaiement consécutif à la transgression pouvait être achevé, en certains points tout au moins, avant la fin des temps néolithiques ; l'industrie humaine de cette période caractérise les dépôts formés sur la surface de colmatage issue de ce remblaiement[4].

La transgression flandrienne fut un phénomène d'importance générale : outre les côtes du nord de la France, côte picarde et côte flamande, elle a affecté celles de toute l'Europe occidentale, où la partie inférieure des vallées présente le même remblaiement effectué par des dépôts d'origine récente[5]. Sous les dépôts de remblaiement sont parfois conservées les traces d'anciennes surfaces terrestres, de la tourbe[6], voire les restes de forêts[7].

Le relèvement du niveau marin s'est étendu jusque aux côtes de Scandinavie, où il s'est manifesté par la transgression de la Mer à littorines. Le caractère général de ce relèvement, qui a permis le remblaiement des vallées de l'Europe occidentale et la submersion des forêts, oblige en effet d'admettre qu'il a de même intéressé les côtes scandinaves ; c'est donc lui qui explique la submersion, par les eaux de la Mer à littorines, des rivages méridionaux du Lac baltique à ancylus et de l'exutoire de celui-ci[8].

Par là est précisée plus étroitement la date du déplacement du niveau marin : le déplacement est postérieur non seulement à la dernière période glaciaire mais encore, pour une part tout au moins, au temps qui l'a immédiatement suivie, le temps du Lac à ancylus. La transgression est vieille néanmoins de plusieurs millénaires[9].

1. Dubois, G., 4, p. 149-151.
2. Pages 202-204 et 359-362.
3. Page 352.
4. Pages 202-203.
5. En ce qui concerne les côtes anglaises les principales observations ont été résumées par C. Reid, 3.
6. Pages 196-197 et 352.
7. Par exemple en Cornouaille, dans la vallée de Penhuan (Austen, R. A. C., 1, p. 118 ; Wright, W. B., 1, p. 373-374 ; Reid, C., 3, p. 92-98).
8. C'est ce qu'a effectivement reconnu W. B. Wright (1, p. 351 et 377) dès 1914.
9. On fait remonter à environ 7 000 ans le début de l'époque à littorines (Sandegren, R., 1, p. 43).

Seulement en Scandinavie le mouvement de la mer se combinait avec le soulèvement qui affectait le sol de la région ; cette combinaison engendrait des conséquences variables suivant les points[1] ; les effets propres du relèvement du niveau marin, souvent masqués, échappèrent longtemps aux observations[2].

De l'identité de la transgression postérieure à la période glaciaire sur les côtes scandinaves, et de la transgression flandrienne dans l'ouest de l'Europe, deux faits pouvaient pourtant donner la preuve.

Le premier est la relation qui existe entre ces transgressions et le développement de la civilisation néolithique dans les deux régions. Le début de cette civilisation, la phase campignyenne, est sans doute contemporaine de la fin du mouvement de transgression : en Norvège elle marque l'époque de la plus grande extension de la Mer à littorines[3], en Picardie elle paraît répondre à la partie inférieure de la tourbe qui avait commencé à s'accumuler sur la première surface de colmatage[4]. Mais la phase principale de la culture néolithique, caractérisée par l'emploi des haches en pierre polie, est nettement postérieure au relèvement marin, en Scandinavie comme à Abbeville.

Un second fait permet d'affirmer l'unité de la transgression : cette transgression, ou du moins les temps qui l'ont immédiatement suivie et pendant lesquels la tourbe a commencé à se former, coïncide dans les deux pays avec la phase de climat tempéré, plus doux même que le climat actuel, qui a régné en un certain moment après le grand recul des glaciers. C'est la phase dont témoigne aussi bien l'extension vers le nord, en Suède, d'arbres comme le chêne et le noisetier[5], que la présence de l'if à l'état spontané dans la tourbe de la vallée de la Somme[6], la présence du buis dans celle de la plaine maritime flamande[7].

L'identité des deux phénomènes ne prête d'ailleurs place aujourd'hui au moindre doute. L'étude approfondie qui a été faite des sédiments de la transgression flandrienne, a montré leur corrélation remarquable avec les dépôts de la transgression de la Mer à littorines des côtes danoises[8].

La date où s'est achevé le relèvement marin flandrien est ainsi nettement postérieure à la fin de la dernière période glaciaire ; à supposer donc que le relèvement du niveau de la mer ait été un déplacement de nature eustatique, comme c'est possible et même probable, la cause n'en pourrait être cherchée exclusivement dans

1. Wright, W. B., 1, p. 416-420 et fig. 148-150.
2. Une large place est au contraire, dans les théories récentes, réservée aux effets du relèvement marin (Ramsay, W., 1, p. 5).
3. Broegger, W. C., 1, p. 300-302.
4. Page 203.
5. Anderson, G., 1, p. 281 et suiv. ; Sernander, R., 1, p. 219 et suiv. et 245.
6. Page 203.
7. Page 359.
8. Dubois, G., 4, p. 309.

l'afflux d'eau provenant de la fusion des champs de glace quaternaires hypothèse qui rencontre cependant une faveur marquée[1].

Une telle cause en effet ne semble pas suffire à rendre compte, elle seule, du fait considéré. Car le relèvement de la mer s'est fait sentir, au moins pour une large part encore, après que le Lac baltique à ancylus eut cessé d'exister avec l'extension de la Mer à littorines. Or dès le début de cette extension le climat était redevenu tempéré. Le grand retrait des glaciers était achevé, leur masse réduite partout à de faibles dimensions ; ce que l'ablation a pu leur enlever depuis cette date a été peu de chose, et semble difficilement répondre à l'important déplacement du niveau de la mer mesuré pendant le même temps.

De ce déplacement une autre cause encore devrait être invoquée, qu'il serait pourtant difficile de déterminer avec quelque certitude. Quant à la transgression dunkerquienne, dont la date est toute récente comme il va être dit, elle exclut sans conteste une explication de cette nature.

Une remarque doit être faite au sujet des conditions de climat qui ont caractérisé la période flandrienne. La faune et la flore témoignent que le climat fut en général un climat tempéré. Il ne le fut peut-être pas cependant d'une manière continue : ainsi paraît le signifier la présence de roches d'origine exotique constatée dans certains cordons littoraux de cette époque[2], si cette présence y doit être expliquée par l'apport effectué dans des glaçons.

Il se serait donc produit, au cours même des temps postérieurs à l'époque glaciaire, temps remarquables par la douceur du climat en Europe occidentale et septentrionale, une ou plusieurs phases sans doute temporaires de froid hivernal un peu vif, amenant la présence de glaces flottantes dans la Manche. C'étaient des répliques, tardives et très atténuées, de ces récurrences de climat rigoureux qui avaient marqué la fin de la dernière période glaciaire, et dont chacune avait causé le stationnement ou même une légère crue des glaciers scandinaves comme des glaciers alpins. De ces phases récentes de refroidissement l'une, plus distincte, semble avoir coïncidé avec le premier âge du fer, et débuté vers l'an 850 avant l'ère chrétienne[3].

Le phénomène de l'apparition de glaçons sur la mer n'est d'ailleurs pas en lui même incompatible avec les conditions actuelles du climat du nord de la France : on a vu des glaces flotter sur la Manche au cours d'hivers exceptionnellement rigoureux, par exemple en 1789[4].

1. Ramsay, W., 1, p. 5 et 10-12 ; Baulig, H., 1, p. 507.
2. Pages 105, 113, 184, 292, 335.
3. Brooks, C. E. P., 1, p. 339-340, 410, 416.
4. Dutertre, A. P., 1, p. 170.

Une autre explication cependant peut être donnée de la présence des roches exotiques sur le littoral du nord de la France : le transport par des herbes flottantes, au moins lorsque il s'agit de fragments peu volumineux. Les goemons arrachés, lors des tempêtes d'équinoxe, des plateaux rocheux submergés des côtes bretonnes sont, sous l'action du vent d'ouest, poussés dans la Manche et la Mer du nord jusque par le travers de Dunkerque[1].

Age de la transgression marine dunkerquienne. — La seconde transgression marine, la transgression dunkerquienne, est bien plus récente que la transgression flandrienne.

Divers faits observés sur la côte bretonne l'indiquent déjà. La position de monuments mégalithiques, entre autres le cromlech de Er lanic[2], aujourd'hui en partie submergé par la marée haute, ne laisse pas douter que la transgression dunkerquienne s'est étendue à ce rivage, et qu'elle est postérieure à une partie tout au moins de l'époque du bronze, dont les monuments mégalithiques doivent être contemporains. De même le pont Crac'h, la chaussée de pierres qui traverse l'Aberwrach et qui est un ouvrage de même âge probable que ces monuments, répond à des conditions du niveau marin qui étaient exactement celles de la transgression flandrienne[3].

La transgression dunkerquienne est même très récente. La conclusion est imposée par les constatations décisives faites dans la plaine maritime flamande et qui seront rapportées plus loin[4]. La transgression dunkerquienne apparaît là comme s'étant produite au cours même de l'ère chrétienne, vers la fin de la domination romaine en Occident, probablement pendant le IVe siècle.

C'est pourquoi le mont saint Michel, dès la fondation du monastère au début du VIIe siècle, pouvait être déjà deux fois par jour entouré par la mer ainsi que le rapporte la chronique[5]. Mais le souvenir n'était pas encore éteint de la forêt, la forêt de Scissey, qui avait autrefois occupé la baie du mont saint Michel comme d'autres forêts avaient fait la plaine maritime flamande à l'époque romaine.

Fixité ou relèvement du niveau de la mer à l'époque historique : les arguments en faveur de la fixité et leur valeur. — L'âge récent ainsi

1. Plocq, A., 1, p. 37.

2. De Clomadeuc, G., 1, p. 8 ; Déchelette, J., 1, p. 444.

3. Devoir, A., 1, p. 150. Le tablier de la chaussée est actuellement au niveau des marées les plus faibles, presque toujours donc recouvert par les hautes mers dont les plus fortes le dépassent de 3 m. 50. Mais cette situation est telle qu'il assurait le passage en tout temps sur la chaussée lorsque le niveau de la mer était, à l'époque flandrienne, de 4 à 5 mètres moins élevé qu'actuellement. Devoir, plaçant le niveau de la mer à l'époque des monuments mégalithiques à 10 m. 50 sous le niveau actuel, et faisant l'hypothèse d'un relèvement continu du niveau de la mer depuis cette époque, se trouve par là ramener l'établissement de la chaussée à une date trop récente, le Xe ou le XIe siècle de notre ère.

4. Pages 360-362.

5. Chèvremont, A., 1, p. 345 ; De la Noé, 1, p. 510.

attribué à la transgression marine dunkerquienne se trouve contredire, pour la région du nord de la France et sans doute pour une partie des rivages voisins, l'idée généralement reçue de la fixité du niveau de la mer à l'époque historique[1].

La thèse de la fixité n'est peut-être pas si solidement fondée que semblent l'affirmer ceux qui s'en font les tenants. Les arguments qu'on apporte à son appui n'ont pas toujours une indiscutable valeur, la thèse n'est du moins pas absolue. Et les arguments qui lui sont opposés ne sont pas tous aisément infirmés.

Certains faits d'abord prouvent, étant donné les conditions où ils sont constatés, la fixité du niveau de la mer, telle l'existence de falaises mortes, de cordons littoraux délaissés: mais il se trouvera que leur témoignage vaut seulement pour une époque plus rapprochée que celle où porte le débat, ils devront être laissés de côté.

Comme traits décisifs sont seuls à retenir ceux qui démontrent que la mer avait acquis son niveau actuel dès une époque préhistorique, ou du moins à une époque antérieure à des faits historiques précis.

Par exemple l'existence de stations néolithiques sur la surface des alluvions d'une plaine côtière, au niveau actuel des hautes mers[2]. Cela supposerait en effet, d'après les conditions où s'effectue le colmatage, que le niveau des hautes mers était à l'époque néolithique ce qu'il est aujourd'hui : encore faut-il qu'il s'agisse bien d'alluvions de colmatage, non de dépôts d'autre nature effectués à un niveau plus élevé.

Un argument serait aussi l'établissement de remblais, daté avec certitude par les fondations de monuments de l'âge historique, au dessus de sédiments qui, au bord d'une mer dépourvue de marées, atteignent sans le dépasser le niveau moyen actuel de la mer[3]. Pourvu cependant que les sédiments soient ceux qui se forment précisément en de telles conditions de niveau, et non des cordons littoraux que les vagues peuvent amasser à un niveau plus élevé, à l'extrême limite de leur atteinte : en ce dernier cas l'observation tendrait au contraire à prouver un relèvement du niveau marin survenu à date plus récente.

D'autres faits allégués resteront impuissants à démontrer la fixité du niveau de la mer, s'ils laissent ouverture à une autre explication; l'apparence de la stabilité peut en effet se concilier avec un relèvement réel, mais dont le caractère propre serait masqué par certaines circons-

1. L'idée de la fixité du niveau marin à l'époque historique semble avoir encore prévalu lors d'une discussion engagée en 1926 entre les membres de l'Association de géographes français. La discussion avait été cependant provoquée par une communication (Dion, R., 1, p. 4) qui tendait à prouver la réalité du relèvement récent du niveau de la mer : le fait présenté comme preuve était la situation qu'occupait à Saintes l'arc de triomphe romain par rapport au niveau des eaux de la Charente.

2. Passerat, C., 1, p. 206 et 214.

3. Cayeux, L., 1, p. 103 et 105.

tances. Ainsi la permanence d'altitude des traces les plus élevées de l'action de la mer sur un rivage résultera, malgré le relèvement du niveau général des eaux, d'une diminution locale de l'amplitude des marées, ou même seulement de la réduction de la hauteur des vagues qui affectent depuis le relèvement le point considéré : phénomènes qu'il n'est pas impossible de concevoir en certaines circonstances[1].

La thèse de la fixité se réclame par ailleurs, et avec non moins d'assurance, de la critique souvent faite des arguments apportés en faveur de la thèse opposée, celle du déplacement du niveau marin à une époque récente. On peut se demander cependant, en se bornant au cas du relèvement, le seul en cause ici, si la critique a été si serrée et décisive qu'il est prétendu.

La réfutation, pour être efficace, doit porter sur des arguments véritablement pertinents, non sur les faits d'insuffisance notoire qui ont été produits parfois en manière de démonstration. La réfutation n'est pas acquise si, se bornant à infirmer des allégations du genre de celles qui vont être d'abord rappelées, elle laisse subsister intactes les preuves les plus solides : or est-ce parmi ces dernières que prétend se ranger celle du relèvement récent du niveau marin dans le nord de la France.

Preuves inadéquates du relèvement du niveau de la mer. — Les faits n'importent pas à la controverse s'ils sont antérieurs à l'époque considérée et remontent par exemple aux temps quaternaires ou pliocènes : il les faut de bonne date[2]. La condition supposée remplie, restent à écarter toutes sortes de preuves inconsistantes.

Parmi elles sont en premier lieu les données de simple et plus ou moins vague tradition[3] ; sauf pour celles-ci, il va de soi, à être prises en compte lorsque la démonstration décisive est obtenue d'autre façon.

Il y a de plus à rejeter ce qui témoigne seulement d'un rapprochement ou d'une atteinte de la mer, explicable sans l'intervention nécessaire d'un relèvement de son niveau.

Ainsi la situation près du rivage, presque au niveau des hautes mers, d'un monument antérieur à l'époque historique[4] : quoique le fait, s'il n'a pas la valeur d'une preuve, se conçoive pourtant mieux dans l'hypothèse d'un relèvement postérieur du niveau marin. Valeur moins probante encore des ruines qui jonchent un estran et pourraient provenir de l'écroulement d'une falaise prochaine[5]. Des objets, débris archéologiques par exemple, sont recueillis sur une plage où ils paraissent amenés par les vagues depuis le fond submergé, tandis qu'ils sont

1. Un exemple est donné page 113.
2. Welsch, J., 1, p. 195, 206, 214.
3. De la Noë, G., 1, p. 510.
4. Welsch, J., 1, p. 197-198.
5. Welsch, J., 1, p. 196.

en réalité en place sur le rivage voisin[1]. Un fait aussi peu significatif, quoique souvent observé, est l'affleurement, au niveau des hautes mers qui le recouvrent et le désagrègent, d'un sol terrestre antérieurement formé à ce niveau à l'intérieur des terres, derrière un cordon littoral qui depuis a reculé[2].

A ces faux indices et qui ne peuvent en rien servir de preuve d'un changement du niveau marin, d'autres encore doivent être ajoutés qui n'ont pas plus de valeur ; ils sont observés dans une position telle qu'ils semblent, au premier abord, démontrer un relèvement ultérieur du niveau de la mer ; à la réflexion leur position s'explique sans modification de ce niveau.

Par exemple des pistes, des ornières de char sur un estran seront uniquement la marque d'une circulation effectuée dans les conditions actuelles du niveau marin, pendant le temps de la marée basse[3].

Une portion de surface, dans une plaine d'alluvions marines, garde parfois un niveau inférieur à celui des hautes mers : cela se produit là où le colmatage est arrêté par la formation, en avant vers la mer, d'une zone plus élevée où ce même colmatage s'est poursuivi et qui empêche l'extension du flot. La surface restée basse peut se trouver ensuite submergée si un chemin nouveau a été frayé à l'eau marine[4].

Un affaissement local, et non un relèvement de la mer, rendra raison de la position déprimée où se rencontre quelque terrain situé jadis au niveau de la mer ou plus haut.

Un amas de tourbe de plusieurs mètres d'épaisseur s'est peu à peu tassé au point que la mer peut s'étendre par dessus, ou que des portions de son ancienne surface sont à leur tour recouvertes de nouvelle tourbe[5]. De même s'est affaissé un sol constitué par des matériaux plus fermes, mais non assez résistants pour supporter sans céder une lourde charge, comme celle d'une construction massive[6]. Le fait est d'ailleurs d'appréciation délicate ; l'on a peut-être abusé de l'explication lorsque on y a cherché la cause de la position, sous plusieurs mètres de sable, d'objets tels que des troncs d'arbre ou même le dallage d'une ancienne voie[7]. Des sédiments affleurant maintenant sur l'estran en avant d'une dune ont été comprimés par le poids de la dune qui reculait vers l'intérieur des terres[8].

1. Welsch, J., 1, p. 201.
2. De la Noé, G., 1, p. 511 ; Welsch, J., 1, p. 206-206. Le fait se présente en plusieurs points du littoral du nord de la France : voir ci-dessous pages 99, 157, 179, 318, 338.
3. De la Noé, G., 1, p. 512-513 ; Welsch, J., 1, p. 202-203.
4. Welsch, J., 1, p. 206, 212, 216.
5. Johnson, D. W., 1, p. 197.
6. Boucau, 1, p. 6.
7. De la Noé, G., 1, p. 512.
8. Johnson, D. W., 1, p. 204.

Les faits constatés peuvent enfin signifier que le niveau atteint par la mer a été réellement, au point considéré, inférieur au niveau actuel, mais la chose s'explique par des circonstances particulières à ce point : le relèvement du niveau des eaux fut un phénomène local.

Un relèvement de ce genre résulterait de l'ouverture ou de l'élargissement de passes, donnant libre jeu à la marée dans une lagune où auparavant la surface des eaux restait à peu près constante[1]. Et dans le cas où il s'agit seulement, pour révéler le changement de niveau, des marques extrêmes de l'action des flots sur le rivage, le changement a pu consister en un simple accroissement de la hauteur atteinte par la crête des plus fortes vagues, les vagues de tempête, si cette partie du rivage a cessé d'être abritée pour s'offrir à l'assaut des grandes lames du large.

Voilà certes autant de catégories de faits qui n'apportent aucune preuve décisive d'un relèvement du niveau marin et que la critique a facile d'écarter. L'hypothèse du relèvement du niveau de la mer sur le littoral du nord de la France[2] est fondée sur un argument moins spécieux, qui échappe à cette réfutation aisée.

Preuve décisive du relèvement du niveau de la mer à l'époque historique dans le nord de la France. — Le niveau de la mer dans le nord de la France fut un temps inférieur au niveau actuel ; ainsi le veut la hauteur à laquelle s'est effectué le colmatage des plaines d'alluvions à l'époque flandrienne, et où s'est accumulée la tourbe qui a recouvert la surface de colmatage. Puis, et des documents archéologiques dont le gisement n'a pas été modifié sont là pour l'établir, un relèvement des eaux de la mer s'est produit à une époque récente. Tous ces points seront développés plus loin[3], ainsi qu'il a été déjà annoncé.

La position d'abord plus basse du niveau marin n'est pas, ici, une affirmation déduite d'apparences trompeuses ou fondée sur un fait dont rendraient compte des circonstances locales.

Le relèvement du niveau de la mer n'est pas simple apparence qui résulterait d'un tassement du sol. Pour que la tourbe, formée au niveau des hautes mers sur une épaisseur peu considérable, se trouve maintenant à plusieurs mètres sous ce niveau, il eût fallu que la surface des sédiments sableux sur laquelle elle repose se soit affaissée

1. Johnson, D. W., 1, p. 205-209 ; 2, p. 31-32.

2. L'invasion marine récente dans le nord de la France n'a pas été toujours attribuée à un relèvement du niveau de la mer. L. Debray (1, p. 460-461) y voit l'effet de la rupture de cordons littoraux. Mais le déplacement relatif du niveau de la mer ne fait pas doute pour J. Gosselet (2, p. 130 ; 8, p. 411) qui l'interprète par un affaissement du sol (voir aussi Gosselet, J., et Rigaux, H., 1, p. 221), ni pour G. Dubois (4, p. 130-131 et 313) qui le considère comme un phénomène général de transgression marine. A. Demangeon (1, p. 23-24) semble admettre la persistance du mouvement négatif du sol jusqu'à une date récente ; R. Blanchard (2, p. 134-137) se borne à parler de l'inondation marine dont il reconnait la généralité sans s'inquiéter de la cause.

3. Pages 199-201 et 355-357.

sous cette faible charge, après être restée immuable pendant le temps qu'a duré la formation de la tourbe. Il eût fallu de plus que l'affaissement, pour répondre aux conditions actuelles du gisement de la tourbe, ait présenté une mesure sensiblement égale sur toute l'étendue de chaque plaine.

L'apparence d'un relèvement ne déguise pas non plus la submersion ultérieure de tourbe située primitivement à un niveau inférieur

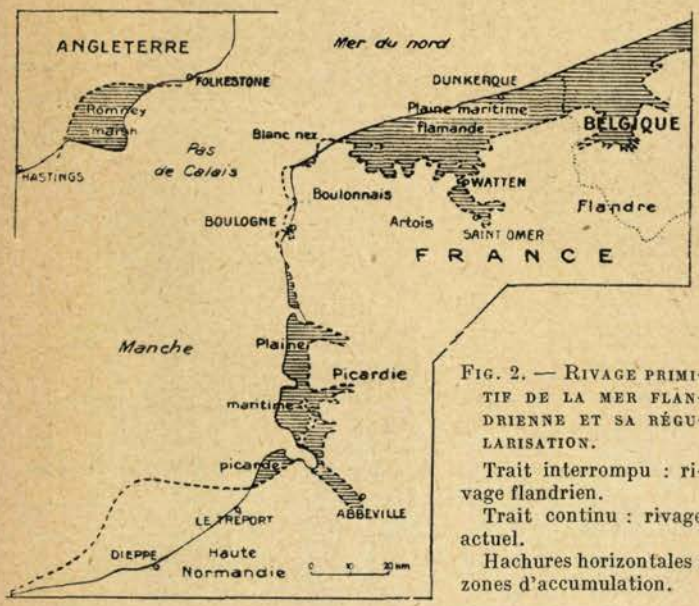


FIG. 2. — RIVAGE PRIMITIF DE LA MER FLANDRIENNE ET SA RÉGULARISATION.

Trait interrompu : rivage flandrien.

Trait continu : rivage actuel.

Hachures horizontales : zones d'accumulation.

à celui des hautes mers, sur des parties basses et incomplètement colmatées de la plaine. Cette interprétation est contredite par l'examen des conditions où s'est effectué le colmatage : la chose est nette dans la plaine maritime flamande[1].

Quant à l'hypothèse qui ferait appel à un relèvement local du niveau des eaux marines, on pourrait la concevoir comme mettant en plein jeu à une époque tardive le balancement normal des marées, auparavant entravé dans son déploiement. Cette hypothèse est exclue elle aussi par l'état de choses qui a régné dans l'une et l'autre des deux plaines d'alluvions marines et qui sera rappelé[2].

L'emplacement primitif du rivage. — Dès la transgression flandrienne, que la transgression dunkerquienne ne devait pas dépasser beaucoup en extension, la mer avait à peu de choses près envahi l'ensemble du nouveau domaine qui lui était assigné.

1. Page 358.
2. Pages 201 et 358.

Sur l'emplacement actuel de la Manche, du pas de Calais et de la Mer du nord, emplacement qu'elle n'avait peut-être pas complètement abandonné au temps de son plus grand abaissement, la mer était venue recouvrir de ses eaux une aire presque plane, pour une bonne partie ancien fond de mer datant des temps antérieurs[1] ; elle avait porté son rivage jusque au pied de reliefs plus accentués, plateau de craie normand et picard, hauteurs du Boulonnais, premières collines flamandes.

Le tracé de ce rivage présentait de larges sinuosités (fig. 2).

Au delà du saillant, alors très prononcé, que dessinait le plateau de la haute Normandie en avant de Dieppe s'ouvrait, le long du plateau moins élevé de Picardie, un golfe au contour arrondi. Ce golfe se terminait au nord à un second promontoire, formé par le Boulonnais plus étendu vers la mer qu'actuellement. Là le littoral changeait de direction comme aujourd'hui, mais en s'enfonçant plus loin vers l'est : il courait au pied des hauteurs du plateau d'Artois jusque non loin de Saint Omer, il atteignait à Watten les premières collines flamandes de relief assez élevé pour qu'elles soient restées émergées. Au delà le rivage s'infléchissait vers le nord-est ; mais il demeurait bien en deçà du rivage actuel, sur le territoire français et sur le territoire belge.

La position de ce rivage primitif est connue avec certitude là où la mer s'est bornée, depuis l'ennoiement, à accumuler des sédiments : le long des deux golfes devenus la plaine maritime picarde et la plaine maritime flamande. L'ancienne côte se trouvait où est aujourd'hui la limite intérieure de chacune des deux plaines. La mer dunkerquienne en effet ne s'est guère étendue plus loin que la mer flandrienne, malgré le relèvement de niveau qui lui a fait recouvrir les plaines maritimes une première fois colmatées : car ce relèvement fut d'amplitude si faible que les eaux ne s'avançaient sur les plaines qu'aux heures de la haute mer, elles en atteignaient avec difficulté les parties les plus reculées et n'y ont laissé qu'une couche peu épaisse de sédiments nouveaux[2].

Le long de la plaine maritime flamande, le tracé du littoral primitif est un tracé souvent sinueux, coupé de nombreuses inflexions : il laisse reconnaître l'ennoiement d'une région dont le relief avait été façonné surtout par l'érosion subaérienne, où la mer a pénétré par des vallées et des vallons entre des collines de faible hauteur.

L'aspect du même littoral est différent le long de ce qui est aujourd'hui la plaine maritime picarde. Le tracé est ici plus régulier, exclusivement formé partout d'alignements sinon droits, du moins à courbure régulière et peu accentuée. C'est en effet un plus ancien

1. Page 60.
2. Pages 217 et 376.

rivage, ou de plus anciens rivages d'âges divers, que la mer a baignés lors de la transgression flandrienne. Ces rivages avaient atteint un degré de régularisation déjà avancé : ceci explique le trait plus simple que le rivage flandrien a dessiné là dès son apparition.

Si le rivage de l'origine est exactement connu dans ses parties les plus enfoncées, le tracé n'en peut être indiqué avec quelque précision pour les parties qui formaient des saillants : plateau de la haute Normandie au sud de la plaine maritime picarde, hauteurs du Boulonnais entre celle-ci et la plaine maritime flamande. L'impossibilité s'explique sans peine : depuis sa naissance la côte a partout reculé vers l'intérieur, toute trace de sa position première a disparu.

La distance elle même sur laquelle s'est effectué le recul ne peut être qu'indirectement appréciée, par exemple d'après la direction qui est celle des cordons littoraux les plus anciennement formés à l'abri des deux promontoires[1]. L'état inachevé de la plateforme littorale étalée au pied de ceux-ci, au Blanc nez d'une part, sur la côte normande devant Dieppe et le Tréport d'autre part, semble de même témoigner que des masses continentales importantes s'étendaient là primitivement vers le large[2]. Encore est-il qu'une érosion marine plus ancienne les avait peut-être déjà entaillées : la chose paraît assez évidente, au Blanc nez tout au moins[3].

1. Pages 94, 95, 273.
2. Pages 96 et 272.
3. Pages 234-235 et 386.

CHAPITRE II

TRANSFORMATION DU RIVAGE ACTUEL : LA RÉGULARISATION

A. — Mécanisme et développement de la régularisation du rivage

Part des deux périodes flandrienne et dunkerquienne dans l'œuvre de régularisation. — Le rivage du nord de la France, né de l'ennoiement provoqué par le relèvement de la mer à l'époque flandrienne, n'a cessé depuis lors de se transformer. La ligne primitive de ce rivage s'est peu à peu modifiée, comme il arrive pour tous les rivages d'ennoiement : son tracé sinueux à l'origine a fait place à un tracé plus rectiligne, la côte s'est régularisée.

L'effet de la transgression dunkerquienne, lorsqu'elle est survenue, put être de modifier le développement de la régularisation. Modification cependant légère, car par sa faible amplitude le relèvement du niveau marin n'était pas de nature à altérer beaucoup les positions respectives de la terre et de la mer.

L'évolution s'est donc poursuivie, au cours de la seconde période, suivant les mêmes lignes directrices que pendant la première, au moins en ce qui concerne de nombreux traits du rivage : tout au plus sera-t-il possible de distinguer parfois, dans ces traits, la part qui revient à chacune des deux périodes. La transgression dunkerquienne n'a provoqué un changement complet de l'état des choses que dans l'intérieur des deux plaines côtières en formation, plaine maritime picarde et plaine maritime flamande : pour celles-ci l'évolution a véritablement recommencé avec le nouveau cycle de sédimentation qui s'y ouvrait et qui, tout au moins à marée haute, les retrouvait entièrement submergées par les eaux.

La régularisation du rivage par l'action des vagues. — La régularisation du rivage s'effectue, sur les côtes du nord de la France comme ailleurs, à la fois sous l'action des vagues, qui déplacent d'une manière

complexe la partie supérieure de l'eau marine, et sous celle des courants de masse, qui entraînent l'eau sur toute sa hauteur. L'action des courants de masse seconde celle des vagues, qui reste de beaucoup la plus efficace pour le modelé du rivage.

Les vagues soulevées par le vent produisent sur le rivage un effet d'érosion et un effet d'accumulation ; érosion sur les parties saillantes de la côte que les vagues, qui sont là plus violentes, entaillent d'une terrasse littorale bordée par une falaise ; accumulation dans les parties rentrantes, où les vagues ont moins de force et où elles abandonnent une grève, terminée par un cordon littoral d'éléments plus grossiers.

A cette action d'érosion et d'accumulation s'en ajoute une autre, une action de transport dont l'ampleur est hors de doute. Les vagues poussent les matériaux le long du rivage par un mouvement de va et vient qui a été souvent décrit ; sous l'effort du vent dominant, elles les emmènent peu à peu de la terrasse d'érosion des promontoires vers la grève des golfes et des baies.

Cette action de transport exercée par les vagues peut être comparée à l'action d'un courant côtier longeant le rivage. Métaphore sans doute, mais expressive et dont l'emploi est commode. Et encore la métaphore est-elle plus proche de la réalité[1] qu'elle ne paraît : la résultante finale des mouvements d'eau qui constituent les vagues n'est-elle pas un courant, tout de même qu'un courant de masse est lui aussi la résultante de mouvements élémentaires, les mouvements variés mais de faible amplitude où sont entraînées les molécules de la masse liquide ?

Sur les côtes du nord de la France, la direction suivant laquelle a lieu le transport des matériaux par les vagues (dans son ensemble du Tréport vers Ostende, de sud-ouest vers nord-est) est déterminée par le gisement de la côte par rapport au vent dominant, qui est le vent d'ouest.

L'exception, si l'on peut dire, confirme la règle. Sur une certaine étendue au sud du cap Gris nez le rivage présente une orientation, de nord quelque peu ouest à sud quelque peu est, assez différente pour que se trouve renversé le sens de l'incidence à la côte du vent dominant. Le transport des matériaux s'effectue là en direction inverse : sous l'action des vagues ceux-ci, revenant vers la Manche, vont s'accumuler dans le sud sur les plages qui s'étendent autour d'Audresselles[2].

La régularisation du rivage par l'action des courants de masse. — L'action des vagues est préparée et secondée par celle des courants de masse, courant de flot et courant de jusant, dont l'action n'est pas négligeable. Ces courants, qui traduisent le passage de l'onde de ma-

1. De Martonne, E., 1, p. 980.
2. Pages 246-247.

rée, font mouvoir la masse d'eau de la Manche vers la Mer du nord au flot, en sens inverse au jusant. L'avantage reste au flot que favorisent les vents dominants et d'autres circonstances encore[1] : excès généralement constaté de la vitesse du flot sur celle du jusant, identité de direction du flot et de la propagation de l'onde de marée, qui fait que le transport par le flot dure plus longtemps que le transport par le jusant[2]. D'où le gain de flot qui est constaté par le déplacement final des flotteurs.

La vitesse des courants de masse peut atteindre trois à quatre nœuds en vive eau moyenne[3] : la vitesse est assez forte pour assurer le déplacement et le transport de matériaux fins, vases et sables, comme c'est effectivement observé. Devant Boulogne les courants entraînent par mètre cube d'eau 12 grammes de matériaux fins, dont un gramme et demi de sable[4].

Les courants de masse sont eux aussi des agents d'érosion et d'accumulation ; leur action s'exerce principalement sur le fond marin.

Comme agents d'érosion, les courants de masse mettent à nu la roche du fond, en enlevant les menus débris qu'accumulent sur elle les organismes perforants qui l'attaquent[5]. Aussi le fond de la mer est-il formé par la roche même, ou recouvert seulement d'une faible épaisseur de dépôts meubles, dans presque toute la Manche et plus particulièrement entre le Boulonnais et l'Angleterre. De Boulogne à Dungeness la roche portlandienne le constitue en de nombreux endroits, excepté là où des bancs de sable se sont accumulés[6]. De Sangatte à Douvres le terrain crétacé affleure presque partout dans le détroit, au point que les différentes zones stratigraphiques du fond ont pu être délimitées avec précision par des sondages[7].

Les courants de masse effectuent aussi sur le fond de la mer un travail d'accumulation. A leur influence est incontestablement due la présence des bancs de sable submergés, car ces bancs sont partout alignés suivant la direction des courants[8] ; dans la zone

1. Plocq, A., 1, p. 19-21.

2. Le flot transporte plus longtemps les éléments qu'il charrie, puisque il les pousse vers une région où il cesse plus tard, tandis que le contraire a lieu pour le jusant.

3. Plocq, A., 1, p. 16. La vitesse des courants est indiquée sur les cartes du service hydrographique de la Marine.

4. Ploix, E., 1, p. 34.

5. Dangeard, L., 1, p. 44 ; 2, p. 237.

6. Hallez, P., 1, p. 273 ; 2, p. 9-14.

7. Potier et De Lapparent, a.

8. Les courants de flot et de jusant sont, au large des côtes du nord de la France, l'effet du mouvement oscillatoire imposé à la masse d'eau par la propagation de l'onde de marée dans la Manche et le pas de Calais : ils sont de sens opposés, le flot régnant pendant les heures de haute mer et le jusant pendant celles de basse mer ; leur direction est parallèle à l'alignement général du rivage. A la côte le flot et le jusant sont autre chose : ils résultent de l'avancée et du recul sur l'estran de l'eau alternativement sou-

du large, direction que les courants parcourent alternativement en deux sens ; plus près des côtes, où les courants affectent un mouvement giratoire, direction qu'ils possèdent au moment de leur plus grande intensité[1]. Les bancs servent en quelque sorte de berge aux courants qui les édifient : leur formation s'explique dès que les circonstances provoquent ou facilitent le dépôt des matériaux entraînés par le mouvement de l'eau (fig. 3).

Les bancs de la côte picarde[2] sont établis dans une concavité du littoral : celle-ci, abritée au sud par le saillant rocheux, submergé et incomplètement nivelé, qui s'avance au large du Tréport et de Dieppe, se termine vers le nord au saillant du Boulonnais. La bassure de Baas, le principal de ces bancs, est de plus dans une zone calme qui, pendant la plus grande partie du jusant, sépare deux courants de direction inverse[3].

Le Banc à la ligne[4], devant Wissant, se loge de même entre deux promontoires, le Griz nez et le Blanc nez, ce dernier prolongé en mer par les écueils des Quenocs. Les bancs plus nombreux de la côte flamande[5] se groupent à partir du point où sont étalés et mollissent, dans la Mer du nord, les courants plus resserrés et plus rapides dans le pas de Calais. Nul doute que les bancs isolés dans l'axe même du détroit, le Varne et le Colbart, n'aient aussi pour origine l'action du flot et du jusant dont ils ont la direction. Ils se trouveraient dans une zone neutre des courants[6].

Sur la côte anglaise enfin les bancs qui protègent la Rade des dunes, les Goodwin sands, occupent un emplacement où les actions des courants se contrarient : effet de la rencontre des ondes de marée, arrivant respectivement de l'ouest par la Manche et du nord le long de la côte orientale de l'Angleterre[7].

levée et déprimée par le passage de l'onde de marée : la vague d'oscillation s'est transformée en une vague de translation. Le flot et le jusant sont là aussi de sens opposés, mais le flot correspond à la marée montante et le jusant à la marée descendante, leur direction est normale à l'alignement du rivage. Entre la côte et le large se trouve une zone de transition où se composent les directions et les intensités qui à chaque instant règnent respectivement à la côte et au large : dans cette zone l'ensemble du flot et du jusant affecte un mouvement giratoire, dont la trajectoire et l'orientation varient avec la proximité ou l'éloignement du rivage (voir pour la partie de la Manche voisine de la Somme les diagrammes et tracés donnés par G. Héraud, 1, pl. XII et XIII). On conçoit que dans ces conditions l'étale ou renversement du courant retarde progressivement de la côte, où il se produit à haute et basse mer, vers le large où il a lieu à mi-marée ; il est d'ailleurs moins nettement marqué dans la zone du mouvement giratoire que là où les courants sont de sens opposés.

1. Plocq, A., 1, p. 13-15.
2. Page 198.
3. Hallez, P., 1, p. 273.
4. Page 264.
5. Page 353.
6. Hallez, P., 2, p. 18.
7. Plocq, A., 1, p. 39-40.

Les courants de masse ne bornent pas leur action aux fonds marins du large. Sur le rivage ils aident au transport de matériaux qu'effectuent les vagues. Celles-ci font la part la plus importante, la plus apparente aussi, en entraînant des falaises les débris grossiers pour les abandonner plus loin, sous forme de galets dans les cordons littoraux

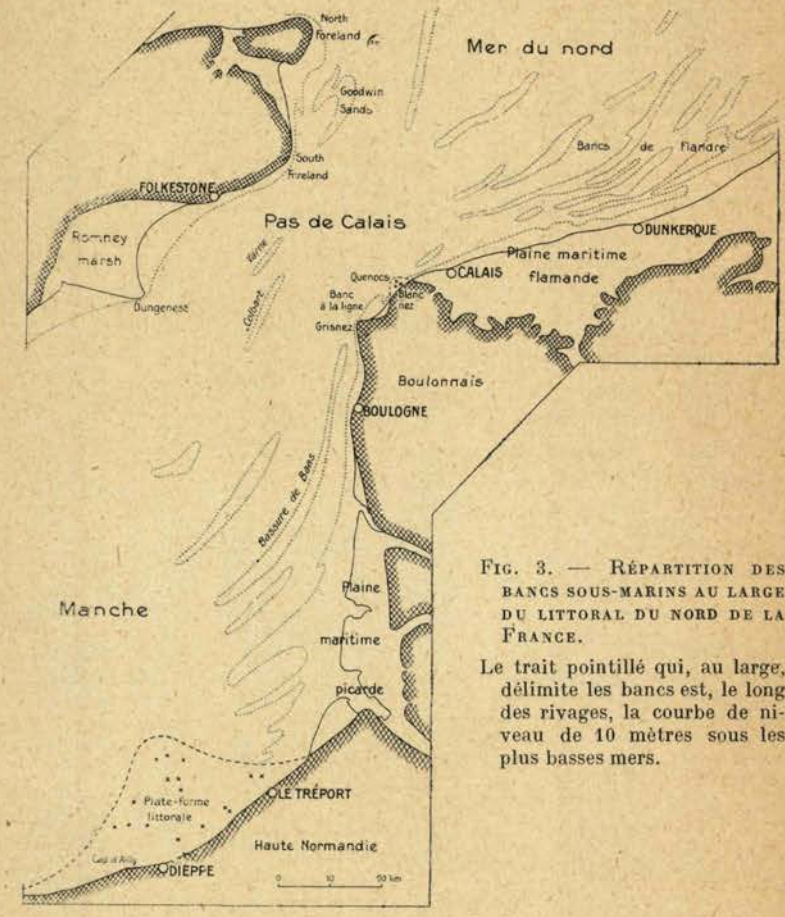


FIG. 3. — RÉPARTITION DES BANCS SOUS-MARINS AU LARGE DU LITTORAL DU NORD DE LA FRANCE.

Le trait pointillé qui, au large, délimite les bancs est, le long des rivages, la courbe de niveau de 10 mètres sous les plus basses mers.

et de sable sur les grèves. Les courants de masse interviennent pour se saisir des matériaux fins libérés par l'attaque des vagues : ils les emmènent jusque aux zones de calme et les y accumulent en bancs qui restent d'abord submergés.

Les bancs submergés pourront par la suite, lorsque la hauteur en atteindra la zone où l'action des vagues se fait sentir avec plus d'efficacité, devenir des grèves et des cordons littoraux : il suffira que leur situation y permette l'arrivée des éléments grossiers poussés par

les vagues le long de la côte. Ceux-ci seront déversés sur les éléments plus fins seuls accumulés jusque alors ; ainsi font-ils en ce moment à l'est de Cayeux, où de nouvelles levées de galets s'allongent au dessus de l'estran de sable en avant de l'ancien rivage[1].

Une genèse en deux temps serait donc celle des cordons littoraux qui bordent les plaines maritimes à une grande distance en avant du rivage primitif : genèse qui explique le fait observé dans le forage du Hourdel[2], la superposition à un socle purement sableux atteignant à peu près le niveau des basses mers, de la levée de galets poussés par les vagues le long de ce socle depuis l'extrémité de la falaise normande. La même superposition a été constatée à Calais pour un cordon littoral d'âge plus ancien, le Banc des pierrettes[3] appuyé sur le promontoire du Blanc nez.

Développement de la régularisation. — Sous l'action des vagues, action au surplus secondée par celle des courants de masse, la régularisation du rivage s'effectue comme si elle était l'œuvre d'un courant longeant le rivage, le courant côtier dont il a été parlé plus haut.

Les saillants de la ligne primitive sont attaqués par les vagues ; au delà, dans les eaux plus calmes des parties rentrantes, les matériaux enlevés vont s'accumuler en dépôts auxquels peut être donné le nom de pouliers[4].

Dans le nord de la France, des falaises ont découpé les saillants de la haute Normandie et du Boulonnais. Sur l'alignement des falaises une ligne de rivage nouvelle s'est créée en travers des concavités dessinées par l'ancien rivage, le long des côtes picardes et des côtes flamandes ; des pouliers sont apparus, qui furent d'abord des bancs submergés et qui sont devenus des plages, bordées d'un cordon littoral sableux et de dunes parfois puissantes, ou couronnées de levées massives de galets. Le colmatage qui s'est effectué en arrière, à l'abri de ces pouliers, a donné naissance aux deux plaines côtières, plaine maritime picarde et plaine maritime flamande[5].

En face, sur la côte anglaise, le cordon littoral de Dungeness est formé des matériaux enlevés aux falaises de Hastings ; il enferme une plaine du même caractère, le Romney marsh, qui occupe l'intérieur

1. Page 81.
2. Page 67.
3. Page 291.
4. Le nom de poulier désigne le dépôt formé dans le chenal d'un port par les matériaux qui, entraînés par le courant littoral le long de la côte, ont contourné l'extrémité de la jetée ; il a été appliqué par De Lamblardie (1, p. 74 et 80) aux galets accumulés par ce même courant littoral à l'abri des saillants du rivage, dans l'estuaire de la Seine où les galets forment une digue jusque à la pointe du Hoc, et dans l'estuaire de la Somme où leur amas se termine à la pointe du Hourdel.
5. Voir la figure 2, page 15.

d'une sinuosité dessinée par le rivage primitif entre les deux saillants de Hastings et de Folkestone[1].

La régularisation s'effectue progressivement (fig. 4). Devant les saillants, plus avancés vers les hauts fonds du large, les vagues plus hautes ont plus de puissance : elles conservent cet avantage jusque à ce que le saillant, qui recule sous leur effort, soit repoussé à l'alignement moyen de l'ensemble du rivage. Au contraire dans les concavités du rivage les vagues arrivent ralenties et moins fortes : elles gardent ce caractère tant que le cordon littoral, qu'elles font s'accroître

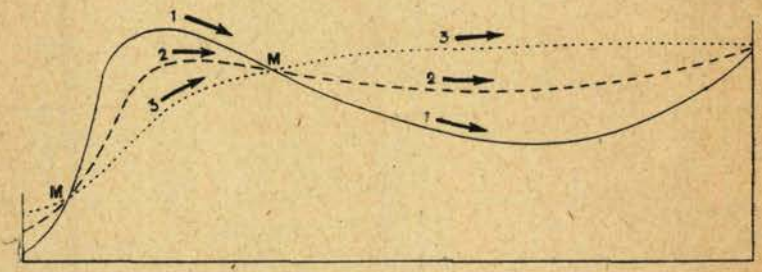


FIG. 4. — RÉGULARISATION DE LA LIGNE DU RIVAGE ; MOUVEMENT DE BASCULE QUI EN EST LA CONSÉQUENCE.

1,2,3. Positions successives du rivage et direction correspondante du courant côtier.
M. Point mort du mouvement de bascule (il est ici supposé fixe).

de leur décharge, soit porté au même alignement moyen. Tout se passe comme si le courant côtier, serrant de plus en plus près la terre sur les saillants qu'il rongerait, s'y réfléchissait pour, au delà, s'écarter de plus en plus des parties concaves du rivage qu'il abandonnerait aux atterrissements.

La direction de la côte se modifie donc graduellement par une sorte de mouvement de bascule, recul des saillants vers l'intérieur et avancée des cordons littoraux vers le large. Si bien que les étapes de la transformation peuvent être marquées par l'édification successive de plusieurs pouliers, l'un en avant de l'autre et répondant chacun à une phase du recul de la falaise qui entaille le saillant. C'est ce qui s'est produit en particulier au delà (suivant le sens du courant côtier) de la falaise normande et de celle du Blanc nez[2].

Le point mort du balancement du rivage peut lui même varier. Au cours du temps, les conditions changent à l'endroit où un poulier s'articule à l'extrémité d'une falaise. La force des vagues y est accrue ou bien devient moins grande : suivant le cas, l'action de l'érosion s'étend plus loin le long du rivage ou au contraire elle se restreint ; on dirait que le courant côtier range plus longtemps le rivage, ou bien

1. GULLIVER, F. P., 1, p. 544.
2. Voir les figures 32 et 33, pages 94 et 96, et la figure 107, page 272.

qu'il tend à s'en écarter plus tôt. Ainsi se déplace de part ou d'autre le point autour duquel la ligne du rivage varie en sens inverses, sous les efforts opposés de l'érosion dans la falaise et de l'accumulation sur le poulier (fig. 5).

Si le domaine de l'érosion se réduit, le point mort rétrograde le long de la falaise, dont une partie devient une falaise abandonnée

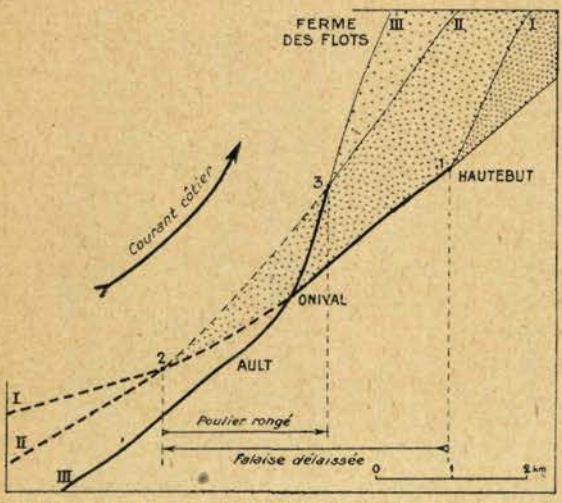


FIG. 5. — DÉPLACEMENT LE LONG DU RIVAGE DU POINT MORT DU BALANCEMENT.

Le point mort du balancement de la ligne de rivage (limite de l'érosion et de l'accumulation) s'est déplacé de 1 vers 2 puis de 2 vers 3.

A chacune des phases respectives, domaine de l'accumulation en grisé, bordé d'un trait léger répondant au poulier ; domaine de l'érosion en blanc, bordé d'un trait accentué répondant à la falaise.

Exemple pris à l'extrémité de la falaise normande et, par simplification, réduit à trois stades d'évolution[1].

I. Stade du poulier de Hautebut.

II. Stade d'un ancien poulier situé au sud de la Ferme des flots.

III. Stade actuel.

en avant de laquelle se forme désormais un poulier ; telle est la partie de la falaise normande qui s'étend au nord d'Onival vers Hautebut[2].

Si au contraire l'érosion porte son attaque là où l'accumulation se produisait auparavant, le point mort progresse le long du poulier : celui-ci se trouve rongé par les vagues et entaillé à son tour d'une falaise. Il en est ainsi maintenant du poulier formé, à Onival, à l'extrémité de la falaise vive, et le cas n'est pas isolé ; presque partout où, sur le rivage du nord de la France, un poulier se forme il est ensuite, sur une plus ou moins grande longueur, attaqué par l'érosion ; en cer-

1. Voir la figure 32 page 94.
2. Page 95.

tains points il serait même détruit si des travaux de consolidation n'y étaient effectués, comme ils le sont à Onival et à Sangatte[1].

Au développement normal de la régularisation du rivage un trouble peut être apporté par la présence d'un obstacle implanté en travers de ce rivage, tels les épis ou les jetées de construction artificielle.

Les matériaux entraînés par les vagues le long de l'estran viennent s'accumuler contre l'obstacle qu'ils ne peuvent franchir. D'un côté de celui-ci la ligne du rivage s'avance donc vers le large. De l'autre côté l'effet inverse se produit, le rivage recule vers l'intérieur : car les vagues ne trouvent pas à épuiser leur effort dans la mise en mouvement de matériaux meubles qui n'arrivent plus jusque là, elles le tournent tout entier à l'attaque et à l'érosion du terrain ferme de la côte. L'obstacle provoque localement une dissociation des effets d'accumulation et d'érosion qui, sans lui, seraient restés combinés et ne se seraient exprimés que par le transport des sables et des galets le long du rivage.

Relation entre la régularisation du rivage et l'évolution des dunes. — Sur les côtes constituées par les cordons littoraux qui bordent les zones d'accumulation, la régularisation du rivage régit d'étroite manière un phénomène particulier : la formation et le remaniement des dunes.

Là où le rivage continue d'engraisser, le sable entraîné par le vent s'amasse, des dunes nouvelles se forment sur les parties de l'estran abandonnées par la mer. Là où le rivage se trouve maintenant rongé, les vagues ouvrent des entailles au flanc des dunes déjà formées et couvertes d'oyat ; le sable redevient la proie du vent, les dunes sont l'objet d'un remaniement.

Le long des côtes basses et sablonneuses des plaines côtières, dunes d'accumulation et dunes de remaniement sont ainsi caractéristiques, les unes des portions de ces côtes où la ligne du rivage s'avance vers le large, les autres des portions où elle recule vers l'intérieur.

Il suffira de rappeler brièvement les différentes phases de la formation et du remaniement des dunes[2].

Les dunes d'accumulation apparaissent en amas linguiformes sur l'estran à l'abri des obstacles qui rompent la force du vent ; elles se développent en dunes embryonnaires lorsque l'oyat s'empare de l'amas et en favorise l'accroissement ; elles se soudent finalement en une dune bordière tout le long du rivage.

Les dunes de remaniement ont pour forme première l'assemblage de la caoudeyre creusée par le vent dans la dune ancienne, des crocs où les restes de cette dune subsistent temporairement sur les bords de

1. Pages 73 et 284.
2. Briquet, A., 18, p. 385.

la caoudeyre, de la pourrière[1] où le sable emporté par le vent s'accumule au delà de la caoudeyre. La juxtaposition de tels éléments engendre la dune confuse, appelée aussi dune morcelée[2].

Une seconde phase du développement est atteinte lorsque les caoudeyres se réunissent les unes aux autres, en faisant disparaître toute trace des crocs, et que les pourrières se confondent en une masse unique : celle-ci est la dune mouvante. Le sable est partout entraîné de la face au vent pour s'amonceler sur la face sous le vent, d'où le déplacement de la dune.

Le troisième temps de l'évolution est celui de la dune parabolique. Les parties latérales de la masse de sable, peu à peu fixées par l'emprise de la végétation, demeurent sous l'aspect de bras allongés parallèlement à la direction du mouvement, c'est à dire à la direction du vent dominant ; le noyau central continue de progresser, formant le sommet d'un arc où se soudent les deux bras ; entre ces derniers reste étendue une surface horizontale, la panne, d'où le sable emporté avec le noyau a été enlevé jusque au niveau de la nappe d'eau souterraine.

Lorsque la végétation a pu s'emparer complètement de la dune, toute action du vent sur le sable devient impossible. La dune est une dune fixée, définitivement fixée si aucune intervention étrangère ne vient faire disparaître le revêtement protecteur.

B. — La régularisation du rivage et les estuaires

Influence exercée sur l'évolution du rivage par la présence des estuaires. — Les conditions de l'évolution littorale se trouvent modifiées au voisinage des brèches qui interrompent la ligne du rivage : brèches où l'eau afflue à marée montante pour emplir la cavité qui s'ouvre là, d'où elle reflue à marée descendante en vidant l'espace qu'elle avait rempli.

Dans le nord de la France les vallées, ennoyées dans leur partie inférieure par le relèvement du niveau de la mer à l'aurore des temps actuels, ouvraient dans le nouveau rivage des brèches de cette sorte, des estuaires : le phénomène connu sous le nom de remplissage des baies devait dès lors s'y produire à chaque marée[3].

Pour que s'emplisse, à la marée montante, la baie qui s'ouvre dans une côte (fig. 6), une branche y est détachée par le courant qui passe au large. Le fait n'a d'intérêt pour l'évolution du rivage que pendant

1. Pourrière est le nom même sous lequel la forme de dune correspondante est désignée sur le littoral picard ; le nom de croc est donné à un mamelon de sable isolé, son acception est donc plus large et moins précise dans le langage local qu'elle ne l'est ici. Voir Demangeon, A., 1, p. 174 et 175.

2. De Martonne, E., 1, p. 958.

3. Le phénomène a été parfaitement décrit dès 1789 par De Lamblardie (1, p. 55-57).

les dernières heures de la marée montante, car c'est alors seulement que la ligne du rivage est baignée par les eaux.

Pendant ces heures, qui sont celles où le courant du large est le flot, le courant dérivé (qui en certains endroits est appelé courant de verhaule[1]) se trouve, par l'impulsion acquise, projeté contre la rive de la baie opposée au côté d'où vient le flot ; cette rive est rongée. L'autre rive reste baignée d'eaux plus calmes, autour desquelles se meut le courant dérivé ; l'accumulation s'y effectue. Une des pointes qui ferment la baie devient un musoir qui recule sous l'attaque du courant, tandis que l'autre pointe s'accroît par la formation du poulier que le courant y laisse se déposer[2].

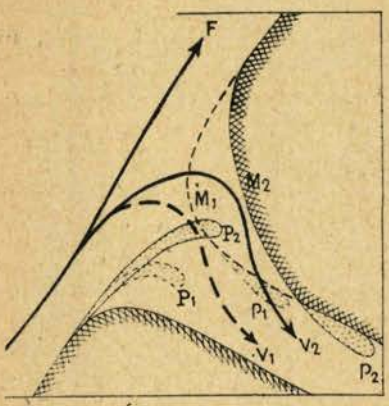


FIG. 6.— ÉVOLUTION DU RIVAGE AU DÉBOUCHÉ D'UN ESTUAIRE CONTINENTAL.

F. Courant de flot.
V_1, V_2. Courant de verhaule (Positions successives).
M_1, M_2. Musoir —
P_1, P_2. Poulier externe —
p_1, p_2. Poulier interne —

De plus le courant entraîne dans la baie ou l'estuaire les matériaux qu'il arrache au musoir ; ceux-ci vont s'accumuler un peu plus loin, dans les eaux tranquilles qui bordent la rive dont le courant s'est éloigné après l'avoir heurtée. Ainsi prend corps, à l'intérieur de l'estuaire, un autre poulier qu'on peut appeler un poulier interne, par opposition au premier qui sera dit le poulier externe ; le poulier interne est lui aussi un organe caractéristique de l'estuaire.

Le courant ne borne pas toujours là son action. Si des ramifications se présentent à l'intérieur de l'estuaire, il se divise pour pénétrer dans chacune d'elles et il y provoque la formation de musoirs et de pouliers secondaires.

Tout ce qui vient d'être dit est l'effet du courant qui règne pendant la montée de l'eau, et auquel s'applique dans l'estuaire le nom de flot[3]. Le courant inverse qui s'établit pendant la descente de l'eau,

1. D'après DE LAMBLARDIE (1, p. 57). Le nom, qui semble signifier courant de remous, a parfois aussi un sens plus restreint : dans l'estuaire de la Seine il désigne des courants locaux qui se forment à certains moments du flot, devant les ports de Honfleur et du Havre en particulier (ARNOUX, 1, p. 271 ; QUINETTE DE ROCHEMONT, 1, p. 33).

2. Le nom de poulier a été appliqué par DE LAMBLARDIE précisément aux dépôts formés, comme conséquence du remplissage des baies, dans l'estuaire de la Seine et dans celui de la Somme (ci dessus, page 23 note 1). Le nom de musoir est ici employé en l'absence d'un terme technique usité.

3. Dans un estuaire comme au voisinage de la côte, les courants de sens opposés que sont le flot et le jusant sont liés respectivement à l'ascension et à la descente de l'eau (page 20 note 8).

et qui est le jusant, n'annule pas l'effet du premier : réduit dans la baie au simple écoulement des eaux qui ont rempli celle-ci, il s'effectue par l'effet de la gravité selon la direction de l'axe de la baie.

Le jusant du large ne peut faire sentir son action dans l'intérieur de la baie, mais seulement à l'entrée. Ce courant, qui règne pendant les heures de basse mer, marque son action sur la topographie des fonds qui restent alors submergés. Il le fait spécialement par la direction qu'il imprime au chenal de l'estuaire, voisin en général du niveau des basses mers : le chenal montre à son débouché une déviation de sens nettement opposé à la direction du flot[1].

Dans l'intérieur de l'estuaire l'effort du jusant tel qu'il s'y manifeste, loin de contrarier l'effort du flot, tend au contraire à l'augmenter sur les côtes du nord de la France : c'est l'effet de l'action exercée par le vent dominant. Ce vent est le vent de sud-ouest à ouest, vent de même direction que le flot qui se propage de sud-ouest vers nord-est, de la Manche vers la Mer du nord ; il pousse le courant descendant contre la rive de l'estuaire déjà rongée par le courant montant.

L'action du vent dominant n'intervient pas de cette seule manière, en amplifiant l'action du jusant. Il ajoute également à l'effort du flot par les vagues qu'il soulève ; il concourt ainsi, à tout moment de la marée, à accroître l'avancée des pouliers appuyés sur l'un des côtés des estuaires, à provoquer le recul des musoirs situés du côté opposé. Ceci donne au phénomène, sur ce littoral, une importance caractéristique.

Estuaires continentaux et estuaires de plaine côtière. — L'effet du remplissage des baies s'est nettement marqué dans l'évolution des estuaires qu'on peut appeler estuaires continentaux : ceux qui, sur les côtes bordées par une falaise comme les côtes de la haute Normandie et du Boulonnais, ont occupé la partie inférieure des vallées débouchant du massif continental. A l'entrée de ces estuaires, d'ailleurs aujourd'hui complètement colmatés, il y eut partout érosion d'un musoir et allongement d'un poulier.

Les traces restées de ce double phénomène dans les anciens estuaires du Boulonnais sont mentionnées plus loin[2]. Non moins distinctes sont celles qui sont conservées à l'issue des vallées des petits fleuves côtiers dans la haute Normandie.

La rivière d'Arques par exemple montre (fig. 7) la formation et l'accroissement d'un poulier de galets, sur lequel Dieppe s'est développé, et le recul d'un musoir constitué, en face, par la falaise rongée du Pollet : la direction de l'entrée et des anciens bassins du port est

1. Figures 40, page 116 ; 52, page 143 ; 70, page 187.
2. Pages 250 et suivantes.

celle qu'a commandée la déviation imposée par le phénomène au chenal de l'estuaire.

Le chenal de la Bresle a été lui aussi repoussé de la même manière vers Mers, où les cartes du XVIIIe siècle[1] l'indiquent encore (son emplacement reste reconnaissable sur la carte actuelle dans le tracé

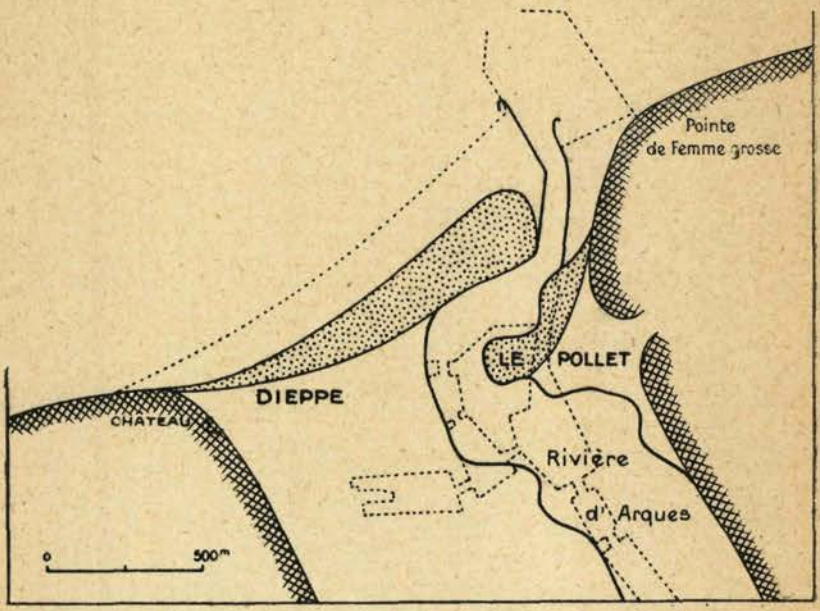


FIG. 7. — UN ESTUAIRE CONTINENTAL : L'ESTUAIRE DE LA RIVIÈRE D'ARQUES[2].
Trait continu : état en 1600. Trait pointillé : état actuel et installations du port.

de la limite des deux départements, le chenal ayant jadis séparé la Normandie de la Picardie). Si le cours des eaux de la Bresle est aujourd'hui fixé au voisinage du Tréport, c'est le résultat de travaux depuis longtemps effectués dans ce but[3].

Les mêmes effets se produisent dans les estuaires de plaine côtière, c'est à dire sur les points où s'interrompt le cordon littoral qui, le long d'une telle plaine, s'est élevé en avant du rivage primitif.

Les estuaires de plaine côtière peuvent être, en face du débouché des principales vallées de l'intérieur, d'anciens estuaires du type continental, qui se sont allongés à travers la plaine en formation et se sont ménagé une entrée dans le cordon littoral qui s'édifiait. Ils sont parfois aussi des passes établies en des points favorables du cordon

1. HÉRAUD, G., 1, p. 34.
2. Documents consultés : SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, b ; DE LAMBLARDIE, a.
3. DE LAMBLARDIE, 1, p. 80 ; LAVOINNE, 1, p. 419 ; HÉRAUD, G., 1, p. 34.

littoral, sans relation manifeste avec la position des vallées intérieures : suffisamment entretenues étaient ces passes par l'échange des eaux, effectué entre la mer et la lagune qui occupait d'abord l'emplacement de la plaine.

La transformation du rivage, dans un estuaire de plaine côtière, diffère quelque peu de ce qu'elle est dans les estuaires continentaux.

La passe ouverte dans le cordon littoral est le lieu où se manifestent les phénomènes d'érosion et d'accumulation dus au remplissage de l'estuaire : un des côtés de la passe est le musoir qui recule rongé, l'autre côté s'accroît et s'allonge sous la forme d'un poulier (fig. 8). La double action du courant de flot et des vagues connait ici un succès d'autant plus grand qu'elle ne s'exerce pas sur des roches résistantes, comme à l'entrée des estuaires qui s'ouvrent directement à l'intérieur des plateaux. Il n'y a que des matériaux meubles, et même exclusivement des sables, auparavant apportés par la mer sur le cordon littoral. Les transformations sont donc plus rapides et elles prennent plus d'ampleur.

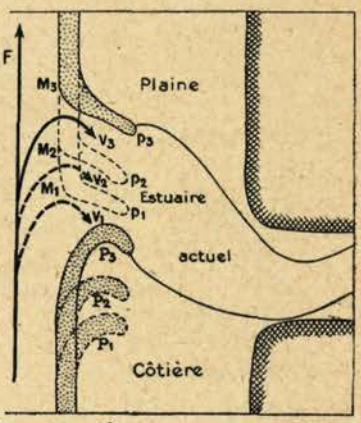


FIG. 8. — ÉVOLUTION DU RIVAGE AU DÉBOUCHÉ D'UN ESTUAIRE DE PLAINE COTIÈRE.

F. Courant de flot.

V_1, V_2, V_3. Courant de verhaule (positions successives).

M_1, M_2, M_3. Musoir (positions successives).

P_1, P_2, P_3. Poulier externe (positions successives).

p_1, p_2, p_3. Poulier interne (positions successives).

Le résultat est un déplacement de la passe, une migration latérale : car le musoir recule aussi vite que le poulier s'avance. Toute une partie de l'estuaire se trouve par suite déviée, celle qui, à travers la plaine côtière en voie de formation, prolonge la partie primitive enfermée dans la vallée fluviale. Cette déviation est nettement caractéristique des estuaires actuels de la plaine maritime picarde comme elle l'a été des anciens estuaires de la plaine maritime flamande.

Le phénomène se complique d'ailleurs. Par l'effet de la régularisation, la ligne de rivage qui borde la plaine côtière se transporte vers le large ; à la migration de la passe dans la direction suivie par le courant littoral, s'ajoute un déplacement dans une direction transversale, car la passe s'ouvre dès lors à l'alignement nouveau du rivage.

Le déplacement de la passe vers le large serait un déplacement continu, si le rivage ne faisait que s'accroître par l'adjonction progressive de matériaux au cordon littoral. En fait le déplacement est souvent

discontinu, et opéré comme par brusques saccades, parce qu'un cordon littoral nouveau s'édifie en avant de l'ancien, et c'est à sa hauteur que la passe se transporte comme d'un bond.

Ce mode de déplacement est celui qui s'est réalisé à diverses

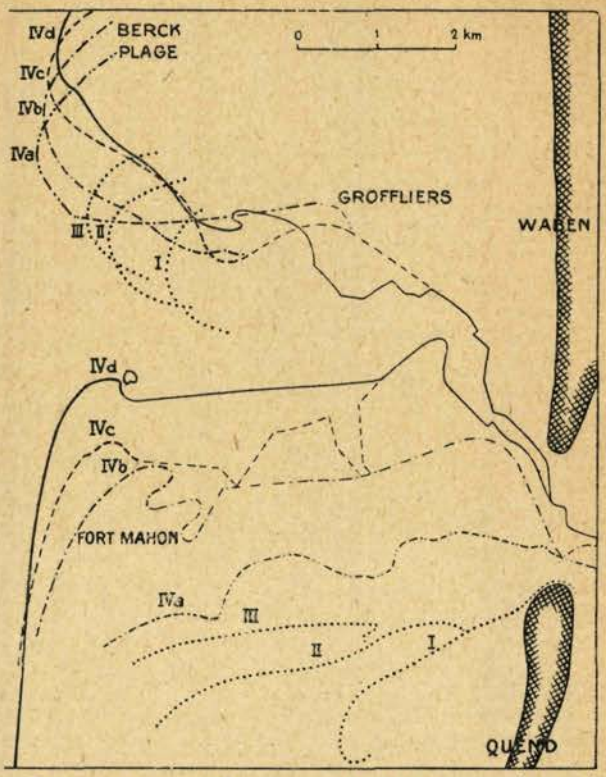


FIG. 9. — TRANSFORMATIONS D'UN ESTUAIRE DE PLAINE COTIÈRE : L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE[1].

I, II, III, IV. Positions successives du musoir et du poulier résultant du déplacement vers le large.

IVa, IVb, IVc, IVd. Positions successives résultant de la migration parallèle à la direction du courant.

IVa. XVI[e] et XVII[e] siècles (1537 au sud, 1671 au nord).
IVb. Deuxième partie du XVIII[e] siècle (1758 et 1779).
IVc. 1835.
IVd. Position actuelle.

reprises dans les estuaires de la plaine maritime flamande, où la ligne de rivage, au cours des temps, a sauté de l'un à l'autre des bancs qui étaient là disposés parallèlement à la direction du rivage[2]. Il s'est manifesté souvent aussi dans les estuaires de la plaine maritime picarde,

1. Voir la figure 58, page 158.
2. Pages 362-363.

où le déplacement du rivage vers le large provient cependant de l'accroissement de bancs déjà soudés au rivage par une de leurs extrémités[1].

La transformation complexe des estuaires qui vient d'être décrite est encore en plein progrès dans la plaine maritime picarde (fig. 9). Sur cette côte où les estuaires se sont conservés jusque aujourd'hui, leur présence commande même le mécanisme des déplacements du rivage ; l'étude de l'évolution de la ligne de rivage est là, au sens le plus adéquat, celle de l'évolution des estuaires[2].

Sur la côte flamande le même phénomène s'est développé, mais seulement en des temps antérieurs. Les estuaires de la plaine maritime flamande sont totalement colmatés, ils n'affectent plus par leur présence l'évolution du rivage.

Le comblement des estuaires. — La régularisation du rivage comporte le comblement des estuaires ; les vastes et profondes échancrures que ceux-ci ont, dès l'origine, ouvertes dans l'alignement général du rivage doivent finalement se refermer, l'alignement devenir parfaitement continu.

Le comblement d'un estuaire, sur le rivage considéré, est dû presque tout entier aux apports de la mer, apports opérés par le courant de flot qui remonte l'estuaire : en comparaison des apports marins sont presque négligeables ceux des rivières, qui sont ici des cours d'eau d'un faible débit[3].

Les apports du flot s'effectuent au détriment des fonds les plus voisins : sur ce littoral ceux qui, ne dépassant pas une profondeur de 6 à 7 mètres sous le niveau des plus basses mers, sont encore dans la zone où l'agitation de l'eau se fait sentir[4]. Les sables et les vases mis en mouvement dans cette zone par les courants, sont entraînés par le flot jusque aux points les plus reculés de l'estuaire.

Une partie s'en dépose là ; elle élève peu à peu les fonds de l'estuaire au niveau des hautes mers, niveau qui définit ainsi l'altitude où s'établit la surface supérieure des dépôts de remblaiement[5].

Mais, des éléments tenus en suspension dans l'eau marine, une partie seulement sont abandonnés dans l'estuaire pendant l'étale de flot. Les matériaux de reste sont emportés en sens inverse par le jusant (et le courant propre de la rivière, d'importance relative très faible). Ils vont se fixer à l'entrée de l'estuaire, là où le courant descendant se brise en arrivant à la mer. Sous cette action du jusant un véritable

1. Pages 205-207.
2. Page 64.
3. La Somme débitait, en 1878, 2 000 décamètres cubes d'eau par marée, alors qu'il en était introduit par la mer dans l'estuaire, entre Cayeux et la pointe de Saint Quentin, 130 000 décamètres cubes pendant une marée moyenne en morte eau, 250 000 décamètres cubes en vive eau (HÉRAUD, G., 1, p. 51 et 52).
4. HÉRAUD, G., 1, p. 68.
5. Page 118.

delta prend naissance, recouvert par l'eau à marée haute mais entièrement asséché à marée basse (fig. 10).

Plusieurs traits caractérisent le delta d'estuaire.

Son talus vers la mer présente une pente plus rapide que la pente des fonds qui, de part et d'autre de l'estuaire, forment en avant du rivage la terrasse littorale. La pente de la terrasse littorale est, du moins en général, une pente d'équilibre ; sur elle les actions opposées de l'accumulation et de l'érosion se balancent, concourant seulement à faire mouvoir les sables et autres débris le long du rivage. Sur le front du delta l'équilibre est rompu, l'accumulation prévaut ; au point où se brise le jusant descendu de l'estuaire les matériaux s'amassent, trop abondants pour que l'action érosive des vagues puisse contrebalancer l'action d'apport ; la pente est celle d'un talus d'accumulation.

Pour la même raison le front du delta formé par l'amas dessine une saillie accentuée, en avant de l'alignement défini par le tracé général du rivage. La saillie prend seulement un contour arrondi sous l'effort des vagues ou, si l'on veut, du courant côtier.

Pente rapide et saillie prononcée du talus frontal, ce sont là deux caractères que le delta d'estuaire a en commun avec les deltas ordinaires, c'est à dire les deltas formés par les fleuves dans les lacs ou les mers sans marée, dans les nappes d'eau dont la surface ne varie pas de hauteur.

Mais le delta d'estuaire diffère des autres deltas par un troisième caractère, qui résulte précisément du balancement des marées : la forme de sa surface.

La surface du delta s'établirait tout entière, régulièrement disposée comme celle d'un delta ordinaire, au niveau du chenal par où s'écoulent les eaux d'évacuation, si le niveau de la mer était toujours celui de la marée basse et que l'édification du delta résulte exclusivement d'apports fluviatiles venus de l'intérieur. Mais le niveau de la mer s'élève deux fois par jour ; avec le flot une nappe d'eau vient couvrir les matériaux accumulés au reflux ; et dans cette eau se produit aux points favorables le dépôt de sédiments, pour la très grande partie venus du large, qui peu à peu réalisera le comblement de l'estuaire jusque au niveau des hautes mers.

La surface du delta d'estuaire est donc en fait une surface irrégulière et mamelonnée qui ne cesse de se modifier entre deux limites.

La limite inférieure est définie par la profondeur du chenal de l'estuaire, ou plus exactement par le niveau de la surface de l'eau dans le chenal à marée basse, niveau lui même commandé par le niveau de la basse mer ; cette limite inférieure serait la surface du delta s'il pouvait se former, sans que ce fût contradictoire à l'hypothèse du delta d'estuaire, dans une mer constamment au niveau de la marée basse.

La limite supérieure est la surface qui résultera plus tard du colmatage achevé de l'estuaire, celle d'une plaine étalée partout au niveau de la haute mer comme elle l'est déjà dans les parties de l'estuaire où l'évolution est terminée. Le niveau de la haute mer est en réalité le niveau de base de toute l'opération, celui auquel répondra la surface finalement constituée.

Les traits du delta d'estuaire se modifient graduellement. Le colmatage croissant entraîne la diminution du volume d'eau qu'apporte le flot[1] : par là se trouve amoindrie la prépondérance du jusant d'estuaire sur le courant côtier. Par suite l'érosion des vagues triomphe peu à peu, sur le front du delta, de l'accumulation des matériaux ; la pente du talus s'atténue, provoquant le recul du bord du delta et la réduction de la saillie qu'il dessinait. Ainsi la régularisation progresse dans la mesure où à l'intérieur de l'estuaire s'affirme le comblement.

Le mouvement de va et vient des matériaux apportés dans l'estuaire par le flot et repoussés par le jusant, mouvement très étendu

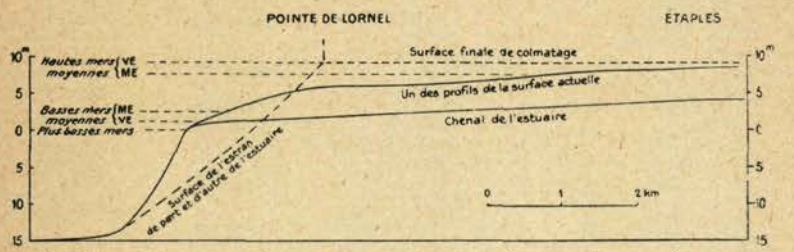


FIG. 10. — UN DELTA D'ESTUAIRE : LE DELTA DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE.
Profil longitudinal[2].

à l'origine mais qui diminue graduellement d'amplitude, se concentre donc aux abords de la ligne qui sera plus tard celle du rivage définitivement régularisé[3]. A cette ligne du rivage se terminera quelque jour la plaine alluviale étalée, au niveau des hautes mers, sur toute l'étendue de l'ancien estuaire ; là commencera la plateforme littorale à pente d'équilibre en laquelle se sera mué le front de l'ancien delta. Rien alors ne distinguera plus des autres cette portion du rivage, comme déjà sur l'emplacement des estuaires aujourd'hui disparus, le hable d'Ault, l'estuaire de la Margueritelle ou l'estuaire de Berck par exemple.

1. Dans l'estuaire de la Somme la diminution du volume d'eau introduit par le flot a atteint, entre 1835 et 1878, 2/10 du volume d'eau à l'entrée, 3/10 à la hauteur du Hourdel, cela en morte comme en vive eau. Plus loin la diminution, plus forte encore, différait suivant l'amplitude de la marée considérée : elle était par le travers de Saint Valery de 5/10 en vive eau et 7/10 en morte eau, par le travers de Noyelles (où a été élevée depuis la digue qui forme maintenant l'extrémité de la baie) 3/4 en vive eau et 9/10 en morte eau (HÉRAUD, G., 1, p. 52).

2. Voir la carte du delta figure 70, page 187.

3. HÉRAUD, G., 1, p. 68.

CHAPITRE III

ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE : LES CHANGEMENTS DU NIVEAU DE LA MER

A. — Relèvements et abaissements du niveau de la mer

Relèvements antérieurs du niveau de la mer et existence d'anciennes lignes de rivage. — Des traces d'anciens rivages peuvent être observées le long du littoral du nord de la France. Les positions qu'elles occupent, plus haut que le rivage actuel, ne permettent pas de les rapporter à ce dernier. Elles sont plus anciennes ; plus anciennes aussi que le grand abaissement de la mer qui a précédé les temps récents et après lequel la surface des eaux n'a fait que se relever, en deux étapes, jusque au niveau qui est aujourd'hui le sien.

Un autre caractère confirme l'âge reculé de ces anciens rivages : ils ont subi dans leurs traits une altération incomparablement plus grande que celle dont a pu souffrir le rivage récent, même depuis les premiers temps de son évolution.

Les vestiges d'anciens rivages sont de deux sortes.

Les uns sont des cordons littoraux et des pouliers, souvent restés de forme assez nette en dépit de l'altération. Ils appartiennent à des rivages peu différents du rivage actuel par leur niveau ; niveau de 4 à 5 mètres et de 15 mètres plus élevé ; peut-être aussi, pour quelques uns, niveau presque identique.

Ailleurs l'existence des mêmes lignes de rivage, ou d'autres encore plus hautes (l'une d'elles paraît répondre à un niveau marin de 35 mètres) n'est plus reconnaissable qu'à certaines particularités du relief : les traces du rivage sont d'anciennes falaises au profil déjà transformé par l'érosion subaérienne.

La présence de tous ces restes d'anciens rivages, à diverses altitudes, révèle une série de déplacements relatifs du niveau de la mer par rapport à celui des terres, avant l'abaissement qui a précédé le relèvement final.

Déplacement relatif est une expression qui ne dit rien de la nature précise du phénomène : déplacement du sol de la région ou déplacement général, en sens inverse, de la surface des eaux, mouvement épirogénique ou mouvement eustatique ?

L'étude du littoral du nord de la France n'embrasse pas une aire suffisamment étendue pour que l'une ou l'autre hypothèse y puisse recevoir confirmation ou infirmation. Pourtant les niveaux auxquels se trouvent certains des rivages existant dans la région semblent identiques aux niveaux de lignes de rivage d'autres régions[1] : ce qui est favorable à l'hypothèse de l'eustatisme.

A supposer d'ailleurs que certains déplacements relatifs du niveau de la mer aient ici été la conséquence de mouvements de l'écorce terrestre (et de tels mouvements se sont manifestés à proximité tout au moins du nord de la France, dans les Pays bas), on pourrait peut-être encore affirmer, comme un principe général, que le plus grand nombre des déplacements étaient d'ordre eustatique. Un déplacement propre du niveau de la mer doit en effet, sur toute l'étendue des océans, répondre non seulement à toute variation du volume des eaux, mais aussi à chaque déformation de l'écorce terrestre survenue en un point ou l'autre du fond marin[2]. Un mouvement de l'écorce terrestre d'une certaine importance, comme extension et comme amplitude, est à vrai dire nécessaire pour imprimer à la surface des mers un déplacement qui soit sensible[3], et ceci ne laisse pas de diminuer le taux de probabilité favorable à l'hypothèse eustatique.

Cette hypothèse ne saurait être admise, il va de soi, que jusque à preuve du contraire pour chaque cas particulier. Mais il ne faut pas méconnaître que, même si une ligne de rivage répond dans son origine à un déplacement eustatique du niveau de la mer, elle peut maintenant ne plus coïncider en altitude avec les lignes de rivage dues au même déplacement en d'autres points du globe : des mouvements de l'écorce terrestre sont en ce cas intervenus ultérieurement pour détruire la coïncidence.

Aussi bien peu importera le plus souvent, au cours de l'étude, de prendre parti sur la question ; d'ordinaire les expressions de relèvement ou d'abaissement du niveau de la mer ne seront entendues qu'au sens de déplacements relatifs.

La présence des anciennes lignes de rivage du nord de la France n'indique pas seulement un déplacement du niveau de la mer, elle révèle

1. Pages 49-50.

2. Baulig, H., 3, p. 336.

3. Des calculs qui ont été faits (De Martonne, E., 2, p. 128) il résulte qu'un déplacement de 5 mètres du niveau des mers répond à un volume d'eau d'environ 1 800 000 kilomètres cubes ; il exigerait comme cause un mouvement vertical de 100 mètres affectant le fond de la mer sur une superficie de 18 000 000 kilomètres carrés, le quart de l'étendue de l'Océan atlantique.

en outre le sens du déplacement auquel répond chacune de ces lignes de rivage. Marquées comme elles le sont par des formes caractéristiques jusque aujourd'hui conservées, elles ont eu pour origine, de toute vraisemblance, un relèvement du niveau de la mer, une submersion.

Un tel relèvement, ou comme on convient généralement de l'appeler un mouvement positif du niveau de la mer, est en effet de nature à exercer une action singulière sur les traits de la morphologie littorale. En cette circonstance la mer en transgression envahit une région dont le relief est l'œuvre de l'érosion subaérienne ; le nouveau rivage revêt par suite un tracé capricieux et offre ample matière au travail de régularisation ; d'où l'importance qu'atteint bientôt le développement des formes littorales, falaises et pouliers, par lequel s'effectue la régularisation du rivage.

Les divers niveaux d'anciennes lignes de rivage. — Pour les lignes de rivage du niveau de 4 à 5 mètres et du niveau de 15 mètres, la preuve existe qu'elles sont l'une et l'autre en relation avec un mouvement positif du niveau de la mer : la ligne du niveau de 15 mètres étant d'ailleurs antérieure à celle du niveau de 5 mètres, comme le montre la disposition des cordons littoraux qui se rapportent à l'une et à l'autre[1].

La preuve du mouvement positif est, pour la ligne de rivage du niveau de 5 mètres, la présence de dépôts d'origine marine dans une terrasse d'alluvions fluviatiles de la Somme, la terrasse de Menchecourt près d'Abbeville. La formation de ces dépôts ne s'explique que si la mer s'est, d'un niveau inférieur, relevée jusque à 5 mètres au dessus du niveau actuel[2].

Un fait analogue livre le même témoignage pour la ligne de rivage du niveau de 15 mètres. Près de Wissant[3], au débouché du vallon du Phare, des alluvions fluviatiles se trouvent contenir des galets dont la présence n'est pas bien expliquée, mais dont l'origine marine ne peut cependant faire doute. Un tel dépôt implique lui aussi le reflux de la mer dans le vallon, par l'effet d'un relèvement de niveau qui la portait à 15 mètres environ au dessus du niveau actuel.

Il est ainsi démontré que les lignes de rivage des niveaux de 4 à 5 mètres et de 15 mètres ont pour origine un mouvement de submersion. Elles offrent précisément ce qu'on peut attendre en cette conjoncture, le développement de formes de relief caractéristiques : la

1. Pages 226 et suivantes ; voir la figure 86.

2. Pages 223-224.

3. Pages 276-278. Un examen attentif des données d'observation conduit à ne pas rapporter la ligne de rivage de Menchecourt à la même phase de relèvement du niveau marin que la ligne de rivage de Wissant, ce qui avait été antérieurement proposé (Briquet, A., 3, p. 228-229). La ligne de rivage de Menchecourt répond bien d'ailleurs à la ligne de rivage de Sangatte (ci dessous, page 381).

plupart des formes littorales d'âge ancien conservées dans la région se refèrent exactement à ces positions du niveau marin[1].

Ce sont soit d'anciennes falaises, comme à Sangatte et au Pas d'Authie, et les plateformes d'abrasion qui s'étendent à leur pied ; soit des pouliers de galets, dans la plaine maritime picarde, où ils sont désignés sous le nom de pruques, et dans la plaine maritime flamande.

A côté des cordons littoraux répondant à ces deux niveaux, un autre de même caractère ancien paraît, dans une partie de la plaine picarde, appartenir à une phase où le niveau marin se trouvait presque identique au niveau actuel[2]. Sans doute cette phase fut-elle aussi une phase de relèvement du niveau de la mer, de peu postérieure aux précédentes.

Outre les lignes de rivage de 4 à 5 mètres et de 15 mètres, une ligne de rivage supérieure a laissé sa trace en un point tout au moins : une ancienne falaise taillée, au nord d'Étaples, dans le flanc du plateau de craie du haut Boulonnais[3]. L'existence en est, ici aussi sans doute, en relation avec une phase de déplacement positif du niveau marin, d'ailleurs plus ancienne que les précédentes.

La simple considération de la falaise des environs d'Étaples ne suffit pas à préciser le niveau auquel la mer s'était relevée ; il y faut ajouter les observations faites de l'autre côté de la Manche, sur la côte méridionale de l'Angleterre, en admettant implicitement dans le cas considéré l'hypothèse du déplacement eustatique du niveau de la mer.

Sur le versant des Downs du sud en Sussex la mer a laissé des dépôts littoraux : adossés à un escarpement de craie représentant une ancienne falaise, ils atteignent une altitude de près de 40 mètres[4]. Ceci suppose, compte tenu de l'amplitude des marées et de la hauteur des vagues, un niveau de la mer supérieur d'environ 35 mètres au niveau actuel. La falaise du nord d'Étaples peut se rapporter à ce niveau de la mer, ainsi qu'il sera dit plus loin.

La même région de Sussex et de Hants se trouve présenter aussi des traces nettes des deux anciennes lignes de rivage, moins hautes, qui sont distinguées dans le nord de la France : circonstance qui, favorable à l'hypothèse des déplacements eustatiques, paraît étayer le rapprochement qui vient d'être proposé pour la ligne de rivage de niveau plus élevé.

La ligne de rivage du niveau de 15 mètres y est marquée dans la topographie[5] par une dénivellation brusque de la surface du sol ;

1. Pages 226 et suivantes, 381 et suivantes.
2. Page 230.
3. Page 237.
4. Reid, C., 2, p. 38-40 ; Osborne White, H. J., 1, p. 70-71 et 79-81 ; 2, p. 49-58.
5. Osborne White, H. J., 1, p. citées ; 3, p. 73.

ancienne falaise dont le pied est bordé, vers 15 mètres d'altitude, par une plateforme littorale ; c'est l'ancienne ligne de rivage des environs de Wissant. Elle est ici elle même découpée dans la plateforme littorale étendue en avant de la ligne de rivage de 35 mètres.

La ligne de rivage du niveau de 4 à 5 mètres aurait également été reconnue dans les environs de Portsmouth[1]. A Brighton son existence est depuis longtemps établie ; le pied de l'ancienne falaise ne s'y montre pas à plus de 4 mètres 50 au dessus des hautes mers actuelles, exactement comme à Sangatte[2] sur la côte française ; c'est donc le niveau de l'ancienne ligne de rivage indiquée par le dépôt marin de la terrasse de Menchecourt.

Les mers des niveaux de 15 mètres et de 5 mètres ont aussi laissé des traces sur la côte de la basse Normandie, à Luc sur mer pour la première, à Saint Aubin sur mer et en divers points du Cotentin pour la seconde[3].

Comblement des vallées fluviales provoqué par le relèvement du niveau de la mer. — En relevant son niveau la mer pénétrait dans les vallées du littoral. Sa présence y pouvait provoquer, à l'extrémité intérieure de l'estuaire ainsi créé, le dépôt des alluvions du cours d'eau sous forme d'un delta (delta fluvial qui n'était d'ailleurs pas distinct du delta d'estuaire, édifié pour la plus grande partie par les apports marins[4]). Le fait entraînait par voie de conséquence le remblaiement, par ces mêmes alluvions, de la portion de vallée située en amont : application d'une loi connue, le rétablissement par la rivière du profil longitudinal d'équilibre de son lit, profil que tendait à modifier la formation du delta.

Un tel remblaiement fut en effet le résultat des relèvements récents du niveau de la mer, ici désignés sous les noms de flandrien et dunkerquien. Les cours d'eau actuels ont comblé leurs anciens lits, de manière que la surface de la nappe alluviale ainsi étalée présente, de nouveau et partout, la pente qui répond aux nécessités de l'écoulement fluvial. Dans la vallée de la Somme, où le comblement s'est effectué principalement par formation de tourbe, l'épaisseur du dépôt est de 12 mètres à Long, de 7 à 8 mètres à Montières en aval d'Amiens[5].

Le même phénomène d'accumulation s'est produit sans doute lors des mouvements positifs du niveau de la mer antérieurs au relève-

1. Palmer, L. S., and Cooke, H. J., 1, p. 253, cité par Osborne White, H. J., 3, p. 73, n. 1.

2. Osborne White, H. J., 1, p. 80, n. 1 ; 3, p. 73. Pour Sangatte voir ci dessous page 381. Comparer les vues des anciennes falaises de Brighton et de Sangatte données respectivement par H. J. Osborne White (3, pl. IV, A et B) et par G. Dubois (4, pl. I, fig. 4 et 5).

3. Bigot, A., 2, p. 824 ; Hue, E., 1, p. 408.

4. Page 33.

5. Figure 11, page 45.

ment récent. Mais l'action de l'érosion, qui s'est exercée sur les dépôts fluviatiles anciens des vallées, n'en laisse retrouver la preuve qu'en des points privilégiés.

Dans la vallée du ruisseau du Phare près de Wissant, un remblaiement a été engendré par le relèvement du niveau de la mer à 15 mètres au dessus du niveau actuel (il s'est accompagné du dépôt de galets mentionné plus haut[1]). Les traces de l'évènement sont aujourd'hui conservées jusque à une certaine distance vers l'amont, au delà d'Inghem ; elles se présentent sous forme de lambeaux de terrasses en relation avec cette condition de niveau[2].

C'est peut-être aussi le déplacement du niveau de la mer, qui un jour a ramené celle-ci à 35 mètres au dessus de sa position actuelle, qui explique l'épaisseur relativement forte d'une terrasse d'alluvions de la vallée de la Somme : la terrasse conservée à Saint Valery sur Somme (30 à 39 mètres d'altitude) et à Caubert (35 à 45 mètres). A Saint Valery aurait précisément été constatée la présence, en relation avec les alluvions de la terrasse, de débris de coquilles marines : observation pourtant fugitive et qui devrait recevoir confirmation[3].

L'épaisseur de cette terrasse fluviale atteint une dizaine de mètres à Saint Valery et à Caubert. Elle est supérieure à celle de la masse d'alluvions que le cours d'eau laissé à lui même pouvait transporter, celle qu'en temps de crue il mettait en mouvement dans le déplacement des chenaux par où il s'écoulait sur son lit. La puissance qu'offrent très uniformément les autres terrasses de la Somme, 4 mètres environ, répond évidemment aux conditions ordinaires du transport des alluvions par la rivière. De la puissance plus grande de la terrasse de Saint Valery, le relèvement du niveau de base de l'accumulation fluviale donnerait l'explication.

D'autres causes aussi pourraient être invoquées : une cause climatologique par exemple, si le climat s'était trouvé tel à ce moment qu'il ait suscité, dans la vallée, un afflux de matériaux dont le cours d'eau n'ait pu effectuer le transport.

Abaissements antérieurs du niveau de la mer et phases du creusement des vallées. — Les mouvements positifs n'ont pas été les seuls déplacements subis par le niveau de la mer. Des abaissements ou mouvements négatifs, entraînant une émersion, sont intervenus au moins en nombre égal à la série des mouvements positifs dont l'existence est démontrée.

La preuve des changements de niveau négatifs n'est pas de même

1. Page 38.
2. Voir la figure 108 page 277.
3. De Lamothe, L., 1, p. 25. Il était peut-être prématuré de trouver dans une observation de ce caractère la trace incontestable de l'existence, sur la côte atlantique française, de l'étage tyrrhénien c'est à dire de l'ancienne ligne de rivage de 35 mètres reconnue dans la Méditerranée (Depéret, C., 2, p. 420 ; 3, p. 983).

nature que celle des changements positifs : elle ne sera pas cherchée dans l'existence d'anciennes lignes de rivage.

D'abord les formes de rivage correspondantes ont dû presque toujours être détruites par la mer au cours de la phase positive qui se trouvait suivre. Raison à laquelle s'en ajoute une autre, tirée du caractère même de la ligne de rivage. Un abaissement du niveau marin exerce une influence relativement faible sur la morphologie littorale[1] ; la ligne de rivage s'établit alors sur un fond déjà régularisé par l'action marine antérieure ; elle offre par suite peu de chose à reprendre par un nouveau travail de régularisation[2], ni les falaises ni les pouliers n'y peuvent connaître un bien grand développement.

Le meilleur indice des déplacements négatifs du niveau de la mer est la répercussion exercée par ces phénomènes sur le creusement des vallées fluviales. Leur succession se traduit, dans les vallées, par l'étagement des terrasses d'alluvions et l'emboîtement des formes cycliques d'érosion.

Les données de cet ordre ne permettent cependant pas de préciser la position absolue du niveau de la mer après son abaissement. Pour déterminer exactement cette position il faudrait chaque fois, puisque le lit du cours d'eau présentait une pente, fixer le point exact où se trouvait l'embouchure : la chose n'est plus possible, car la ligne de rivage a éprouvé depuis le temps considéré des modifications qui souvent l'ont fait reculer vers l'intérieur. Mais sans que la précision soit parfaite, la succession descendante des terrasses fluviales donne pourtant une indication qui ne doit pas être négligée : elle est l'image de la succession des mouvements négatifs qui ont affecté le niveau de la mer, elle peut fournir une mesure approchée de leur amplitude.

On objectera peut-être ceci, que les terrasses d'alluvions ne répondent pas nécessairement à autant d'abaissements du niveau de base de l'érosion. Certaines de ces terrasses peuvent s'être formées par l'effet du déplacement horizontal du lit de la rivière au cours d'une phase de creusement ; et par souci exagéré de simplification, on voudra récuser sous ce prétexte l'autonomie de la plupart des terrasses[3].

Restent cependant les formes d'érosion cyclique, celles-ci en relation évidente, pour chaque groupe d'entre elles, avec une nouvelle position d'équilibre du lit fluvial, c'est à dire avec l'état de choses provoqué par l'abaissement du niveau de base. Si on les interrogeait avec patience, ce qui n'a pas encore été fait, ou du moins ne l'a été

1. De Martonne, E., 1, p. 1004.

2. Il n'en est pas tout à fait de même lorsque c'est par l'effet d'un relèvement du niveau marin qu'une nouvelle ligne de rivage s'établit sur un ancien fond de mer (par exemple la ligne de 15 mètres sur les côtes de Sussex, ci dessus page 39) car pendant l'intervalle d'exondation l'érosion subaérienne s'est exercée et a pu dans une certaine mesure vallonner le fond marin.

3. Depéret, C., et Chaput, E., 1, p. 198.

que d'une manière incomplète[1] et sans que les résultats des observations aient été publiés, on obtiendrait d'elles des affirmations décisives ; ces affirmations corroboreraient sans doute l'indication déjà donnée par les terrasses d'alluvions.

A s'en tenir à l'observation des terrasses fluviales de la région du nord de la France, les terrasses de la vallée de la Somme par exemple qui sont les plus développées et aussi les mieux connues[2], et avec cette réserve même que quelques unes de ces terrasses pourraient n'être que des terrasses locales dues à un simple déplacement latéral du cours d'eau, une chose paraît du moins évidente : le niveau de la mer s'est plusieurs fois et successivement abaissé avant les récents mouvements positifs d'âge flandrien et dunkerquien.

Ensemble des déplacements du niveau de la mer. — La série des déplacements du niveau de la mer se présente donc dans son ensemble comme une succession de phases d'abaissement, coupée de phases de relèvement. De ces dernières trois ou quatre au moins sont certaines, sans compter les récentes phases flandrienne et dunkerquienne ; d'autres ont pu s'y ajouter dont les traces auraient disparu.

La meilleure manière de représenter, pour s'en faire une image concrète, cet ensemble de déplacements de sens opposés semble celle-ci (fig. 11) : chercher d'une part à reconstituer les positions successives du lit d'une rivière, comme la Somme, puisque ces positions correspondent aux phases d'abaissement du niveau de la mer ; marquer d'autre part, sur l'esquisse ainsi dressée, le niveau de la mer à chacun des relèvements dont l'existence est décelée par l'étude de la morphologie littorale.

Les positions successives du lit de la Somme sont déterminées par celles des lambeaux conservés des alluvions anciennes, pourvu que ces lambeaux puissent être répartis entre les lits superposés. Ceci suppose connue la pente du cours d'eau qui transportait les alluvions : la connaissance de cette pente permettra de distinguer, et de raccorder sur l'esquisse, les restes d'anciennes alluvions qui appartenaient au même lit.

Il faut dire de suite que cette pente ne saurait être identique à la pente actuelle de la rivière : car les lits sur lesquels ont été transportées les alluvions anciennes et grossières, et qui sont des lits d'érosion, ne peuvent être comparés au lit actuel, dû au remblaiement et formé de matériaux fins et même de tourbe pour une grande part. La pente des anciens lits d'érosion était certainement plus forte.

Au contraire cette pente ne peut être sensiblement différente de celle du lit le plus profond de la rivière, partout tapissé d'une

1. Briquet, A., 6, p. 173.
2. Briquet, A., 10, p. 162.

couche d'alluvions grossières du même genre mais qu'aucune érosion n'a ensuite dispersées. Les lits successivement occupés par le cours d'eau devront donc être tracés parallèles au lit le plus profond.

En réalité, la chose est moins simple pour la Somme. Le profil longitudinal du fond de la vallée présente une rupture de pente marquée

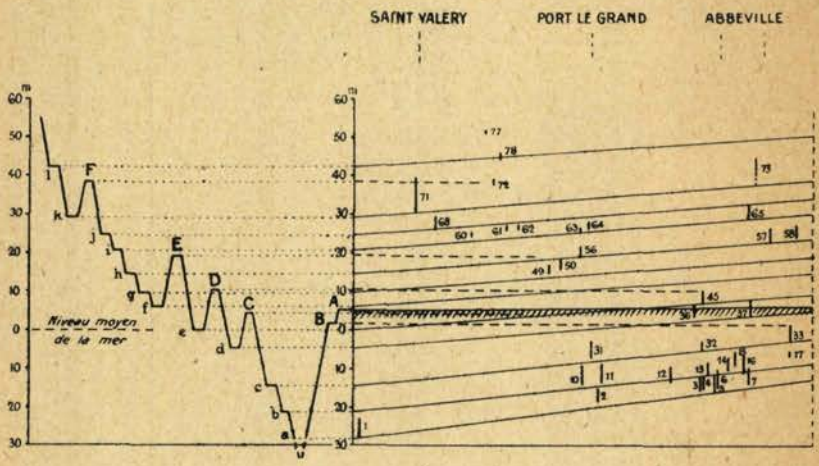


FIG. 11. — RELATION ENTRE LES ANCIENS LITS DE LA SOMME

A gauche. Le trait brisé donne les positions successives du niveau des hautes mers (de 4 à 5 mètres supérieur au niveau moyen de la mer) après chaque abaissement (lettres minuscules) et après chaque relèvement (lettres majuscules ; les lettres sont reprises dans le tableau encarté en face de la page 50).

A droite. Lits d'érosion de la Somme figurés par les traits continus ; restes d'alluvions connus indiqués par les traits verticaux accompagnés de numéros renvoyant à la liste ci dessous. Les traits interrompus marquent le niveau supérieur des eaux marines dans la vallée à chaque transgression marine. Le trait accompagné de hachures est le lit actuel de la Somme[1], c'est à dire le lit correspondant à la transgression dunkerquienne.

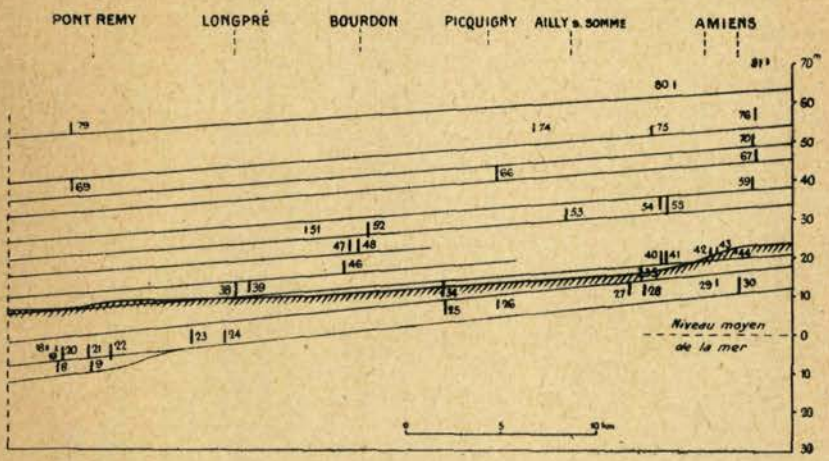
LAMBEAUX D'ALLUVIONS FLUVIATILES REPRÉSENTÉS SUR LA FIGURE 11
(par niveaux successifs à partir du lit le plus profond).

Les carrières des environs d'Abbeville et d'Amiens sont citées sous le nom qui leur est donné dans les publications de V. COMMONT.

a. 1. Le Hourdel (COMMONT, V., 2, p. 203).
2. Port le grand (COMMONT, V., 2, p. 201).
3. Pont de Sursomme (COMMONT, V., 2, p. 198).
4. Faubourg Rouvroy n° 88 (COMMONT, V., 2, p. 197).
5 et 6. Faubourg Rouvroy, chez M. Cardon Wamain (COMMONT, V., 2, p. 196 et 197).
7. Faubourg des Planches (COMMONT, V., 3, p. 222).
8. Érondelle, presbytère (COMMONT, V., 3, p. 222).
9. Pont Remy, chez M. Vayson (COMMONT, V., 3, p. 220).

1. Les deux ruptures de pente du lit actuel correspondent aux barrages formés, à Pont Remy par les croupes de tuf qui encombrent la vallée, à Amiens par l'obstacle opposé à l'écoulement des eaux par la présence de la ville.

aux environs de Longpré, entre Amiens et Abbeville[1]. C'est le signe que ce lit ne date pas d'une seule et unique phase de creusement. Il se décompose en deux tronçons, dont chacun est en relation avec un niveau de base d'érosion qui lui est propre, avec une position différente du niveau de la mer ; la dernière reprise de l'érosion, consé-



ET LES POSITIONS SUCCESSIVES DU NIVEAU DE LA MER.

b. 10. Port le grand (Commont, V., 2, p. 202).
11. Saigneville (Gosselet, J., 9, p. 75).
12. Petit Laviers (communication inédite de M. P. Houllier).
13. Faubourg Rouvroy n° 169 (Commont, V., 3, p. 222).
14. Abbeville, chaussée Marcadé n° 99 (Commont, V., 3, p. 223).
15. Abbeville, chaussée Marcadé n° 20 (Commont, V., 3, p. 223).
16. Abbeville, chez MM. Saint Frères (Gosselet, J., 9, p. 77).
17. Mareuil, voie du chemin de fer, sommet des alluvions (communication inédite de M. P. Houllier).
18. Eaucourt, pont sur la Somme, sommet des alluvions (communication inédite de M. P. Houllier).
19. Érondelle, pont du chemin de fer (Commont, V., 3, p. 221).
20. Bray les Mareuil, puits communal (communication inédite de M. P. Houllier).
21. Pont Remy, filature (Commont, V., 3, p. 221).
22. Liercourt, château de M. du Maisniel (Commont, V., 3, p. 220)
23. Long, puits communal (Commont, V., 3, p. 245, fig. 2).
24. Longpré, usine Ducloy, Varin et C^ie^ (communication inédite de M. P. Houllier).
25. Belloy, dans le marais (Commont, V., 3, p. 217, fig. 1).

(Suite au verso).

1. L'irrégularité du fond rocheux de la vallée de la Somme a été nettement aperçue par L. De Lamothe (1, p. 9). Les constatations faites par E. Chaput ont conduit celui-ci à la conclusion qu'un recreusement partiel du lit s'est également effectué dans la vallée de la Seine (Chaput, E., 2, p. 338 et fig. 21 ; 3, p. 134 et fig. 2) ; mais l'extension de cette conclusion à la vallée de la Loire (Chaput, E., 3, p. 134 et fig. 2) semble la conséquence d'une erreur matérielle dans l'établissement d'une figure (dans la figure 2 le fond rocheux est dessiné trop bas à Tours, légèrement trop bas aussi à Chalonnes).

LÉGENDE DE LA FIGURE 11 *(suite)*

26. Tirancourt, sommet des alluvions (COMMONT, V., 9, p. 314).
27. Montières, écluse (COMMONT, V., 1, p. 65).
28. Montières, tissage Cosserat (COMMONT, V., 1, p. 64).
29. Amiens, pont des Célestins (COMMONT, V., 1, p. 44).
30. Amiens, école de la Vallée (COMMONT, V., 1, p. 44).

c. 31. Port le grand (COMMONT, V., 2, p. 202).

32. Menchecourt, voie ferrée (COMMONT, V., 4, p. 280).
33. Mareuil Caubert (communication inédite de M. P. HOULLIER).
34. Belloy (COMMONT, V., 3, p. 214, fig. 1).
35. Étouvy, carrière Devalois.

d. 36. Mautort, ancienne ballastière partie nord-ouest, et carrière voisine de l'église.

37. Faubourg Saint Gilles.
38. Longpré, route du Catelet.
39. Longpré, sud de la gare.
40. Montières, carrière Boutmy.
41. Montières, près de la halte.
42. Amiens, centre de la ville (COMMONT, V., 8, p. 154 et suivantes).
43. Amiens, préfecture (COMMONT, V., 8, p. 156).
44. Amiens, nord de la gare du Nord, sommet des alluvions (COMMONT, V., 1, p. 43).

e. 45. Mautort, ancienne ballastière, partie sud-est. Anciennes carrières de Menchecourt.

46. Bourdon, niveau inférieur.

f. 47 et 48. Bourdon, niveau moyen.

g. 49 et 50. Ouest de Saigneville.

51. Condé folie, tranchée du chemin de fer de Canaples près du pont sur le chemin de fer d'Amiens.
52. Bourdon, niveau supérieur.
53. Ailly sur Somme.
54. Montières, entre la route de Saveuse et le chemin de fer de Boulogne.
55. Montières, carrière Muchembled route de Saveuse.

h. 56. Saigneville, village.

57. Sud-est du faubourg Saint Gilles, carrière Leroy. Niveau probable des anciennes exploitations du Champ de mars.
58. Est de Mareuil.
59. Saint Acheul, premières exploitations.

i. 60. Pinchefalise.

61. Boismont.
62. Sud de Boismont.
63. Saigneville.
64. Est de Saigneville.
65. Abbeville, carrière Carpentier.
66. Sud-est de Picquigny.
67. Saint Acheul, carrière Bultel et carrière Tellier.

j. 68. Saint Valery sur Somme, pont de la route de Neuville sur le chemin de fer.

69. Liercourt, chemin du camp de César.
70. Saint Acheul, carrière Fréville ancienne.

k. 71. Saint Valery sur Somme, butte du moulin au sud de la ville.

72. Route de Pinchefalise à Neuville.
73. Église de Caubert.
74. Sud de Breilly.
75. Montières, route de Saveuse à l'est de la ferme de Grâce.
76. Saint Acheul, route de Cagny.

l. 77. Est de Drancourt.

78. Plateau des Bruyères.
79. Liercourt, sous le camp de César.
80. Montières, route de Saveuse, sablière Sauval à l'ouest de la ferme de Grâce (COMMONT, V., 8, p. 426, n. 1).
81. Sommet du plateau de Saint Acheul.

cutive au dernier abaissement de la mer, ne s'est pas propagée au delà de Longpré.

La pente du lit de la rivière répondant, après régularisation du profil longitudinal, à une position fixe du niveau de la mer n'est donc pas la pente moyenne des alluvions qui tapissent de bout en bout le fond de la vallée. Cette pente est la pente réelle des alluvions de fond, telle qu'elle se présente d'Amiens à Longpré par exemple, et, en aval de Longpré, la pente définie par les lambeaux appartenant à la même phase de creusement, lambeaux que les forages rencontrent là quelques mètres plus haut que les alluvions de fond. La pente ainsi déterminée est celle que devront marquer les tracés des lits plus anciens[1], ceux qui sur l'esquisse serviront à déterminer approximativement la position du niveau de la mer après chaque abaissement.

Le niveau de la mer lors des phases de relèvement doit, lui aussi, figurer sur l'esquisse.

Il est dans la vallée de la Somme connu exactement pour les dernières de ces phases, transgression flandrienne et transgression dunkerquienne : il est en effet déterminé par la position des sédiments abandonnés par la mer lors de chacune d'elles. De ces sédiments encore intacts la surface supérieure donne le niveau de la haute mer à l'époque considérée.

La position du niveau de la mer est de même déterminée, dans la vallée de la Somme, pour la transgression qui a permis le dépôt de la couche à faune marine de Menchecourt. Pour les autres phases de relèvement cette position doit être demandée à des observations faites sur d'autres points du rivage du nord de la France, ou même de rivages plus éloignés, la côte de Sussex pour le niveau de 35 mètres.

Pour établir le tracé complexe qui figurera les déplacements, en sens opposés, du niveau de la mer, il reste à décider entre quelles phases des mouvements négatifs s'intercalent les différents mouvements positifs.

Aucune difficulté à le dire pour les mouvements flandrien et dunkerquien, dont on sait qu'ils sont postérieurs au dernier et plus grand abaissement. Il n'y en a pas davantage pour le relèvement au niveau de 5 mètres, qui a entraîné le dépôt de sédiments marins parmi les sédiments fluviatiles d'une terrasse à Menchecourt : il a suivi l'abaissement du niveau de la mer qui a provoqué le creusement du lit

1. Dans la reconstitution qu'il a présentée des anciens lits de la Somme, V. Commont (2, p. 189 et fig. 1 p. 195) a négligé la rupture de pente de Longpré et donné aux anciens lits la pente moyenne du lit le plus profond pris de bout en bout. L. De Lamothe (1, p. 6 et 20, et fig. 1, p. 7), ayant reconnu l'importance de la rupture de pente, a pour cette raison renoncé à prendre comme repère la pente du lit le plus profond considéré de bout en bout. Il s'est référé à la pente du lit actuel de remblaiement : lit qu'il déclare d'ailleurs, ce qui n'est pas très exact, devoir être considéré comme parallèle au lit le plus profond dans la partie située en amont de la rupture de pente.

sur lequel reposent les alluvions de la terrasse. Aucune difficulté non plus pour le mouvement positif de 35 mètres, s'il explique l'épaisseur extraordinaire des alluvions de la terrasse de Saint Valery et Caubert.

Le doute n'existe que sur la place relative du relèvement à 15 mètres et du relèvement à un niveau voisin du niveau actuel (si ce dernier fut réel) : ils n'ont laissé dans la vallée de la Somme aucune trace jusque ici observée.

Encore l'incertitude ne dépasse-t-elle pas de certaines limites. Le retour au niveau de 15 mètres, précédé à Wissant d'une érosion d'une dizaine de mètres[1], est postérieur aux phases d'abaissement qui n'auraient pas fait descendre le niveau de la mer aussi bas que l'implique cette érosion, c'est à dire 5 mètres, ou moins encore, au dessus du niveau actuel. Quant au déplacement qui a ramené le niveau de la mer à une altitude voisine de la position actuelle il a suivi le relèvement au niveau de 5 mètres, dont le sépare une phase au moins d'abaissement et peut-être deux ou trois.

La combinaison ainsi faite des deux sortes de données, position des lits fluviaux d'érosion et détermination des hauteurs atteintes par la mer en transgression, établit autant qu'il est possible la succession des mouvements tant négatifs que positifs du niveau de la mer ; cette succession est, sur la figure, indiquée par une ligne brisée à gauche de l'esquisse représentative des anciens lits.

Une double réserve est ici à faire : la réserve mentionnée plus haut[2] en ce qui concerne la position absolue du niveau de la mer à chaque abaissement, celle qui vient de l'être dans les lignes précédentes pour la place exacte des relèvements au niveau de 15 mètres et au niveau voisin du niveau actuel, le premier peut-être plus ancien et le second plus récent qu'ils ne sont ici marqués. Sous cette double réserve, les segments horizontaux de la ligne brisée donnent la position du niveau de la mer correspondant à chaque phase du déplacement.

La position ainsi définie est, on le notera, le niveau de la haute mer à chaque époque. Elle l'est pour les phases de relèvement, ainsi qu'il est expressément dit plus haut, elle l'est de même pour les phases d'abaissement : la haute mer, et non la mer moyenne ou la basse mer, forme en effet niveau de base aussi bien pour l'érosion fluviale que pour l'alluvionnement.

La chose est indiscutable dans le cas de l'alluvionnement, puisque le comblement final des estuaires s'effectue au niveau de la marée haute[3] et que le comblement du lit fluvial en amont a lui même pour niveau de base la surface du delta d'estuaire.

Dans le cas du creusement la démonstration directe n'est pas pos-

1. Page 277.
2. Page 42.
3. Page 35.

sible, car les conditions actuellement réalisées résultent d'un relèvement du niveau de la mer. Mais une preuve indirecte semble donnée par le même phénomène du comblement des estuaires. Ce comblement, qui s'effectue finalement au niveau des hautes mers, montre qu'aucun chenal, s'il préexiste, ne peut être conservé sous ce niveau ; l'action marine doit à plus forte raison, au débouché des vallées qui se creusent à la suite d'un abaissement de la mer, s'opposer à l'établissement d'un chenal descendant sous ce niveau des hautes mers ; à ce niveau une barre se trouvera maintenue qu'aucune érosion ne pourra violer[1].

Part respective des déplacements positifs et des déplacements négatifs du niveau de la mer. — Dans cet ensemble complexe de déplacements du niveau de la mer, la part exacte apparaît maintenant qui revient aux mouvements positifs.

Si le caractère de mouvements eustatiques ne leur est pas dénié et s'il n'a pas non plus été altéré par l'intervention, concomitante ou ultérieure, de mouvements épirogéniques, les déplacements positifs constatés dans le nord de la France semblent les mêmes qui ont été reconnus dans la région méditerranéenne, les plus récents tout au moins. Dans cette dernière région, ils se sont manifestés par l'établissement de lignes de rivage qui ont conquis la notoriété[2].

De ces lignes de rivage méditerranéennes celles qui se retrouvent dans le nord de la France sont la ligne de 35 mètres, ou tyrrhénienne (niveau des couches à strombes) ; la ligne de 15 à 18 mètres, ou monastirienne ; la ligne de rivage d'environ 5 à 8 mètres. Celle-ci a moins frappé les observateurs le long de la Méditerranée, et ne leur a pas paru mériter la même attention que les autres[3] : elle est au contraire la

1. Les crans des côtes de falaise du Boulonnais où s'effectue précisément un creusement du vallon, dû au recul du rivage vers l'intérieur (page 249), ont leur fond au niveau des hautes mers ; le creusement aurait donc bien ce niveau pour niveau de base. L'exemple cependant ne vaudrait preuve décisive que là où le creusement du cran, l'emportant en rapidité sur le recul du rivage, serait parvenu à rendre au lit du cours d'eau son profil longitudinal d'équilibre : car ce profil est en somme le seul qui puisse porter témoignage d'un niveau de base. La condition ne semble réalisée pour aucun de ces vallons.

2. La reconnaissance de ces diverses lignes de rivage dans la Méditerranée a été l'œuvre de M. Gignoux (1, voir en particulier p. 625-633). Sur les conclusions de Gignoux dont il avait pu par ses propres observations apprécier toute la valeur, C. Depéret (1, p. 482-483 ; 4, p. 1410) a fondé l'essai d'une chronologie quaternaire, qu'il a étendue aux rivages de l'ouest et du nord-ouest de l'Europe en s'appuyant sur les données publiées par de nombreux observateurs. Mais la valeur de ces données est très inégale, et pour le nord de la France les conclusions de Depéret, exactes en elles mêmes, ont été étayées presque exclusivement sur des observations erronées ou tout au moins douteuses (voir ci dessus page 41 note 3, et plus bas pages 184, n. 6, 224 n. 1, 271, n. 2, 381, n. 3).

3. Tout récemment cependant, H. Parent (1, p. 1050) a marqué la netteté de la ligne de rivage de 6 mètres sur les côtes de Provence. Mais l'âge assigné jusque ici par Parent à cette ligne est différent de celui de la ligne de rivage du même niveau dans le nord de la France.

plus développée dans le nord-ouest de l'Europe[1] (ligne de rivage ici rapportée au niveau de 4 à 5 mètres).

On a semble-t-il, depuis les observations faites sur les côtes de la Méditerranée, attribué aux déplacements positifs, parmi l'ensemble de tous les déplacements du niveau de la mer, une importance prépondérante ou pour mieux dire une qualité plus remarquable : cette importance ou cette qualité ont été peut-être surestimées.

La raison en fut sans doute celle-ci, que les recherches faites pour connaître les variations relatives du niveau marin ont porté sur l'examen des phénomènes littoraux. Or les déplacements positifs du niveau de la mer se sont marqués avec une intensité spéciale dans la morphologie littorale, pour la raison dite plus haut[2], tandis que les déplacements négatifs n'y ont guère laissé de traces. Dans la morphologie des vallées les deux sortes de déplacements ont exercé un rôle inverse ; il n'est même pas sûr que les mouvements positifs aient toujours provoqué là un alluvionnement régressif étendu, du moins leur action échappe-t-elle souvent à l'observation.

Cette remarque permet de porter un jugement moins partial. A tout prendre, les déplacements positifs ne sont que de simples épisodes dans l'histoire des variations du niveau de la mer, des épisodes dont la contrepartie est constituée par les mouvements négatifs ; si l'importance de ces derniers fut moindre pour le développement des formes du rivage, elle fut grande au contraire pour le façonnement du relief des vallées.

Il en est autrement ici que pour les époques antérieures au Quaternaire : pour celles-ci les mouvements positifs du niveau de la mer jouent nécessairement le rôle de repères chronologiques, puisque de ces époques il ne reste pour ainsi dire autre chose que les séries de sédiments accumulés à chaque nouvelle transgression marine. Au Quaternaire et même au Pliocène ce rôle des mouvements positifs se trouve très effacé, les séries sédimentaires d'origine marine ne se prêtant à l'observation que dans des cas exceptionnels. La scène est occupée par les mouvements négatifs du niveau marin dont les effets, phénomènes du creusement des vallées et de la formation du relief continental, se manifestent avec toute leur ampleur[3].

Aucune raison fondée n'existe donc d'attribuer aux mouvements positifs plutôt qu'aux mouvements négatifs une valeur en quelque sorte directrice ; rien ne justifie, et c'est même tout le contraire, la manière de faire qui connait aujourd'hui la faveur et qui marque par

1. C'est la plage dite préglaciale du sud des îles britanniques (Wright, W. B., and Muff, H. B., 1, p. 250), la plage dite monastirienne des côtes de Normandie (Bigot, A., 2, p. 824). Voir aussi Briquet, A., 9, p. 144-145.

2. Page 38.

3. Briquet, A., 21, p. 139.

Relation chronologique entre les phases du déplacement du niveau de la mer et les événements des temps quaternaires dans la vallée de la Somme

Les lettres des deux premières colonnes se réfèrent à celles de la figure 11.

RELÈVEMENT DU NIVEAU DE LA MER. TRANSGRESSION MARINE DANS LA VALLÉE	ABAISSEMENT DU NIVEAU DE LA MER. LITS D'ÉROSION DE LA SOMME RECOUVERTS D'ALLUVIONS FLUVIATILES	DÉPOTS DIVERS	INDUSTRIE DE L'HOMME[1]	FAUNE[1]	CLIMAT
	l, etc. Terrasses élevées (*points divers*).				Antépénultième glaciaire ? [Mindel].
	k. *Saint Acheul (route de Cagny), Caubert, Saint Valery.*				
F. Transgression marine du niveau de 35 m. (*Sussex, Etaples*). [Tyrrhénien, couches à strombes].					
	j. *Saint Acheul (anc, Fréville), Liercourt.*				
	i. *Saint Acheul (Tellier), Abbeville (Carpentier).*		Préchelléen (*alluvions de Saint Acheul, Liercourt, Abbeville*).	Elephas trogontherii, E. antiquus, Hippopotamus major, Rhinoceros Mercki, Rh. etruscus, Rh. aff. leptorhinus, Equus Stenonis, Cervus solilhacus, C. somonensis, Machairodus (*alluvions d'Abbeville*). Elephas antiquus (*Alluvions de Saint Acheul*). Faune de mollusques fluviatiles à Belgrandia marginata? (*alluvions d'Abbeville et Saint Acheul*).	Avant-dernier interglaciaire [Mindel Riss].
	h. *Saint Acheul (premières exploitations), Abbeville (champ de Mars ?).*		Chelléen (*alluvions de Saint Acheul, Abbeville champ de Mars*).	Elephas antiquus archaïque, E. primigenius (*Saint Acheul*).	
	g. *Montières (route de Saveuse), Bourdon (niveau supérieur), Saigneville.*	Loess et limon anciens[2] reposant jusque sur les dépôts e et D.	Acheuléen ancien (*dépôts sous le loess ancien*).	Elephas antiquus, Cervus elaphus, Equus de grande taille (*dépôts sous le loess ancien*).	
	f. *Bourdon (niveau moyen).*		Acheuléen récent (*loess ancien*).	Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus (*limon des plateaux*). Absence de Rangifer tarandus.	
E. Transgression marine du niveau de 15 m. (*Wissant*). [Monastirien].					
	e. *Bourdon (niveau inférieur), Menchecourt, Mautort SE.*		Micoquien[3] (*alluvions de Mautort SE et NW et de Montières*).		Avant-dernier glaciaire [Riss].
D. Transgression marine du niveau de 5 m. (*Sangatte, Menchecourt*). [Ligne de rivage méditerranéenne de 5 à 8 mètres].					
	d. *Montières, Longpré, Mautort NW.*	Altération du loess ancien et des alluvions de Montières. Tuf de Longpré.		Elephas antiquus type, Rhinoceros Mercki, Hippotamus major, Equus aff. Stenonis, Cervus elaphus (*Montières*). Faune de mollusques à Helix terrena et Belgrandia marginata (*tuf de Longpré, alluvions de Montières*).	Dernier interglaciaire [Riss Wurm].
C. Transgression marine de niveau voisin du niveau actuel ? (*halte de Saint Josse*).					
	c. *Etouvy, Belloy.*		Moustérien ancien (*alluvions d'Etouvy, base du loess récent*).		
		Loess et limon récents reposant sans discontinuité sur les alluvions d'Étouvy.	Moustérien récent (*partie moyenne du loess récent*).	Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Rangifer tarandus (*alluvions d'Etouvy, loess récent*).	Dernier glaciaire [Wurm].
			Aurignacien (*partie supérieure du loess récent*).		
			Présolutréen (*sommet du loess récent à Belloy*).		
	Alluvions du fond de la vallée { b. *Saigneville.* a. *Le Hourdel.*		Solutréen ? (*trouvailles de niveau imprécis*).		
			Magdalénien? (*trouvailles de niveau imprécis*).		
B. Transgression marine flandrienne.		Tourbe noire bocagère, tuf.	Campignyen.	Faune forestière de climat tempéré (*tourbe et tuf*).	Postglaciaire.
			Néolithique.		
			Bronze.		
		Tourbe jaune non bocagère, tuf.	Fer.		
			Gallo romain.		
A. Transgression marine dunkerquienne.			Moyen âge et moderne.		

1. D'après V. Commont, 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

2. La formation du loess et du limon anciens paraît représenter dans l'ensemble les phases g, f, E, e, D des déplacements du niveau de la mer, sans que la correspondance puisse être précisée plus exactement.

3. Industrie appelée par V. Commont (5, p. 102 ; 6, p. 246 ; 7, p. 300 ; 8, p. 40) pour une part chelléen récent ou évolué, pour une autre part moustérien à faune chaude. D'après la position qu'occupent les produits de cette industrie, elle ne peut correspondre, tout entière, qu'à la fin de l'acheuléen — Commont a lui-même noté (5, p. 102) la grande ressemblance du chelléen évolué et de l'acheuléen supérieur — et au début du moustérien, c'est à dire être placée à peu près au niveau de celle de la Micoque, comme l'a fait remarquer F. Wiegers (1, p. 50-51). Le loess ancien caractérisé par la présence de l'industrie acheuléenne manque en effet sur les alluvions de Montières ou n'y est que très faiblement représenté ; ces alluvions sont cependant de date peu postérieure au loess ancien, car elles ont subi la même altération que lui, altération qui s'est manifestée par la formation de grosses poupées calcaires dans les sables limoneux de leur partie supérieure (Briquet, A., 11, p. 172 ; l'interprétation qui fut alors proposée des faits observés à Montières différait partiellement de celle qui est ici donnée).

les mouvements positifs du niveau de la mer les grandes coupures de l'histoire géologique quaternaire, alors que celle-ci est surtout l'histoire des continents.

Relation des déplacements du niveau de la mer et des faits de l'histoire géologique. — C'est principalement en effet avec les phases du creusement des vallées, et avec la formation des terrasses alluviales, qu'ont une relation les divers événements qui ont marqué le cours des temps quaternaires. Ce n'est même que par cette relation, connue tout au moins dans une certaine mesure, que ces événements peuvent en général être rattachés à la série des déplacements du niveau de la mer pendant la même période.

Aussi bien pour les variations du climat que pour les modifications de la faune des animaux supérieurs et l'évolution de l'industrie humaine, les faits principaux se trouvent datés par rapport aux alluvions des terrasses et aux formations limoneuses qui recouvrent celles-ci : ces alluvions et ces limons portent la marque des conditions climatologiques, ils conservent les anciens outils de l'homme et les ossements des animaux disparus. Les recherches faites à ce sujet dans la vallée de la Somme depuis de longues années, et tout particulièrement à une époque récente[1], ont donné un ensemble d'indications des plus remarquables. Elles permettent d'esquisser, ci contre, le tableau des relations chronologiques qui ont pu exister entre les mouvements successifs du niveau de la mer et les divers faits de l'époque qui en a été contemporaine, voire même la série des périodes glaciaires et interglaciaires.

B. — Positions extrêmes du niveau de la mer ; l'ennoiement primitif

Position la plus basse du niveau de la mer. — La position la plus basse qui ait été occupée par le niveau de la mer ne peut être déterminée avec exactitude.

Elle fut certainement inférieure au niveau qu'atteignent les parties les plus profondément creusées des vallées continentales. C'est dire, si l'on considère la vallée de la Somme[2] ou celle de la Liane[3], que cette position du niveau de la mer fut plus basse que celle d'aujourd'hui de 25 à 30 mètres au moins. Les graviers traversés, vers cette altitude, par le forage du Hourdel en face de la Somme et par celui du Touquet

1. Ces recherches récentes, dont les résultats doivent retenir l'attention, sont celles de l'observateur méthodique et hautement consciencieux que fut Victor Commont (la liste bibliographique des principales publications de Commont a été donnée par De Lamothe, L., 2, p. 127).

2. Page 197 ; voir aussi figure 11, page 44.

3. Page 252.

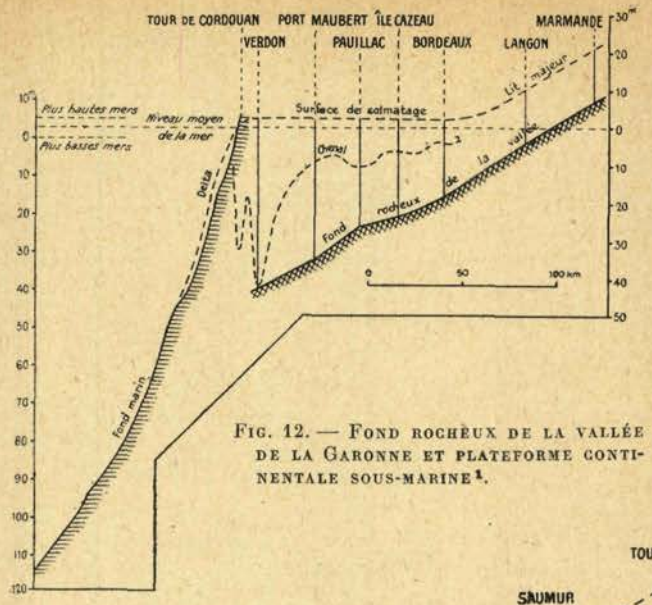


FIG. 12. — FOND ROCHEUX DE LA VALLÉE DE LA GARONNE ET PLATEFORME CONTINENTALE SOUS-MARINE[1].

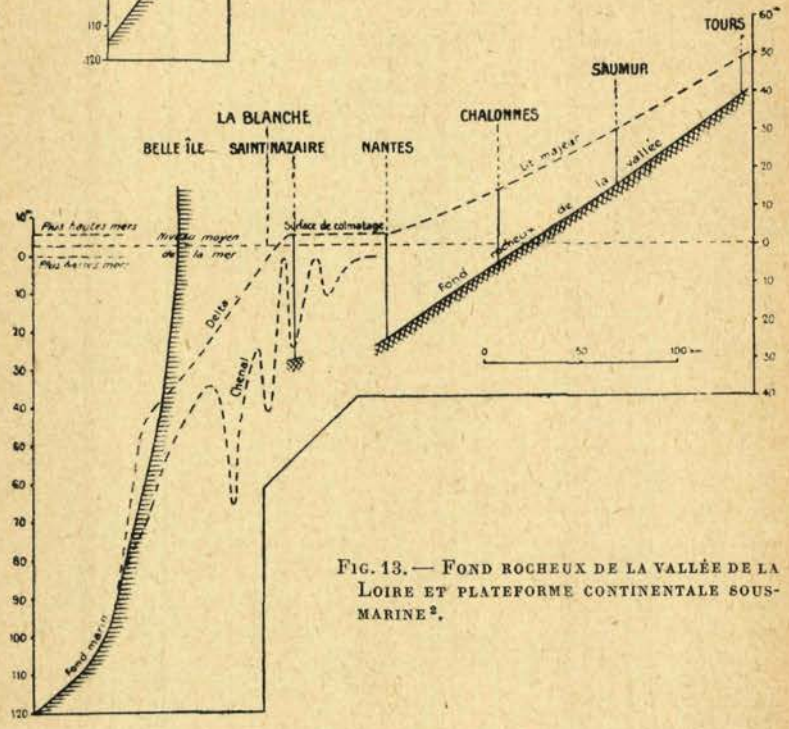


FIG. 13. — FOND ROCHEUX DE LA VALLÉE DE LA LOIRE ET PLATEFORME CONTINENTALE SOUS-MARINE[2].

1. Altitude du lit majeur et du fond rocheux d'après HARLÉ, E., 1, p. 8 ; CHAPUT, E., 4, pl. I.

2. Altitude du lit majeur et du fond rocheux d'après CHAPUT, E., 1, p. 229-230 ; 3, p. 133, fig. 2.

Paris plage en face de la Canche[1], peuvent être les alluvions déposées par les rivières au débouché de leurs vallées lors de la phase du plus grand approfondissement. La présence de restes de mammouth rencontrés au sondage de Coquelles[2], près de Calais, vers 20 à 24 mètres sous la surface de la plaine, montre de même que le niveau de la mer s'est abaissé au delà de ce chiffre.

Il a dû se trouver plus bas encore et laisser asséché une partie du fond de la Manche et de la Mer du nord. Ainsi s'explique que le mam-

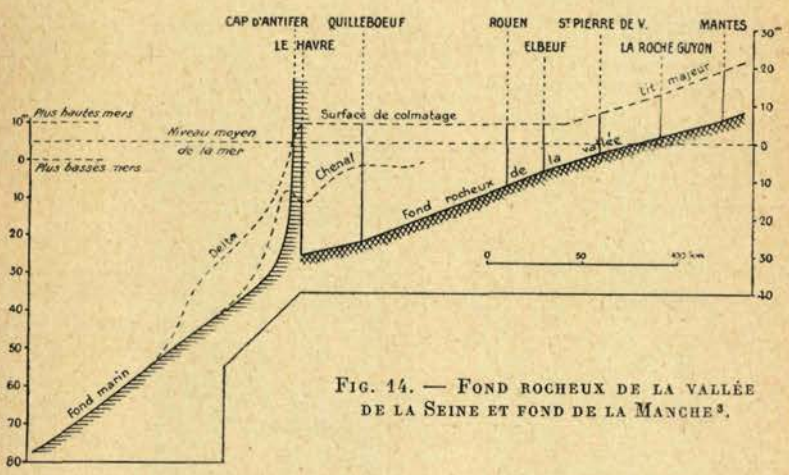


FIG. 14. — FOND ROCHEUX DE LA VALLÉE DE LA SEINE ET FOND DE LA MANCHE[3].

mouth ait vécu sur ce fond de mer, où ses ossements sont parfois recueillis[4] : le fait exige que l'abaissement du niveau de la mer ait atteint une quarantaine de mètres.

S'il faut en juger par le point où fut poussé le creusement de la vallée de la Garonne et de la vallée de la Loire, le niveau de la mer ne paraît d'ailleurs pas s'être porté, au moins pour un temps de durée géologique appréciable, à plus de 50 à 60 mètres sous le niveau actuel. C'est à cette altitude tout au plus que, prolongé, le fond de ces deux vallées vient déboucher sur la plateforme continentale qui borde les côtes atlantiques (fig. 12 et 13). Et certaines considérations pourraient entrer en compte pour faire réduire le chiffre. Telle la possibilité d'un approfondissement, par l'action des courants de flot et de jusant parcourant le chenal, du fond rocheux des estuaires sous le niveau atteint primitivement par l'érosion fluviale. Telle aussi la difficulté de préciser, à cause de la présence du delta d'estuaire qui la masque, la trace

1. Page 196.
2. Page 352.
3. Altitude du lit majeur et du fond rocheux d'après CHAPUT, E., 2, p. 385, fig. 21 ; 3, p. 133, fig. 2.
4. Page 353.

de la plateforme continentale sur le plan où est projeté le profil longitudinal du fond de la vallée[1]. De fait il ne semble pas que le niveau de la mer ait été de beaucoup inférieur à 40 mètres, étant donné la manière dont la vallée de la Seine s'ouvre sur les fonds de la Manche (fig. 14).

Ceci réduit l'importance qui a été parfois attribuée à l'afflux d'eau engendré par la fonte des glaciers de la dernière période quaternaire, afflux qui aurait provoqué un relèvement du niveau marin de 200 mètres d'amplitude et plus[2]. Et encore le relèvement récent du niveau de la mer, qui n'a guère dépassé 40 mètres et certainement pas 50 ou 60, ne peut-il être considéré comme dû en entier à cette seule et unique cause[3].

Position la plus élevée du niveau de la mer. — Dans le nord de la France et les régions voisines, nulle trace n'existe de ligne de rivage plus élevée que celle qui paraît se rapporter au niveau de 35 mètres. Mais dans les vallées continentales les formes du relief montrent assez, par leur décomposition en groupes de formes cycliques emboîtées et par l'altitude de celles-ci, que de nombreuses phases d'abaissement du niveau de la mer s'étaient auparavant succédé.

Ces phases d'abaissement ont scandé, dans les temps quaternaires et sans doute déjà dans les temps pliocènes, une durée prodigieusement longue. De cette durée témoigne l'importance du creusement des vallées qui en fut l'œuvre, le nombre des cycles distincts d'érosion en lesquels s'est décomposé le creusement[4].

Le creusement, consécutif à l'établissement du réseau hydrographique actuel, a commencé dans le nord de la France[5] au moment où les derniers mouvements importants du sol venaient de s'y faire sentir, lorsque la croûte terrestre y eut acquis la stabilité qu'elle a depuis conservée (au moins une certaine stabilité d'ensemble, si les mouvements négatifs du niveau de la mer et le creusement des vallées devaient être expliqués par des mouvements épirogéniques plutôt que par des mouvements eustatiques).

Ce fut sans doute à la fin du Miocène, époque du plissement de l'Artois et aussi des derniers spasmes alpins ; peut-être cependant plus tard, si un plissement posthume s'est manifesté au cours du Pliocène. Après ces mouvements orogéniques le sol n'a plus subi de mouvements sensibles (sauf ceux qu'accuserait le déplacement relatif

1. Pour la vallée de la Loire par exemple cette trace sera arbitrairement placée loin ou près du rivage, sur l'alignement Belle île et île de Noirmoutier, ou sur l'alignement des roches de la Blanche ; de là résulte une certaine indétermination du point d'intersection du fond de la vallée et de la plateforme ; ce point est figuré d'autant plus bas que la plateforme est dessinée plus près du large.

2. Ramsay, W., 1, p. 6.

3. Page 9.

4. Briquet, A., 6, p. 173.

5. Briquet, A., 17, p. 395-397 et 414-419.

du niveau de la mer et des masses continentales, à supposer que ce déplacement ait eu pour cause les mouvements du sol).

La position la plus élevée du niveau de la mer, celle qui fut réalisée à l'origine de la période de creusement des vallées, ne peut être précisée, moins encore que la position atteinte à la fin de cette période. Une seule chose doit être affirmée, qui aussi bien est d'évidence implicite : cette position la plus élevée du niveau de la mer fut celle qui commanda l'érosion fluviale à son début, lors du premier des cycles de creusement dont la série s'est depuis déroulée.

Or les traces des plus anciens cycles de creusement sont inconnues dans le nord de la France. Le pays est formé de roches relativement peu résistantes ; longtemps sans doute chaque nouveau cycle l'a-t-il transformé en une pénéplaine où toute trace des formes cycliques précédentes était abolie. Il en fut ainsi jusque à ce que le niveau de la mer eût été abaissé à 200 mètres, et même un peu moins, au dessus du niveau actuel. Dans d'autres régions formées de roches plus résistantes, l'Ardenne et les Vosges[1] par exemple, se sont conservés les restes de vallées cycliques de date plus reculée, à en juger par leur altitude actuelle (si celle-ci ne résulte pas de mouvements du sol propres à ces régions) ; il ne pourrait être affirmé cependant que ces vallées soient elles mêmes les plus anciennes de toutes.

La position du niveau de la mer au commencement des temps pliocènes et quaternaires reste donc inconnue.

L'ennoiement marin originel. — La détermination du niveau le plus élevé atteint par la mer fût-elle possible qu'un problème différent resterait à résoudre : comment la mer s'est trouvée occuper l'emplacement qui est le sien entre les côtes du nord de la France et celles du sud de l'Angleterre, quelle est l'origine du bras de mer aujourd'hui formé par la Manche, le pas de Calais et la Mer du nord ?

D'un tel problème la solution demeure incertaine : des hypothèses seules peuvent être formulées, celles qui vont suivre par exemple.

Le problème de l'ennoiement de la région par la mer est double lui même. On demande comment la mer s'est un jour étendue sur la région, au début du creusement des vallées actuelles ou bien au cours de ce creusement ; mais on demande aussi pourquoi, s'y étant étendue sans avoir sans doute bien grande profondeur, elle s'y est jusque aujourd'hui conservée malgré l'abaissement d'ensemble qu'a subi son niveau.

Le second point est peut-être le moins obscur. Quelle qu'ait été la cause de l'invasion marine, la persistance du bras de mer après qu'il s'est formé s'explique en effet, tout au moins sous certaines conditions, par l'action que les courants et les vagues exercent sur le fond marin.

1. Briquet, A., 21, p. 139.

Sur les côtes que la mer baigne dans l'ouest du continent européen, l'érosion marine a entaillé une vaste plateforme littorale et submergée. Au fur et à mesure que le niveau de la mer s'abaissait, la même érosion marine a sculpté plus profondément cette plateforme, en la portant à la profondeur où elle se trouve actuellement sans que jamais la mer qui s'abaissait ait cessé de la recouvrir.

Ce que l'érosion de la mer a fait sur le pourtour du continent, elle l'a fait tout aussi bien dans le chenal qu'elle avait envahi entre les

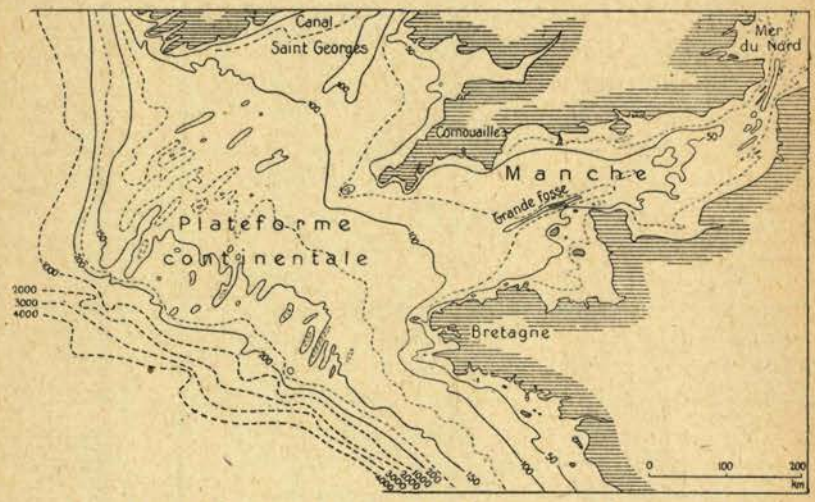


FIG. 15. — LE FOND DE LA MANCHE ET LA PLATEFORME CONTINENTALE.
Courbes de niveau en mètres sous le niveau de la mer.

îles britanniques et le continent ; elle a approfondi en même temps qu'élargi la passe, qui n'avait certainement pas à l'origine les dimensions d'aujourd'hui ; le progrès de l'approfondissement permettait d'ailleurs à cette passe de ne jamais rester exondée, malgré l'abaissement du niveau de la mer.

Cette supposition trouve un appui dans la manière dont se présente le fond du chenal, qui semble une extension de la plateforme continentale au sein des terres (fig. 15) : entre l'extrémité de la Bretagne et celle de la Cornouaille le raccord de la plateforme au chenal s'opère de la manière la plus continue. Ici et là c'est la même surface uniformément aplanie, au dessus de laquelle se dressent seulement en certains points des bancs formés par l'accumulation : les bancs du sud de l'Irlande sur la plateforme continentale, ceux de la côte picarde et du pas de Calais dans le chenal.

Le fond de la Manche, comme la partie de la plateforme qui borde le continent, se relève avec l'éloignement de la grande fosse océanique : car la force érosive des vagues du large, toute puissante sur

la marge du socle continental, est peu à peu réduite et paralysée par la résistance que le fond marin oppose au mouvement de l'eau, elle se fait sentir à une profondeur de moins en moins grande.

Plateforme continentale et surface submergée sous la Manche ont donc subi une évolution analogue ; l'une et l'autre ont été approfondies de la même manière par l'érosion sous-marine.

A quelles conditions l'approfondissement a-t-il été possible dans le chenal de la Manche ? Il a fallu, et il a suffi d'ailleurs, que cet approfondissement se soit fait avec une certaine rapidité, plus vite que ne s'abaissait le niveau de la mer ; de cette manière l'eau marine conservait dans le chenal, à chaque phase d'abaissement et malgré l'abaissement, une certaine hauteur ; l'approfondissement par l'action des courants et des vagues pouvait se poursuivre.

Or rien n'empêche d'admettre que l'abaissement du niveau de la mer, s'il s'est effectué par brusques saccades, ait été lent dans son ensemble ; il fut à chaque reprise de faible amplitude, les phases d'abaissement étaient séparées par de longs intervalles de temps, ceux auxquels correspondent les différents cycles du creusement des vallées.

Il n'est donc pas interdit de croire à la permanence du bras de mer une fois établi entre la France et l'Angleterre, moyennant la réalisation de certaines conditions.

Qu'affirmer maintenant de son établissement même ?

Ceci d'abord, constatation toute négative, que rien ne laisse connaître s'il fut contemporain du début du creusement des vallées. Toute trace de la disposition topographique et des traits du relief existant à cette époque a disparu, comme l'observation en a été faite plus haut ; aucun moyen donc de savoir si, sur l'emplacement considéré, la mer s'est étendue dès que cessèrent, vers la fin des temps miocènes sans doute, les mouvements orogéniques d'ensemble subis par la région. Une telle origine du bras de mer, qui serait en somme une origine tectonique, ne peut être démontrée.

Aussi bien rien n'implique que la présence de la mer entre l'Angleterre et le continent remonte si loin, et qu'elle ait été réalisée dès que le creusement des vallées a commencé. Elle a pu se manifester au cours seulement de la série des cycles de creusement, cycles commandés par les phases successives d'abaissement du niveau marin, à un moment qu'aucun indice ne permet de déterminer.

En ce cas, deux circonstances différentes pourraient être invoquées pour expliquer l'arrivée de la mer. L'ennoiement fut consécutif à un affaissement, local et fortuit, de l'écorce terrestre ; ou il le fut à un relèvement temporaire du niveau marin, interrompant la série des phases d'abaissement. Entre les deux modes d'explication fonder un choix reste difficile : une constatation pourtant témoigne, semble-t-il, en faveur de l'origine tectonique, que celle-ci se soit au surplus pro-

duite au cours ou dès le début du creusement des vallées dans la région.

Hypothèse de l'ennoiement consécutif à un relèvement du niveau de la mer. — L'hypothèse peut être formulée d'une extension transgressive de la mer, lors d'un relèvement de son niveau, sur les parties de la région dont la surface aurait été suffisamment réduite et aplanie, au préalable, par l'érosion fluviale et subaérienne.

Au premier abord cette hypothèse ne paraît pas pleinement satisfaisante. La Manche ne développe pas vers l'intérieur des terres les golfes allongés que, dans l'hypothèse, on s'attendrait à lui voir dessiner sur l'emplacement des zones de terrains relativement tendres : marnes jurassiques, sables et argiles infracrétacés ou éocènes. L'érosion subaérienne n'avait-elle pourtant pas préparé là, s'offrant en quelque sorte à cet ennoiement, des vallées de caractère subséquent ? Or la Manche s'étend, tout au contraire, suivant une direction transversale à celle où affleurent les strates du terrain, elle semble de plus couvrir de vastes étendues formées par une roche relativement résistante, la craie.

A la réflexion cependant l'objection ne reste pas inébranlable. Le contour primitif de la Manche a pu être autrefois plus rapproché qu'il ne l'est, actuellement, de l'esquisse idéale qu'on veut s'en faire dans l'hypothèse : car sur ce contour s'est effectué un long travail de régularisation, qui eut pour effet de retrancher du domaine marin des golfes antérieurement allongés sur des zones de faible relief, de lui adjoindre au contraire l'emplacement de saillies primitives du massif continental. Si de toutes ces modifications nulle trace ne demeure sur les terres riveraines, c'est simplement qu'elle a été effacée par l'érosion subaérienne au cours d'une longue série de cycles.

De plus, le dessin de la carte géologique pouvait être assez différent de celui de la carte actuelle, à l'époque où se serait produit l'ennoiement : car le niveau de la mer, par suite aussi celui de la surface des terres, était plus élevé qu'aujourd'hui. La répartition des zones de faible relief était donc autre : là où la mer recouvre maintenant de ses eaux une roche dure comme la craie elle a peut-être, au niveau qui était le sien le jour de la transgression, envahi une région basse formée par les sables et les argiles éocènes superposés à la craie.

L'hypothèse de l'ennoiement marin consécutif à un relèvement du niveau de la mer n'est donc pas nécessairement écartée : pourvu cependant que l'événement soit reporté assez loin dans le passé.

Car on ne saurait faire de l'invasion de la mer sur la région une chose toute récente, et y voir uniquement le résultat de la transgression marine flandrienne. La présence de la mer est en effet bien antérieure ; la transgression flandrienne n'a fait que restituer aux flots l'antique domaine qu'ils avaient temporairement délaissé.

De l'existence déjà vieille de la Manche témoignent les anciennes lignes de rivage rencontrées sur ses bords actuels[1] ; de celle de la Mer du nord sont garants les dépôts marins pliocènes et quaternaires présents sous le sol des Pays bas et sur les côtes de l'est de l'Angleterre. Le pas de Calais lui même était ouvert, au moins à une date plus récente quoique encore éloignée, à l'époque de l'ancienne ligne de rivage de Sangatte[2] : car le tracé de ce rivage suppose abattue, sur l'emplacement du détroit, la crête des Downs qui seule aurait pu constituer une barrière entre la Manche et la Mer du nord. Tout cela montre, soit dit en passant, que dès les temps quaternaires le rivage de la mer était déjà dans ses grandes lignes assez semblable en position au rivage actuel.

L'envahissement de la mer se placerait donc au plus tard à une époque assez lointaine du Pliocène ou du Quaternaire, à une date reculée dans l'histoire du creusement des vallées.

Hypothèse de l'ennoiement consécutif à un affaissement tectonique. — La seconde hypothèse qui peut expliquer la présence de la mer entre

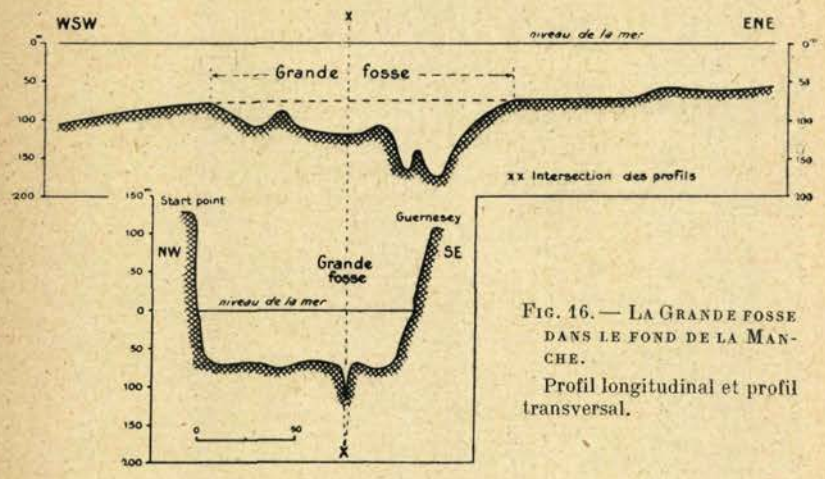


FIG. 16. — LA GRANDE FOSSE DANS LE FOND DE LA MANCHE.
Profil longitudinal et profil transversal.

l'Angleterre et la France se fonde sur l'intervention d'un phénomène tectonique : un affaissement du sol survenu soit au début, soit seulement au cours du creusement des vallées. En travers de la partie occidentale du continent européen une sorte de sillon se serait effondré, que la mer a envahi et par la suite fortement modifié dans sa forme et son extension[3].

1. BRIQUET, A., 9, p. 148-150.
2. Pages 386-387.
3. BRIQUET, A., 9, p. 148. A. VACHER avait été lui aussi conduit à admettre que la Manche occidentale est un fossé tectonique (DEMANGEON, A., 2, p. 71).

Et tandis que l'hypothèse précédente, en elle même plausible, n'apportait cependant aucune preuve qui pût la confirmer, en faveur de celle-ci un indice tout au moins existe : la présence, dans la Manche, du haut fond connu sous le nom de la Grande fosse entre le Cotentin et la côte anglaise (fig. 16).

Cette fosse descend trop bas pour être une ancienne vallée fluviale du temps du grand abaissement marin de la fin du Quaternaire : le niveau de la mer ne s'est pas alors trouvé à plus de 50 ou 60 mètres sous le niveau actuel[1], la Grande fosse atteint 180 mètres. Quant à y voir le reste d'une vallée d'âge pliocène[2], répondant à un énorme abaissement du niveau de la mer qui serait survenu à cette époque, rien de ce qu'on sait de l'histoire du Pliocène dans le nord de la France et les régions voisines ne vient appuyer une telle conception[3].

La Grande fosse n'est pas non plus l'œuvre de quelque courant plus puissant et agissant sur un fond de roches très meubles. Le cas paraît être celui d'autres fosses de la Manche, en particulier celui de la fosse Sainte Catherine au sud de l'île de Wight : le violent courant qui double la pointe méridionale de l'île affouille les sables infracrétacés qui constituent le noyau d'un pli anticlinal. Mais aucune raison n'expliquerait l'existence, à une époque quelconque, d'un courant de force extraordinaire sur l'emplacement de la Grande fosse, dans un point où la vitesse des eaux est aujourd'hui la même que dans les parties voisines de la Manche ; ce qu'on sait de la nature du fond en cet endroit n'apporte non plus aucun fondement à une telle explication.

La Grande fosse ne peut être, semble-t-il, qu'une portion de la surface continentale qui, déprimée par une action tectonique, a été submergée par les flots sur l'emplacement de la Manche. Cette surface est, dans la Grande fosse, conservée intacte parce qu'elle s'y enfonce plus bas que la profondeur où l'action de l'érosion marine s'est montrée efficace ; dans les autres parties de la Manche où elle était moins abaissée elle a disparu, ou plutôt elle a été partout transformée par l'action des vagues et des courants ; elle est devenue la surface presque horizontale révélée par les levés hydrographiques, surface qui marque, comme il a été dit antérieurement[4], la limite atteinte en profondeur par l'érosion marine.

Une origine tectonique de la Mer du nord est vraisemblable elle aussi. La région occupée par cette mer a, dans les âges géologiques, constitué une aire souvent déprimée de la surface terrestre : l'enfoncement, sous le niveau de la mer actuelle, des dépôts marins

1. Page 53.
2. Baulig, H., 2, p. 401 n. 1.
3. Il importe, pour juger la question, de ne pas considérer comme pliocènes des terrains plus anciens et qui sont effectivement miocènes (Briquet, A., 16', p. 73-74).
4. Page 56.

pliocènes et même quaternaires des Pays bas est un fait qui vient à l'appui de l'hypothèse.

L'origine du pas de Calais. — Si l'eau marine s'est depuis longtemps déjà étendue sur les emplacements occupés actuellement par la Manche et la Mer du nord[1], cela n'implique pas qu'entre ces deux

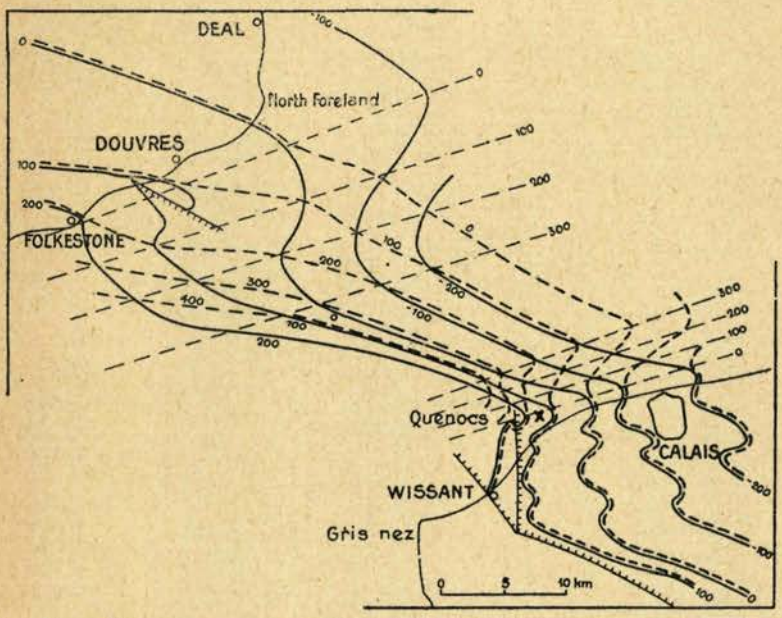


FIG. 17. — MODIFICATION SUBIE PAR LA STRUCTURE TECTONIQUE DU PAS DE CALAIS DANS UNE HYPOTHÈSE D'AFFAISSEMENT.

Les courbes de niveau (altitude en mètres) d'une même couche repère de la craie sont figurées avant l'affaissement par les traits interrompus ; après l'affaissement (état actuel) par les traits continus[2].

Les traits interrompus légers sont les lignes d'égal affaissement.

Les traits barbelés marquent des failles.

mers une jonction ait existé dès l'abord. L'origine du pas de Calais pourrait être moins ancienne que celle des mers unies par le détroit, puisque son existence ne rencontre preuve décisive qu'à date assez récente, plus récente que pour la Manche et la Mer du nord : l'époque de la ligne de rivage de 5 mètres au dessus du niveau actuel[3].

1. Page 59.

2. Courbes de niveau actuelles d'après BRIQUET, A., a, b.

3. Pages 386-387. L'argument tiré, en faveur d'une existence plus ancienne du détroit, de la présence des sables marins de Lenham sur les deux rives de celui-ci, n'aurait de valeur que si ces dépôts n'étaient pas antérieurs à l'époque du creusement des vallées ; or ils semblent antérieurs, ayant été affectés par les derniers mouvements orogéniques d'ensemble (BRIQUET, A., 17, p. 395-396) ; ils se rapportent à un ordre de choses, l'extension de la mer miocène, plus ancien que celui dont il est ici traité (voir BRIQUET, A., 16', p. 73-74).

Les hypothèses qui viennent d'être formulées pour expliquer, d'une manière générale, la présence de la mer dans la région du nord de la France, seraient encore à reprendre pour le pas de Calais en particulier.

L'hypothèse d'une origine tectonique du pas de Calais entraînerait seulement, pour la carte qu'on voudrait dresser de la structure de la région avant l'ennoiement, un aspect un peu différent de celui que présente la carte actuelle sur l'emplacement du détroit.

Cette structure apparaîtrait même plus régulière qu'elle ne l'est aujourd'hui, si le phénomène tectonique invoqué était conçu comme réalisant certaines conditions (fig. 17) : affaissement de trois cents mètres environ, le long d'une zone longitudinale de l'écorce terrestre orientée d'ouest-sud-ouest à est-nord-est, affaissement qui aurait eu pour résultat l'effondrement partiel du voussoir monoclinal des Quenocs plus développé qu'aujourd'hui.

Mais l'événement, s'il s'est produit, s'est présenté sans doute sous un aspect plus compliqué. Des accidents de direction nord sud ont dû intervenir ; l'orientation d'une partie des rivages voisins porte du moins à le croire, celle aussi de traits importants du relief submergé, comme le sont le creux de Lobourg et le relèvement rapide du fond qui borde celui-ci à l'ouest.

La reconstitution de la structure tectonique primitive resterait donc téméraire.

Si la présence du creux de Lobourg parle ici en faveur de l'origine tectonique, de même que la Grande fosse le fait pour la Manche, l'hypothèse à retenir comme rendant compte de l'origine du pas de Calais pourrait être aussi bien, cependant, celle de l'ennoiement par l'effet d'une transgression marine[1] : étant admis, il va de soi, que la Manche et la Mer du nord s'étendaient déjà de part et d'autre de l'isthme dont le détroit aurait pris la place.

Une transgression marine expliquerait en effet le reflux de la Mer du nord à travers les vallées qui, sur l'emplacement du détroit, pouvaient s'ouvrir dans la barrière de craie des Downs du nord (comme s'ouvrent plus loin les vallées actuelles de la Stour et de la Medway). Les eaux de la Mer du nord se seraient jointes aux eaux de la Manche par dessus la ligne de partage des deux bassins hydrographiques, car dans la région argileuse du Weald cette ligne de partage a dû certainement ne présenter qu'une faible hauteur à toute époque. L'action des courants et des vagues aurait ensuite approfondi et élargi le détroit.

1. Briquet, A., 9, p. 154 ; l'hypothèse d'une origine tectonique avait été éliminée dans la note citée, peut-être sans raison bien décisive (p. 150). La question de l'origine du détroit a été reprise récemment en Angleterre, mais sans progrès remarquable vers quelque certitude (Gregory, J. W., 1, p. 52 ; 2, p. 509 ; Dudley Stamp, L., 1, p. 386).

PREMIÈRE PARTIE

LE RIVAGE DE LA PLAINE MARITIME PICARDE[1]

Caractère général de la ligne de rivage. — La mer, lors du relèvement de son niveau à l'époque flandrienne, s'est avancée entre les saillants de la haute Normandie et du Boulonnais pour y former un vaste golfe.

Dès l'ennoiement effectué, la régularisation du rivage commençait. Au saillant normand, raboté par l'érosion, des matériaux étaient arrachés. Les plus fins, les sables, entraînés par l'action des courants de masse, allaient s'accumuler dans les eaux calmes du golfe sous forme de bancs. Les plus grossiers, silex de la craie transformés en galets, que seule pouvait mettre en mouvement la force des vagues, étaient poussés dans la même direction le long de la côte, puis sur les bancs édifiés par les courants de masse dès que ces bancs atteignaient une hauteur suffisante.

Sous cette double action des courants et des vagues, un cordon littoral aurait dû se tendre en travers du golfe, au large du rivage primitif, et s'allonger peu à peu en une digue continue jusque à rejoindre la falaise du Boulonnais. Il n'en fut pas ainsi.

Des passes restèrent ouvertes en certains points du cordon littoral[2] : par là s'opérait le mouvement des eaux pénétrant au flot en arrière du cordon et refluant au jusant. De ces passes plusieurs s'obstruèrent ; mais trois d'entre elles ont subsisté, en face des estuaires

1. L'expression plaine maritime picarde doit être employée, comme elle l'a été par G. Dubois (4, p. 174), à défaut d'un nom qui manque dans le langage local (Demangeon, A., 1, p. 201) pour désigner l'ensemble de la plaine d'alluvions marines étendue d'Onival à Équihen. Le nom de Bas champs, qui conviendrait par le sens et dont on s'est quelquefois servi pour désigner l'ensemble de la plaine (Demangeon, A., 1 ; Briquet, A., 13, 14), est en fait strictement restreint par l'usage à la partie de la plaine située au sud de la Somme. Le nom de Marquenterre ne désigne aussi qu'une portion nettement délimitée du territoire, celle qui est comprise entre la Maye et l'Authie (Demangeon, A., 1, p. 189 ; voir ci dessous page 135).

2. Page 30.

formés par l'ennoiement marin dans la partie inférieure des vallées du plateau picard, les vallées de la Somme, de l'Authie et de la Canche. Devenues l'entrée nouvelle de ces estuaires, les passes n'ont pas cessé d'être entretenues par l'important déplacement d'eau qui s'y est effectué.

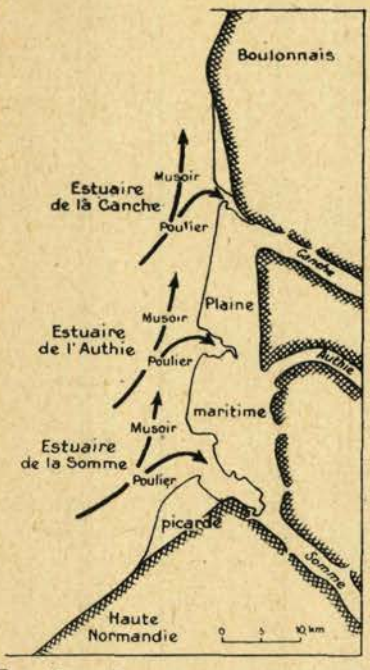


FIG. 18. — DIVISION DU LITTORAL DE LA PLAINE MARITIME PICARDE EN SECTIONS SÉPARÉES PAR LES ESTUAIRES.

Les flèches montrent le courant de flot se divisant à l'entrée des estuaires.

Le cordon littoral se trouve actuellement scindé, par l'entrée des estuaires, en un nombre correspondant de segments[1] (fig. 18). Chacun de ceux-ci est par l'une de ses extrémités le musoir d'un des estuaires, musoir rongé par l'action du courant qui pénètre dans la brèche ; l'extrémité opposée est le poulier d'un autre estuaire, poulier qu'accroît sans cesse l'arrivée des matériaux amenés par le courant. Si bien que le rivage actuel de la plaine maritime picarde peut être finalement considéré, dans son ensemble, comme constitué par les pouliers et les musoirs des estuaires qui l'interrompent.

Division de l'étude. — En dernière analyse l'étude de ce rivage se ramène donc à celle des trois estuaires, l'histoire de son évolution est celle de leur évolution.

L'évolution résulte de la transformation continue des pouliers qui s'allongent et des musoirs qui reculent. Elle est également la conséquence des modifications qui affectent l'intérieur des estuaires. Si l'un d'eux se subdivise en plusieurs bras, dans chacun de ceux-ci se répètent à une échelle moindre les mêmes phénomènes, formation de musoirs et de pouliers secondaires ; toujours aussi un comblement progressif s'opère dans l'estuaire.

L'évolution du poulier, du musoir et de la partie intérieure sera retracée pour les différents estuaires. L'étude de la ligne de rivage de la plaine maritime picarde comprend par suite trois sections, respectivement consacrées aux estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche.

1. BRIQUET, A., 13, p. 697.

Entre les estuaires, à l'arrière de la ligne de rivage qui s'édifie et se transforme, la plaine alluviale peu à peu prend naissance et s'étend. L'étude en est abordée dans une quatrième section.

Une cinquième section est réservée à l'examen des lignes de rivage plus anciennes dont les restes sont conservés le long du littoral picard.

SECTION I

L'ESTUAIRE DE LA SOMME

CHAPITRE IV

LE POULIER DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME : TRANSFORMATIONS RÉCENTES

A. — La partie liminaire du poulier et son recul

Formation et déplacement latéral du poulier. — Un poulier s'avance du sud-ouest dans l'estuaire de la Somme. C'est le cordon littoral appuyé, à Onival[1], sur l'extrémité de la falaise normande et qui, au Hourdel, se termine en s'infléchissant vers l'intérieur de l'estuaire.

Les matériaux du cordon littoral proviennent de la destruction

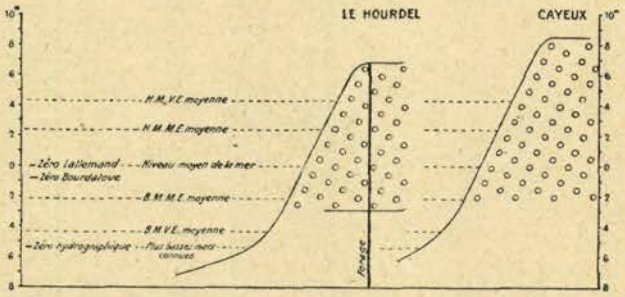


Fig. 19. — Hauteur de la levée de galets par rapport au niveau de la mer dans le poulier de l'estuaire de la Somme.

de la falaise : silex de la craie que le mouvement de translation a transformés en galets arrondis. Ils sont accumulés en une digue dont la crête s'élève aussi haut que les plus fortes vagues de tempête[2],

1. Le nom d'Onival est celui d'un hameau rural dépendant de la commune de Woignarue ; il est maintenant appliqué par l'usage courant à la station balnéaire créée à l'extrémité de la falaise de craie et qui est, presque tout entière, sur la partie du territoire d'Ault qui confine à celui de Woignarue. Le nom désignera ici cette même station, à moins d'indication contraire.

2. D'après De Lamblardie (1, p. 66) l'élévation des digues de galets peut atteindre 12 pieds au dessus du niveau de la haute mer dans les parties les plus exposées.

atteignant au Hourdel 7 mètres, à Cayeux 8 mètres 50 au dessus du niveau moyen de la mer[1] (fig. 19). A marée basse la levée de galets se dresse comme un rempart au dessus de l'estran sableux.

La masse des galets repose en effet sur le sable, à peu près au niveau des basses mers : le forage du Hourdel a traversé les galets sur 10 mètres d'épaisseur et le sable qui les supporte sur 20 mètres[2]. Ce n'est donc (la remarque en a été faite précédemment[3]) que lorsque les bancs de sable, formés en grande partie par les courants de masse, eurent acquis une certaine hauteur que les vagues ont pu pousser au dessus d'eux les galets qu'elles mettaient en mouvement. Ceci manifeste le rôle que l'action des courants de masse et celle des vagues jouent respectivement dans la construction d'un poulier.

Comme dans la plupart des pouliers actuels du nord de la France[4], la partie qui prend appui sur la falaise recule vers l'intérieur en même temps que celle-ci ; seule la partie plus éloignée s'accroît vers la mer par l'effet de l'accumulation des matériaux. Le point mort du balancement du rivage se trouve être non le point même d'attache de la levée de galets, mais un point situé sur la levée à une certaine distance de là.

Le poulier de l'estuaire de la Somme n'est d'ailleurs pas un appareil d'une régularité parfaite, où le balancement du rivage se soit manifesté toujours avec simplicité. Divers événements ont compliqué la structure et l'évolution du poulier. C'est aux deux extrémités seulement que l'effet du déplacement latéral s'observe nettement : à Onival le pédoncule est repoussé vers l'intérieur, au Hourdel la pointe extrême s'avance vers le large en même temps qu'elle s'allonge.

Recul de la falaise à Ault. — Le recul du poulier dans la section qui touche à la falaise normande a pour cause le recul de la falaise elle même, recul dont la rapidité est manifeste (fig. 20 et 22).

A Ault les progrès du recul peuvent être suivis, pas à pas pour ainsi dire, sur les plans qui accompagnent les dossiers[5] où ont été, à diverses époques, étudiés les moyens d'enrayer la marche du phénomène : car celui-ci poursuit lentement la destruction du bourg.

L'importance de l'érosion effectuée entre 1835 et 1878 avait été

1. Au Hourdel 12 m. 30 et au phare sud de Cayeux (ancien feu de marée) 14 mètres au dessus du zéro hydrographique ou niveau des plus basses mers connues (Héraud, G., 1, p. 36-37). Le zéro hydrographique est, en baie de Somme, à 4 m. 60 environ sous le zéro du premier nivellement général de la France (nivellement Bourdaloue) et celui-ci est lui même, dans la région, inférieur de 0 m. 80 environ au zéro du nivellement récent (nivellement Lallemand).

2. Commont, V., 2, p. 203.

3. Page 22.

4. Page 25.

5. Archives des Ponts et chaussées, bureau de l'ingénieur en chef à Amiens et bureau du service maritime à Saint Valery.

estimée, dans l'ensemble, à 30 mètres[1]. Des levés précis, exécutés en 1855, 1883 et 1895, accusent cependant, pour la période qu'ils embrassent, un recul moins considérable et ne dépassant guère une dizaine de mètres[2].

L'ampleur de l'érosion varie d'ailleurs suivant les points. D'après

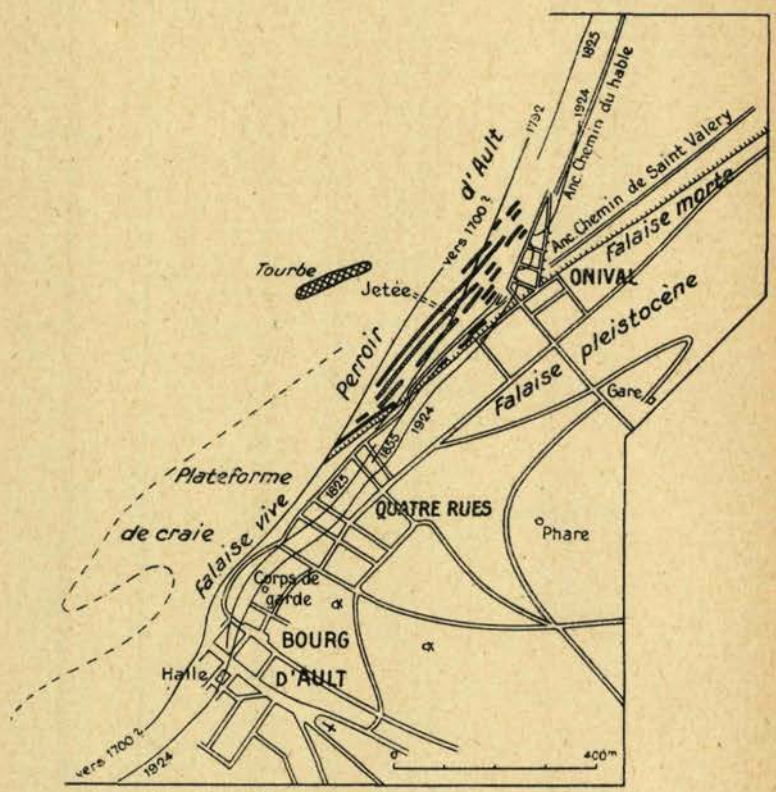


FIG. 20. — ÉROSION DE LA COTE A AULT ET ONIVAL[3].

une mesure faite en 1912[4] les rues qui aboutissaient à la falaise avaient perdu, depuis le levé du plan cadastral en 1825, des longueurs comprises entre 8 et 37 mètres. Seule la Grand rue n'avait pas changé, car l'extrémité en était protégée par des travaux de défense, notamment par la digue empierrée sur laquelle au pied de la falaise s'élève le casino. Cette digue cependant fut enfoncée par la mer en

1. HÉRAUD, G., 1, p. 35.

2. PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, b ; COMITÉ DES TRAVAUX HISTORIQUES ET SCIENTIFIQUES, 1, renseignements SOYER, n° 4.

3. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, a ; BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, a, i ; DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, c ; PLAN CADASTRAL, c ; PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, a, b, c, l.

4. DE VARIGNY, H., 1, p. 227.

novembre 1926, le casino gravement endommagé ; mais digue et casino aujourd'hui restaurés bravent avec la même témérité l'attaque des flots.

Si l'on compare l'état des lieux en 1825 à celui que figurent de plus anciens plans[1], on constate un recul analogue à celui qui vient d'être indiqué ; ce recul peut même s'être, en certains points, élevé à une cinquantaine de mètres pour une période qui n'était guère supérieure à un siècle. En 1793 d'ailleurs la réduction de la côte atteignait à Ault deux pieds par an[2]. En 1825 la Grand rue s'était raccourcie ; une autre rue n'existait plus qui, bordée de maisons, longeait encore au début du XVIIIe siècle la crête de la falaise et se prolongeait par le vieux chemin de Saint Valery.

Victor Hugo, passant au bourg d'Ault en 1837[3], a recueilli le souvenir d'une catastrophe qui, moins de quatre vingts ans auparavant, avait fait céder la falaise et englouti la partie basse du village, détruisant une halle et une vieille église. Lui même trouvait le bourg d'Ault

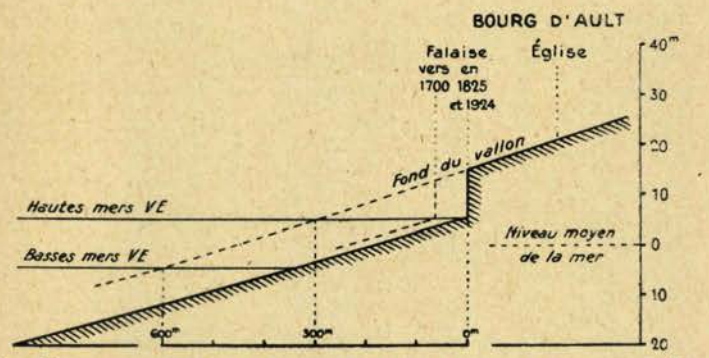


FIG. 21. — COUPE TRANSVERSALE DU RIVAGE AU DROIT DU VALLON DU BOURG D'AULT[4].
La figure, montrant le recul de la falaise, permet d'évaluer approximativement la date où la valleuse d'aujourd'hui pouvait être encore un estuaire.

réfugié sur le haut de la falaise, où ses toits pressés lui faisaient l'effet d'un groupe d'oiseaux qui se pelotonnent contre le vent ; village croulant, dit-il, dont une partie pendait aux fêlures du rocher ; il n'y avait plus de port, plus de mâts.

Un port avait cependant existé là au XVIIe siècle, abrité par une jetée ; la mer l'avait détruit en faisant disparaître une large bande de falaise[5].

Mais il est peu vraisemblable que ce soit le vallon aujourd'hui

1. En particulier un plan de 1667 (ARCHIVES NATIONALES, a) et un plan qui semble du début du XVIIIe siècle (DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, c).
2. DE LAMBLARDIE, 2, p. 79.
3. HUGO, V., 1, p. 205.
4. Voir la figure 20.
5. THIERRY, A., 1, p. 172 ; GIRARD, 1, p. 379.

suspendu, la valleuse dans laquelle se blottit le bourg d'Ault, qui ait formé à son débouché la crique où, au début du XVIIIe siècle, les bateaux trouvaient encore abri contre les tempêtes[1]. Cela supposerait un recul trop considérable de la falaise (fig. 21) et un taux de recul autrement grand que celui que révèlent les vieux plans, que celui aussi, deux pieds par an, que les observations permettaient d'admettre à la fin du XVIIIe siècle. Telle est en effet la pente du vallon, que le fond n'en pouvait rejoindre le niveau de la mer qu'à 200 ou 300 mètres au moins du rivage actuel.

Si les bateaux s'abritaient en ce point, c'était sans doute dans une anfractuosité que le rivage dessinait au droit du vallon : point où la destruction de la falaise a toujours été plus avancée, étant rendue plus aisée par l'état de la craie, que l'infiltration des eaux sauvages du vallon transforme en une roche extrêmement fendillée.

Peut-être aussi le port était-il au delà de la falaise vive, au perroir d'Ault. Des vestiges sont bien là observés ; il s'agit cependant, on va le voir[2], des restes d'un ouvrage plus récent que la ruine du port, survenue au témoignage d'Hugo peu après le milieu du XVIIIe siècle.

La construction d'épis, au cours du XIXe siècle (1824 à 1869), a cherché à ralentir sinon à empêcher la destruction de la falaise, mais sans succès. Si en 1884 la présence des épis retenait encore, au pied de la muraille de craie, un cordon de galets large de 48 mètres en face de l'ancien corps de garde, cette largeur diminuait progressivement ; en 1895 elle n'était plus que de 11 mètres, en 1912 le cordon de galets avait disparu sur 300 mètres de longueur[3].

Recul du poulier à Onival.— Le cordon de galets qui d'année en année se réduisait au pied de la falaise, constituait l'amorce de la levée qui forme le poulier de l'estuaire de la Somme ; plus loin les galets, au bout de la falaise, séparent de la mer l'extrémité de la plaine maritime picarde, les Bas champs.

La partie de la levée qui s'attache à la falaise porte le nom de perroir d'Ault. Des maisons avaient été élevées à l'abri du perroir, sur celui-ci se dressaient les cabestans auxquels les pêcheurs amarraient leurs barques pour les tirer à sec[4].

Comme la falaise, le perroir d'Ault n'a pas cessé de reculer (fig. 20 et 22). Son déplacement a laissé affleurer sur l'estran, à 260 mètres actuellement du rivage, un banc de tourbe[5] qui, reposant sur des formations détritiques de l'époque pleistocène, semble appartenir à cette même époque[6].

1. Prarond, E., 2, IV, p. 125-126 ; Demangeon, A., 1, p. 167 ; Cloez, C., 1, p. 3.
2. Page 72.
3. Huguet, A., 1, p. 13.
4. Plan de 1667 (Archives nationales, a).
5. Houllier, P., 1, p. 14.
6. Pages 199-200 et 233. Voir la figure 89, page 234.

Avec le recul du rivage l'attache du poulier à la falaise s'est trou-

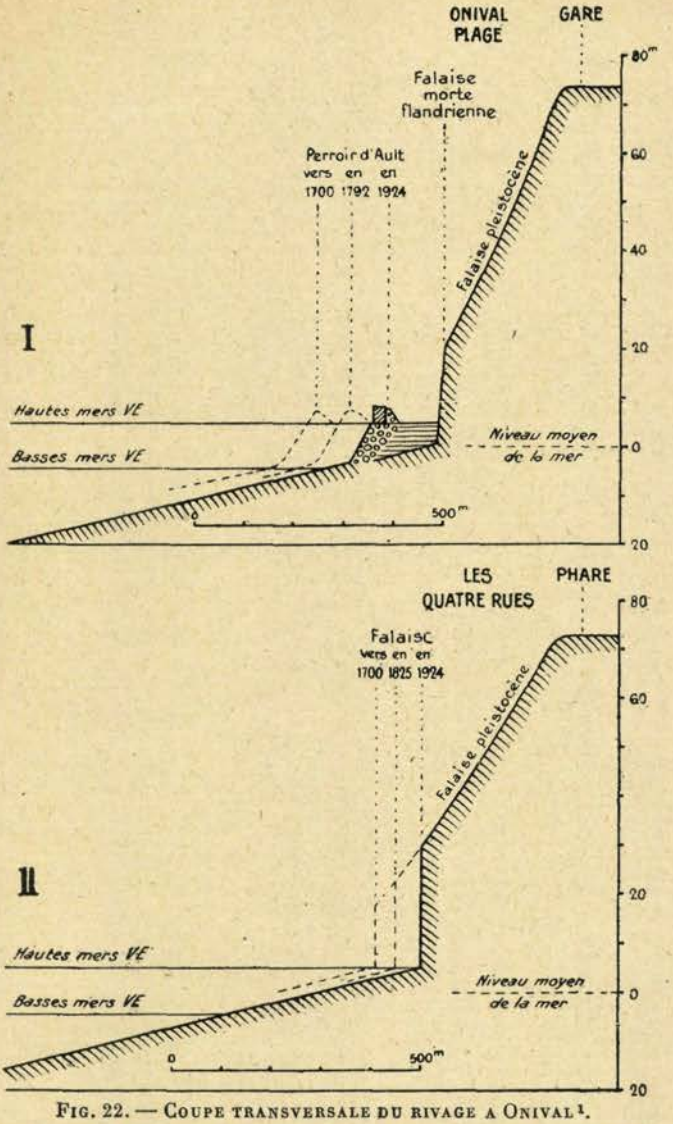


FIG. 22. — COUPE TRANSVERSALE DU RIVAGE A ONIVAL[1].

I. Au nord : recul du cordon littoral ou perroir (sur le perroir, fondations des villas détruites récemment).

II. Au sud : recul de la falaise.

vée reportée de plus en plus loin d'Ault. Un des vieux plans déjà

1. Voir les figures 20 et 23.

cités[1], et qui date sans doute du début du XVIIIe siècle, montre le perroir soudé encore à la falaise en face du quartier des Quatre rues ; au delà de ce point étaient des maisons, protégées par le perroir.

En 1792[2] l'attache du perroir est à quelque trois cents mètres plus loin, une partie des maisons de l'ancien plan n'existent plus ni les galets sur lesquels elles s'élevaient. La catastrophe avait eu lieu qu'on relatait à Victor Hugo en 1837[3] ; elle avait englouti la partie basse du village d'Ault abritée par la falaise, car la falaise s'était rompue. C'est probablement l'église de ce quartier[4] qui avait alors été détruite ; elle avait résisté plus longtemps aux flots ; les ruines du clocher se voyaient battues par la marée avant la Révolution, quand, au dire d'Hugo, les vieilles femmes qui avaient quatre vingts ans au temps de sa visite étaient encore des marmots roses.

Peu après 1792 dut être élevé, à en juger par la position de ses restes par rapport aux anciens emplacements du rivage, l'ouvrage qui fut la jetée d'un port, ou plutôt l'épi abritant le lieu d'échouage des bateaux qu'on halait à terre avec les cabestans. Un plan sans date, mais qui semble de peu postérieur à 1792[5], le figure en le désignant simplement comme un épi destiné à arrêter les galets.

Aujourd'hui le perroir de 1792, et les maisons qu'il abritait sur l'emplacement de la plage actuelle d'Onival, ont à leur tour disparu. Le recul du rivage depuis cette date atteint en ce point une soixantaine de mètres, les vestiges de l'épi sont maintenant à 50 mètres du pied de la falaise.

Le sort des vieilles maisons du perroir était fatalement réservé aux villas de la station balnéaire d'Onival, qu'on eut l'imprudence de bâtir en 1896 sur la levée de galets (fig. 23). Pour la seule période de 1895 à 1919 le recul s'est élevé à 30 mètres. En 1914 le kursal, établi sur le cordon littoral à l'extrémité de la falaise, était en partie détruit ; en 1919 il ne restait rien du Boulevard de la plage ménagé, en 1896, sur la crête des galets en avant des villas.

La mer n'a pas diminué de violence dans ses attaques. En 1924 elle a repoussé la crête du cordon littoral au delà des villas ; il fallut démolir celles-ci pour en sauver les matériaux ; les flots ont achevé maintenant d'en disloquer les fondations, dont les débris demeurent encore sur l'estran. La mer, à la même date de 1924, touchait la digue Mary qu'on avait, un siècle auparavant, élevée en arrière du cordon littoral pour parer à la rupture que déjà l'on prévoyait. Elle l'a presque entièrement détruite aujourd'hui, chaque année marquant une nouvelle avance de la mer.

1. Dépot des cartes et plans de la Marine, c.
2. D'après un plan (Ponts et chaussées Saint Valery, a).
3. Page 69.
4. Dubois, P., 1, p. 156.
5. Ponts et chaussées Saint Valery, l.

En son état naturel le cordon littoral est réduit à une levée étroite ; la crête en est irrégulièrement accidentée, car les fortes lames y ouvrent de temps en temps des brèches, que viennent aveugler de nouveaux apports. En arrière de ces brèches, les galets entraînés par l'eau de mer s'étalent à la manière de cônes de déjection torrentielle.

Un syndicat de propriétaires riverains s'efforce d'entretenir et de consolider la frêle barrière : son effort connait des heures d'angoisse, tant l'offensive est brutale. Parfois la crête de la levée s'aplatit tout entière sur une certaine longueur : les flots s'engouffrent dans les Bas champs, comme il est arrivé en mai 1912, en mars 1914, plus récemment en novembre 1924. En août 1927 les lames passaient de nouveau par dessus la digue restaurée, l'on pouvait craindre une fois de plus une inondation désastreuse lors des prochaines tempêtes. Depuis 1928 la protection de la digue est demandée à des épis à claire voie établis sur l'estran.

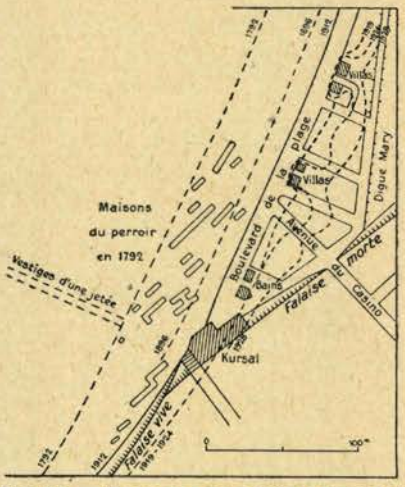


FIG. 23. — RECUL DE LA LEVÉE DE GALETS DEVANT LA STATION BALNÉAIRE D'ONIVAL[1].

Au delà d'Onival le retrait du rivage se fait sentir jusque à la Ferme des flots ou Ferme des galets, et encore plus loin. Entre Onival et ce point la mer a emporté en onze ans, de 1914 à 1924, une masse de galets évaluée à 110 000 mètres cubes ; à la hauteur de la Ferme des flots le recul a été de 80 mètres en 100 ans[2]. Les bâtiments de la ferme, élevés sur le côté interne de la levée de galets, étaient restés intacts jusque en 1914 grâce à quelques mesures de protection[3] ; ils ont dû être ensuite abandonnés par les habitants et sont en partie écroulés.

La route d'Onival à Cayeux, la Route blanche comme on l'appelait à cause de la couleur de son empierrement qui tranchait avec la teinte grise des galets, avait été construite il y a quelque trente cinq ans le long de la levée ; elle était rompue dès 1899 et devait être définitivement déclassée en 1912[4]. Elle est aujourd'hui impraticable sur une grande partie de sa longueur : coupée en de nombreux points, aux abords de la Ferme des flots, par les paquets

1. Documents consultés : PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, a, c, d.
2. Renseignements communiqués par M. DALLERY.
3. HUGUET, A., 1, p. 9.
4. HUGUET, A., 1, p. 9.

de mer qui ont déferlé par dessus la crête, elle est complètement ensevelie, plus loin vers Cayeux, sous les galets que les lames y ont projetés.

La destruction du banc de galets qui protège les Bas champs est la conséquence normale du recul de la falaise normande. Peut-être cependant est-elle rendue plus rapide par certaines circonstances.

On prétend en effet[1], et ce peut être vrai pour une part, que la cause des dégats est la construction et l'allongement des jetées des ports de la côte normande, Dieppe et surtout le Tréport. Les galets s'amassent à l'ouest des jetées, ils ne passent au delà de celles-ci qu'en quantité réduite, tandis que l'attaque des vagues se fait plus violente ; la falaise recule plus vite entre Mers et Onival ; de même, au delà d'Onival, le poulier qui s'y appuie. C'est bien la conséquence qu'entraîne d'ordinaire l'établissement d'ouvrages de ce genre[2].

Les épis élevés devant les stations balnéaires pour les protéger, comme à Mers, arrêtent aussi la marche des galets. Une autre cause est enfin invoquée de la diminution des galets à Onival : l'exploitation intensive qui est faite de ceux-ci sur le littoral normand pour l'usage industriel.

B. — La partie terminale du poulier et son accroissement

Mode d'accroissement du poulier. — A l'autre extrémité, du côté de la baie de Somme, l'accroissement du poulier vers le large et son allongement s'effectuent suivant un mode régulier. Une nouvelle levée de galets s'édifie plus loin que la levée précédemment formée : elle s'allonge de façon continue en se recourbant vers l'intérieur de l'estuaire, jusque au moment où, en avant d'elle, une troisième se constitue pour se développer de la même manière. La répétition du phénomène engendre la formation d'un complexe ramifié de crêtes de galets.

Toutes ces levées vont décroissant de hauteur vers leur extrémité, où l'accumulation des galets a duré moins longtemps ; en outre l'ensemble des crêtes recourbées restent plus basses que la crête littorale dont elles se détachent, car à celle-ci l'action persistante des vagues finit par donner la hauteur qui répond à la force des plus violents coups de mer.

Les levées de galets sont désignées dans le langage local sous le nom de réveillons ou de galeries[3]. Entre elles subsistent des anses,

1. Cloez, C., 1, p. 18-19 ; Huguet, A., 1, p. 5-6 ; Dubois, P., 1, p. 158.
2. Page 26.
3. Huguet, A., 2, p. 5.

encore inondées à marée haute au début, mais qui se colmatent peu à peu.

Le galet reste à nu sur les crêtes[1], dont la teinte est uniformément grise. Dans les fonds qui séparent les crêtes la végétation opère son emprise : plantes marines d'abord, là où la mer revient encore au moins de temps à autre ; plus loin, à l'abri des digues, prairies herbeuses et champs de seigle et d'avoine.

Le complexe de levées de galets du poulier du Hourdel étale ses digitations ramifiées au nord-est de Cayeux. Un massif de dunes boisées le recouvre en partie, à Nouveau Brighton ; c'est seulement à partir du mât de pavillon, un peu au delà du phare de Cayeux, que l'aspect d'ensemble apparaît avec tous ses caractères (fig. 24).

Les stades d'accroissement du poulier sont marqués sur le terrain même par la série des crêtes de galets, ou galeries ; celles-ci se déploient entre Molière d'aval et le Hourdel et sont traversées par le vieux chemin qui jadis conduisait à la pointe. Çà et là les galeries ont servi d'appui aux endiguements ; entre elles des champs occupent l'emplacement des anses primitivement baignées par la marée et l'on reconnait l'emplacement des criques, ou courses, par lesquelles au reflux l'eau s'écoulait.

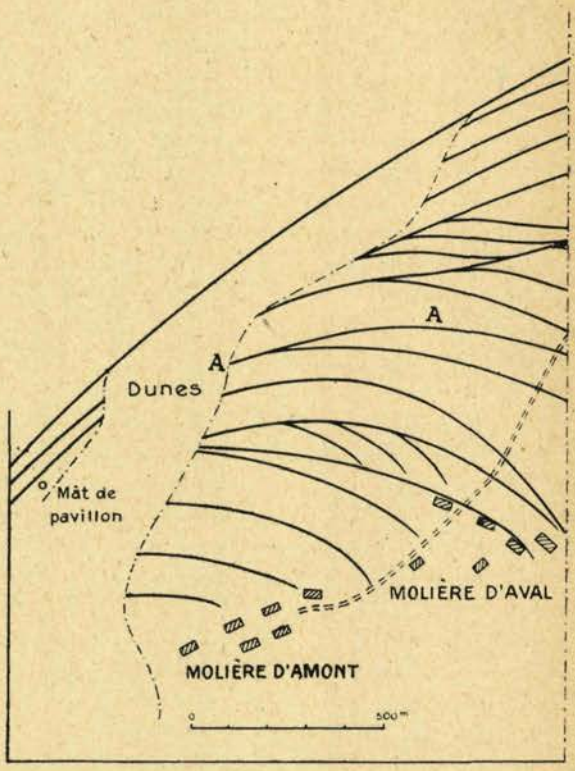
Accroissement du poulier avant 1780. — D'après les anciens documents le poulier s'arrêtait sous Louis XIV à Molière d'aval[2]. Ce village, situé à 2 500 mètres de la pointe actuelle, s'appelait alors du nom de la pointe, le Hourdel : nom qu'il a longtemps gardé et sous lequel il figure encore sur la première édition de la carte de l'État major[3]. Quand, plus tard, une nouvelle agglomération s'est créée sur la pointe déplacée en même temps qu'un port était aménagé à l'abri de celle-ci, c'est à la nouvelle agglomération que le nom de la pointe s'est trouvé appliqué.

L'affirmation que la pointe du Hourdel était à Molière d'aval à l'époque de Louis XIV ne doit d'ailleurs pas être prise au pied de la lettre. Au moment où s'ouvrait le XVIII^e^ siècle, le complexe de langues de galets s'étendait déjà à une certaine distance au delà du village, à en juger par l'état des endiguements. La construction de la digue des Recousses en 1699, celle de la digue Terratu en 1710[4] supposent l'existence antérieure de l'enclos Guillaume Aubry et de celui du Hourdel, les digues qui enferment ces enclos avaient elles mêmes trouvé appui sur les langues de galets formées à l'est de Molière d'aval.

1. Il existait cependant autrefois dans les champs de galets du Hourdel (Blaize, A., 1, p. 15) une station du pois maritime (Pisum maritimum Linné), station la plus occidentale de cette plante qui habite les rivages de la Mer du nord et de la Baltique.
2. Héraud, G., 1, p. 38.
3. Dépot de la Guerre, a.
4. Page 120.

L'examen des cartes de l'époque[1] confirme la conclusion. Ces cartes montrent une série de pointes s'échelonnant jusque à plus de mille toises au nord de la ferme de Rambures, qui faisait partie de l'agglomération maintenant appelée Molière d'aval. Le nom du Hourdel, sur ces cartes, désigne l'ensemble des pointes que la mer put baigner jusque au moment où les endiguements l'en écartèrent.

C'est à une époque antérieure que la pointe était à l'ancien village du Hourdel, actuellement Molière d'aval : époque dont il sera dit plus loin[2] qu'elle pouvait déjà remonter à plusieurs siècles, 400 ans sans doute.



Vers 1762 la pointe ne dépassait guère l'extrémité de la digue de l'enclos du Hourdel, digue qui bordait alors l'estuaire. La pointe devait être l'extrémité de la crête de galets située au sud du bassin de chasse actuel, et où s'élève une ferme isolée. Le chenal de la Somme longeait cette crête, tandis qu'il se trouvait en 1793 repoussé assez loin au nord par l'avancée, survenue dans l'intervalle, d'une nouvelle langue de galets[3].

Cette dernière existait vers 1780 ; plusieurs plans de cette époque[4] donnent des lieux une représentation assez précise pour permettre

1. La carte de N. et J. Magin, 1718 (Dépot des cartes et plans de la Marine, a) et les cartes de la même famille.
2. Page 92.
3. D'après un plan (Cabinet Macqueron, d).
4. Archives nationales, d, e. f.

une facile reconstitution sur place. La pointe était sur l'emplacement de l'extrémité méridionale du port actuel du Hourdel ; la jetée sud de celui-ci a été lors de sa construction appuyée sur un reste

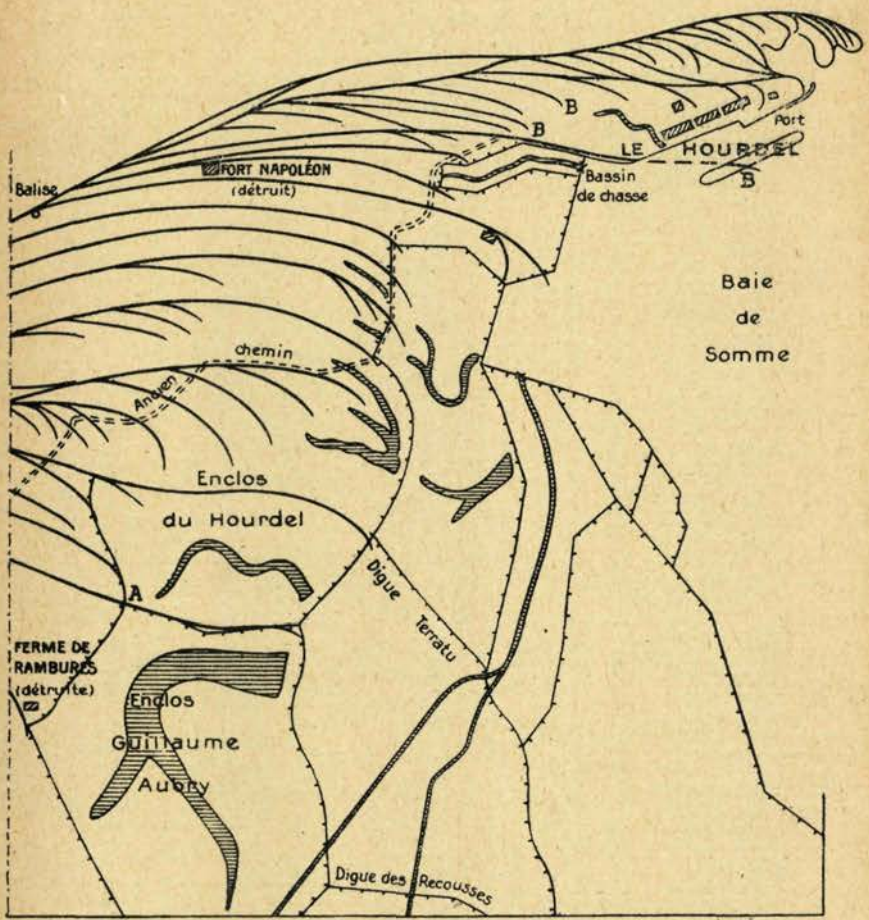


FIG. 24. — LES LEVÉES DE GALETS DU POULIER DU HOURDEL (GALERIES D'AMONT).
Plan schématique.
AAA. Extrémité du poulier à l'époque de l'ouverture du hable d'Ault (stade de Molière d'aval), XIVe siècle ?
BBB. Extrémité du poulier en 1780.

de cette pointe. Au sud un creux la séparait de la levée antérieurement formée et qui porte la ferme isolée. Ce creux était l'anse du Hault, qui servait de port et qui plus tard fut pour partie transformée en un bassin de chasse fermé par une écluse.

Accroissement du poulier depuis 1780. — A partir de 1780 les

phases d'allongement du poulier peuventê tre datées avec certitude, grâce aux documents et à leur précision[1]. Le taux de l'accroissement effectué depuis 150 ans est d'ailleurs bien moindre que celui de l'accroissement antérieur, si c'est 400 ans au plus qu'il a fallu au poulier pour se déplacer de Molière d'aval jusque au point où il se trouvait en 1780. Le ralentissement éprouvé par l'accroissement du poulier au cours du XIXe siècle tient, sans doute, à la diminution considérable qui semble s'être manifestée dans la quantité des silex de Normandie arrivés sur la côte picarde[2].

En 1780 (fig. 25) une autre levée de galets commençait à s'avancer au large de celle qui formait la pointe. Si cette seconde pointe, ou

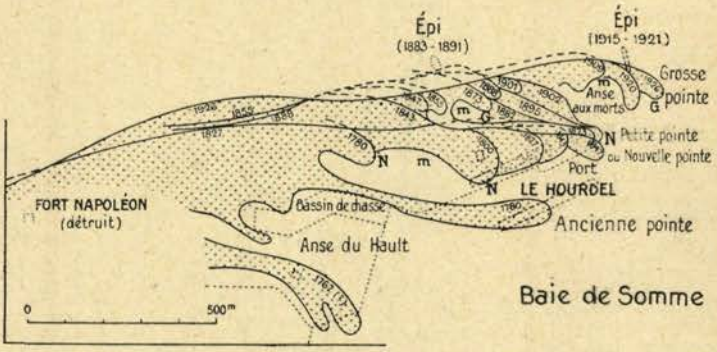


FIG. 25. — PHASES DE L'ACCROISSEMENT DU POULIER DU HOURDEL DEPUIS 1780[3].
N, N, N. Positions successives de la Nouvelle pointe.
G, G. Positions successives de la Grosse pointe.
m, m, m. Emplacements successifs de l'Anse aux morts.

Nouvelle pointe, était alors à la hauteur de l'anse du Hault, en 1800 elle atteignait l'emplacement du hameau actuel du Hourdel. A son abri s'ouvrait à cette époque, entre elle et la première pointe ou Ancienne pointe, l'Anse aux morts : ce nom lugubre désigne l'anse où le remous du courant entraîne et abandonne les épaves, après qu'elles ont doublé l'extrémité du poulier. L'espace qu'occupait l'Anse aux morts de 1800, aujourd'hui fermé par la digue qui porte la route de Saint Valery, est cultivé : un fossé ou course, reste d'une ancienne crique, en évacue les eaux dans le port du Hourdel.

La Nouvelle pointe, continuant de s'allonger, s'étendit peu à peu

1. Les transformations récentes de la pointe du Hourdel sont suivies sur les plans conservés aux archives des Ponts et chaussées, bureau de l'ingénieur en chef à Amiens (en particulier carton 268, dossier 2146) et bureau du service maritime à Saint Valery.

2. Page 74.

3. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, d, e, f ; COMITÉ DES TRAVAUX HISTORIQUES ET SCIENTIFIQUES, a ; PLAN CADASTRAL, b ; PONTS ET CHAUSSÉES AMIENS, a, b ; PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, f, g, l ; GEOFFROY, a.

là où s'élèvent aujourd'hui les maisons du Hourdel. C'est en effet le long de cette pointe, à son abri, que fut établi en 1828 le port du Hourdel[1]. Vers 1845 la pointe dépassait déjà l'emplacement du feu de marée actuel.

Mais le même événement se répétait. Au large de la levée de galets où s'installait le village une autre levée apparaissait, nettement dessinée dès 1843 ; de 1835 à 1878 elle a marché 400 mètres[2]. Elle fut appelée la Grosse pointe ; la pointe antérieure qui ne progressait plus devint la Petite pointe.

Les phases successives de l'accroissement de la Grosse pointe restent indiquées, au nord du hameau, par les crêtes de galets qui se recourbent vers l'ancienne levée. Les anses établies en arrière des crêtes furent successivement l'Anse aux morts, car le lieu d'échouement des épaves se déplaçait avec l'allongement de la pointe.

Parfois celle-ci, fermant l'Anse aux morts, arrivait à toucher la Petite pointe. Il en fut ainsi en 1882 et l'afflux des galets laissa craindre l'obstruction du port du Hourdel : on voulut l'enrayer par la construction d'un épi en 1883[3]. L'épi était détruit en 1891, les galets reprenaient leur route et deux fois encore, en 1895 et en 1902, la Grosse pointe vint s'accoler à la Petite.

Le fait ne s'est pas reproduit. Les galets s'amassent maintenant en un poulier qui s'avance au large de l'extrémité du quai ; la Grosse pointe se recourbe en face de l'estacade qui borde l'entrée du port, laissant entre elle et le quai l'ouverture de l'Anse aux morts actuelle.

Cette progression du poulier en avant du rivage antérieur se trouve en relation avec une érosion sensible de la levée de galets à l'ouest de la pointe ; il s'est produit là un mouvement de bascule affectant la ligne de rivage ; les galets précédemment amoncelés sont, depuis 1902, entraînés de nouveau et vont accroître la pointe dans une direction qui n'est plus la première.

L'accroissement, pour se produire un peu plus loin de l'entrée du port, n'en reste pas moins une menace pour celui-ci. Un épi a cherché à ralentir la marche du galet de 1915 à 1921, mais il n'a pu être entretenu.

C. — La partie médiane du poulier : déplacement indécis du rivage

Modifications subies par la levée de galets. — Le recul qui affecte le cordon littoral dans sa partie méridionale, voisine d'Onival, se

1. Manem, L., 1, p. 123.
2. Héraud, G., 1, p. 37 et 59.
3. Comité des travaux historiques et scientifiques, 1, renseignements Soyer, n° 7.

marque jusque non loin de Cayeux. Il s'est, de 1881 à 1889, élevé en moyenne à 4 mètres 50[1] entre Onival et l'ancien feu de marée situé au sud de Cayeux, le phare sud maintenant déclassé. La levée de galets qui borde la mer dessine jusque là une crête unique, sans cesse rongée et repoussée par les flots : elle a dans son déplacement peu à peu recouvert la Route blanche.

L'érosion n'est cependant pas continue sur toute cette partie de la côte : dans certaines sections une accumulation temporaire se traduit par la formation d'une crête de galets plus basse, adossée à la crête principale. Il en était ainsi, en 1925, au nord de la Ferme des flots et le rivage s'était avancé là de 10 mètres environ en 10 ans. Il recule de nouveau[2].

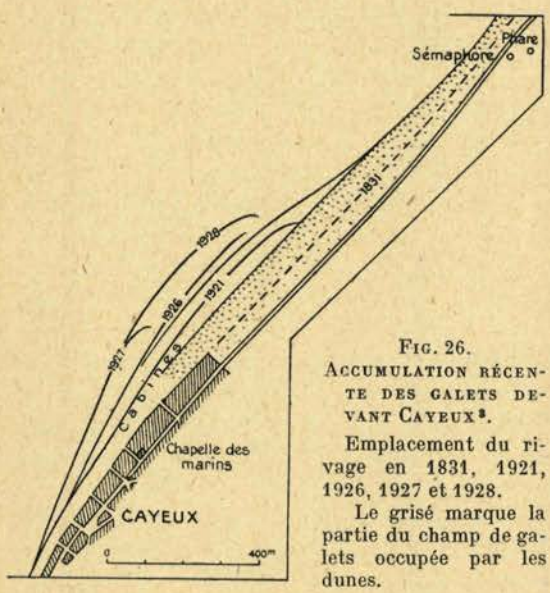


FIG. 26.
ACCUMULATION RÉCENTE DES GALETS DEVANT CAYEUX[3].
Emplacement du rivage en 1831, 1921, 1926, 1927 et 1928.
Le grisé marque la partie du champ de galets occupée par les dunes.

Aux approches de Cayeux l'accumulation l'emporte dans l'ensemble sur l'érosion. L'accroissement du rivage se manifeste dès lors par l'adjonction de levées fraîches à de plus anciennes.

Plusieurs de ces levées existent à la hauteur du phare sud ; elles se prolongent vers le nord en avant de celle qui porte les maisons de l'ancien Cayeux. Sur l'une d'elles sont bâties les villas de la station balnéaire récente ; sur une autre, plus rapprochée de la mer, les cabines des baigneurs s'alignent en été.

Au delà de Cayeux vers le Hourdel d'autres crêtes sont de même juxtaposées dans le prolongement des précédentes ; elles se poursuivent, en face du phare et de Nouveau Brighton, jusque au mât de pavillon et plus loin encore.

De nouvelles levées de galets se sont, à Cayeux même, formées depuis quelques années (fig. 26) ; on les reconnait à ce qu'elles sont

1. COMITÉ DES TRAVAUX HISTORIQUES ET SCIENTIFIQUES, 1, renseignements SOYER, n° 7.

2. D'après une communication de M. DALLERY.

3. D'après les observations actuelles (renseignements communiqués par M. DALLERY) et un plan de 1921 (PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, e).

dépourvues du sable qui s'était accumulé, au cours des années antérieures [1], sur les galets déjà déposés. La crête où sont les cabines engendrait naguère, à son extrémité, un cran de la ligne de rivage, cran qui s'est déplacé d'année en année jusque à ce que la crête, allongée de plusieurs centaines de mètres, soit venue se souder au rivage. Mais d'autres levées, se détachant de celle-là, ont à leur tour progressé. Pendant l'hiver de 1926 et 1927 un énorme amas de galets s'était dressé sur l'estran en face des cabines, là même où les baigneurs prenaient leurs ébats l'été précédent. Il s'est, au cours des années suivantes, allongé à son tour avec une rapidité telle que son extrémité, en 1929, n'avait plus qu'une faible distance à parcourir pour se trouver à la hauteur du phare.

L'accroissement du rivage aux alentours de Cayeux varie dans sa mesure avec le temps et le lieu ; il peut même s'interrompre. Pendant la période qui a séparé les reconnaissances hydrographiques effectuées en 1835 et 1878 [2], la côte est restée stationnaire près de l'ancien feu de marée. Mais pendant le même temps le rivage avait gagné 100 mètres à Cayeux, où l'État en 1879 aliénait des relais de mer, ceux qui portent les villas [3] ; 100 mètres aussi au phare, et 50 mètres seulement dans l'intervalle. Le rivage n'avait pas changé plus loin vers le nord, jusque vers un ancien corps de garde situé non loin du Hourdel.

Parfois une reprise partielle de l'érosion se produit : en 1902 la mer rongeait de nouveau les galets à Cayeux. Depuis lors l'accumulation a recommencé et à l'est de Cayeux dix mille tonnes de galets peuvent être enlevés chaque année pour l'usage de l'industrie [4].

Le long de la levée de galets entre Cayeux et le Hourdel des portions actuellement sapées par les flots alternent avec d'autres où les galets s'amoncellent et sont même recouverts de sable, et où des dunes embryonnaires se forment sur le haut de l'estran. Tout cela est évidemment temporaire.

Les vicissitudes du cordon littoral dans sa partie moyenne semblent l'effet d'une cause particulière, le déplacement de la passe sud de l'estuaire de la Somme [5]. La passe longe le rivage de Cayeux, mais son chenal se modifie sans cesse et même parfois s'obstrue complètement. Selon que, en face de Cayeux et au nord, la passe se trouve près ou loin du rivage, l'estran reste bas ou bien au contraire il est surélevé au pied des galets. Tantôt donc les lames sont plus profondes, leur attaque plus vive fait reculer la levée ; tantôt elles perdent de

1. Voir ci dessous page 83.
2. Héraud, G., 1, p. 37.
3. Girard, 2, p. 69 ; Demangeon, A., 1, p. 169.
4. Renseignements communiqués par M. Dallery. Voir Cloez, C., 1, p. 13.
5. Héraud, G., 1, p. 39.

leur hauteur, leur violence s'atténue et permet, avec l'accumulation de nouveaux galets, un accroissement de la levée vers le large.

La dernière obstruction de la passe, survenue en 1905, s'est accompagnée d'un relèvement considérable de l'estran ; sur celui-ci les vagues ont dès lors érigé[1] les levées de galets dont l'accroissement est en ce moment si rapide à l'est de Cayeux. Exemple instructif de la manière dont les cordons de galets, ainsi qu'il a été dit antérieurement[2], sont constitués par l'action des vagues sur les fonds sableux suffisamment relevés.

Formation de dunes. — La formation de dunes sur la crête des galets à certaines époques, puis leur disparition, est un autre phénomène lui aussi lié au déplacement du chenal méridional de l'estuaire.

Les dunes prennent naissance lorsque l'éloignement du chenal laisse asséchée, à marée basse, une plage d'où le vent emporte le sable[3].

Ainsi se sont autrefois formées les dunes que couvre maintenant le bois de pins de Nouveau Brighton, au nord du phare : avant d'être fixées par les plantations vers le milieu du XIX^e^ siècle[4], elles s'étaient avancées dans la plaine au delà de Molière d'amont, obstruant l'écoulement des eaux intérieures[5]. Les dunes ont jadis envahi Cayeux, où les anciennes maisons avaient deux portes opposées pour ménager une issue aux habitants en cas d'ensablement[6]. Madame de Genlis trouvait en 1788 les cabanes des pêcheurs dispersées dans une plaine de sable, où l'on s'enfonçait jusque à la cheville et où le vent soulevait d'épais tourbillons[7]. Victor Hugo en 1837 a de même vu Cayeux enfoui dans le sable, ses maisons enlisées dans des monticules de poussière[8]. Les galets se dissimulaient alors sous un épais manteau sableux[9] : ainsi s'explique le figuré de la côte sur la première édition de la carte de l'État major, publiée en 1835, et sur la carte hydrographique de la même époque[10].

Mais que le chenal de la Somme vienne s'établir à proximité du rempart de galets, tout change : l'apport de sable cesse ; les dunes s'évanouissent, ainsi qu'elles l'ont fait après 1835, sauf là où les a protégées une plantation de pins comme à Nouveau Brighton, ou la

1. Une relation entre les deux faits semble évidente (communication de M. Dallery).
2. Page 22.
3. Renseignement communiqué par M. Dallery. Voir aussi Cloez, C., 1, p. 11 ; Dubois, P., 1, p. 158.
4. Blaize, A., 1, p. 5.
5. Figure 80, page 214.
6. Cloez, C., 1, p. 11.
7. De Genlis, 1, III, p. 244-245.
8. Hugo, V., 1, p. 207.
9. Givry, 1, p. 231.
10. Dépot de la Guerre, a ; Service Hydrographique de la Marine, c ; Héraud, G., e.

présence des maisons comme dans les deux sections du village de Cayeux désignées sous les noms de Bout d'amont et de Bout d'aval.

Pendant les premières années du siècle, à la suite de l'obstruction de la passe du sud, l'état de l'estran a permis un nouvel amoncellement du sable : les dunes avaient encombré les rues de la petite station balnéaire de Nouveau Brighton, créée au voisinage du phare de Cayeux. Elles se sont étendues jusque près du Hourdel, recouvrant les galets sur toute la zone voisine du rivage. La route de Cayeux au Hourdel s'est trouvée enfouie sous le sable; sur presque toute sa longueur le tracé n'en est plus aujourd'hui jalonné que par l'alignement des poteaux télégraphiques qui émergent des dunes.

CHAPITRE V

LE POULIER DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME : VICISSITUDES ANTÉRIEURES

A. — La brèche du hable d'Ault

Ouverture du hable. — Le déplacement du chenal méridional de l'estuaire a pu, dans une certaine mesure, troubler l'évolution de la partie médiane du poulier de la Somme, celle qui s'étend de la Ferme des flots à Molière d'aval. Mais c'est à un événement d'une tout autre importance que cette partie du poulier doit la structure anormale, ou plutôt hétérogène, qui est aujourd'hui la sienne[1] (fig. 27).

L'événement fut une rupture du cordon littoral. Elle s'est produite au sud de Cayeux, à une époque assez récente pour que les conséquences s'en soient fait sentir jusque à la fin du XVIIIe siècle. Par la brèche ouverte la mer a pénétré à l'intérieur de la plaine alluviale, qui au sud de la Somme porte le nom de Bas champs. Dans cette plaine déjà en partie comblée le jeu des marées a créé un estuaire important, quoique de durée temporaire : ce fut le hable d'Ault.

La date de l'événement n'est pas connue ; elle se place au plus tard dans le cours du XIVe siècle, car en 1383 le hable offrait aux navires un mouillage réputé[2].

Évolution du hable. — Le courant de flot, à son passage devant l'entrée, détachait une ramification vers l'intérieur du hable : d'où la formation, d'un côté de l'entrée, d'un poulier et, de l'autre côté, d'un musoir. Sous l'action du courant le hable d'Ault a évolué, comme tous les estuaires.

Dès la brèche ouverte a recommencé l'accumulation des galets venus de la côte normande : un poulier aux digitations recourbées, et

1. Briquet, A., 12, p. 467.
2. Thierry, A., 1, p. 720.

semblable à celui du Hourdel, s'est depuis l'emplacement de la Ferme des flots peu à peu avancé en travers du hable (fig. 28 et 29).

En 1400 cependant l'entrée de celui-ci était encore très voisine

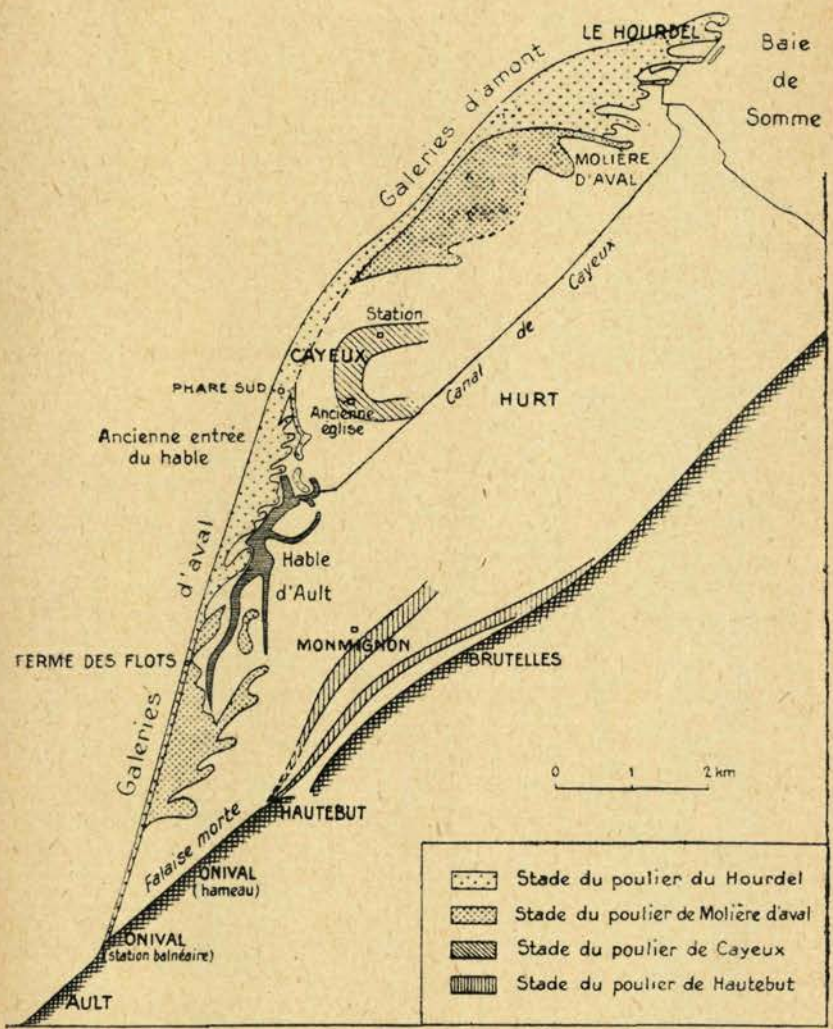


FIG. 27. — TRANSFORMATIONS DU POULIER DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME.

du hameau d'Onival[1] : la formation du poulier ne faisait que débuter, et ceci paraît fixer effectivement au siècle qui se terminait la date où s'est ouvert le hable.

Les levées de galets qui constituent le nouveau poulier se distin-

1. DE LAMBLARDIE, 2, p. 74 ; LEFILS, F., 2, p. 234, n. 1.

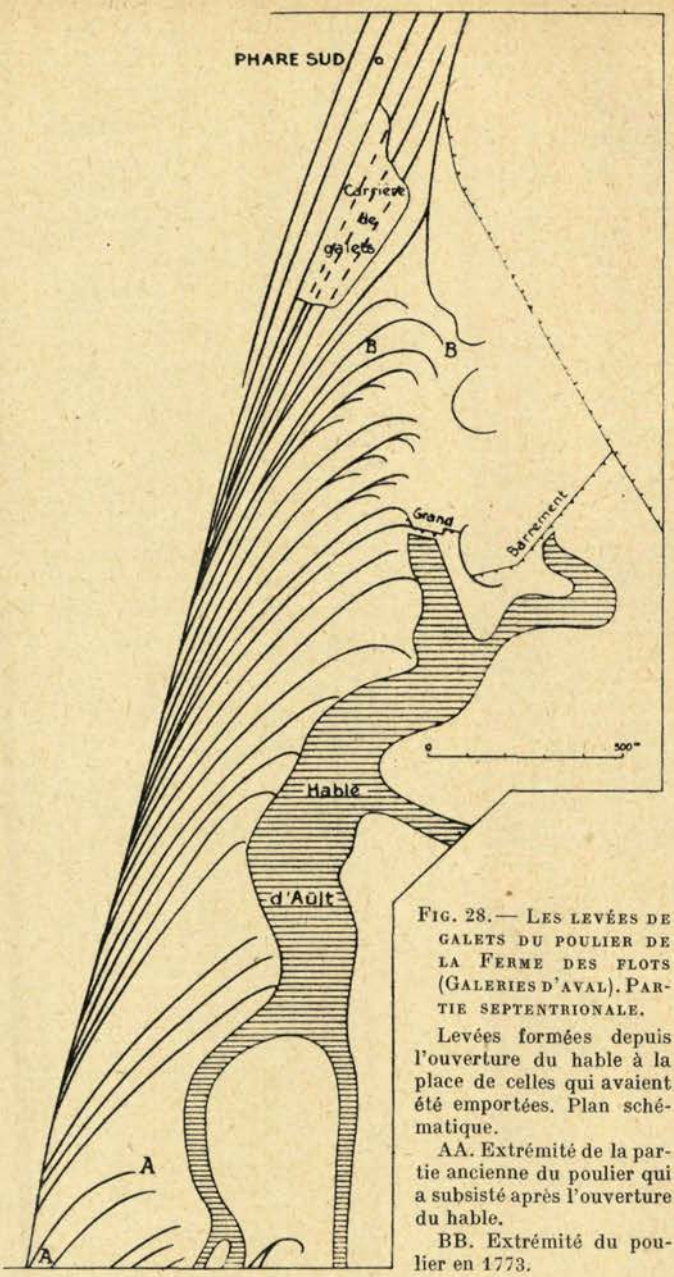


FIG. 28. — LES LEVÉES DE GALETS DU POULIER DE LA FERME DES FLOTS (GALERIES D'AVAL). PARTIE SEPTENTRIONALE.

Levées formées depuis l'ouverture du hable à la place de celles qui avaient été emportées. Plan schématique.

AA. Extrémité de la partie ancienne du poulier qui a subsisté après l'ouverture du hable.

BB. Extrémité du poulier en 1773.

guent nettement, par leur état de fraîcheur et leur nudité, des levées plus anciennes dont les restes subsistent à hauteur de la Ferme des

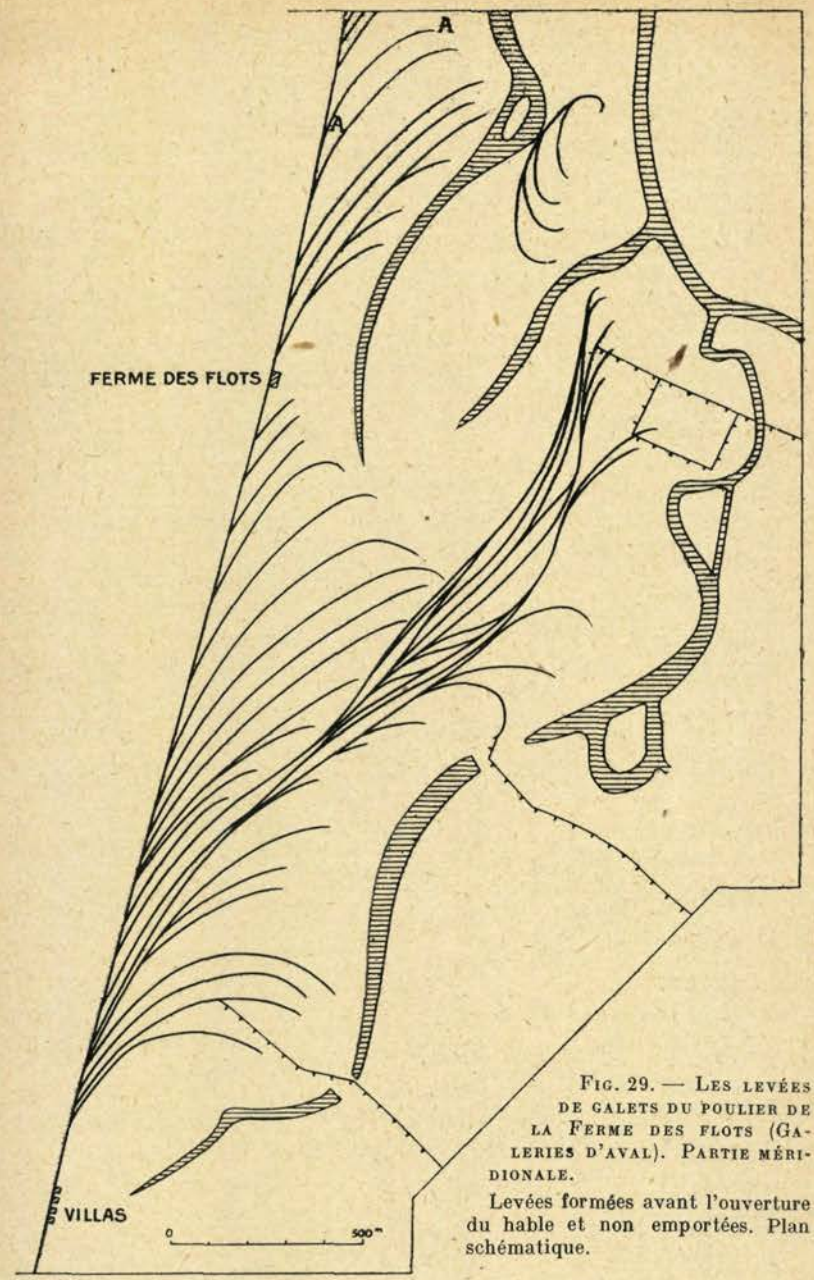


FIG. 29. — LES LEVÉES DE GALETS DU POULIER DE LA FERME DES FLOTS (GALERIES D'AVAL). PARTIE MÉRIDIONALE.

Levées formées avant l'ouverture du hable et non emportées. Plan schématique.

flots et au sud : les crêtes de ces dernières sont envahies par une végétation gazonnante déjà presque continue. L'ensemble de toutes ces

levées est appelé dans le pays du nom de Galeries d'aval[1], par opposition à celles du poulier du Hourdel connues sous le nom de Galeries d'amont[2].

La rive opposée du hable était au sud de Cayeux. Sur cette rive se divisait le courant côtier dont une branche pénétrait dans l'estuaire : les restes du cordon littoral rompu faisaient là office de musoir, sur eux s'élevait une partie des vieilles maisons de Cayeux.

Il est facile encore de reconnaître appuyé sur le musoir le poulier interne, autre organe caractéristique d'un estuaire. Ce poulier était une levée, édifiée par les galets que le courant dérivé dans le hable arrachait au musoir et qu'il entraînait avec lui[3].

Le poulier interne est d'un moindre développement que le poulier externe qui s'est allongé depuis la Ferme des flots. Loin de présenter la structure complexe de ce dernier, il est constitué par une unique crête de galets. La forme recourbée vers l'intérieur en est cependant très nette ; elle a été seulement altérée, parfois jusque à la rupture, par l'effort du courant, que repoussait contre le poulier interne l'avancée des pointes successives du poulier externe sur la rive opposée.

Le courant poursuivant sa route dans le hable y venait heurter d'anciennes levées de galets : c'étaient les restes de digitations du cordon littoral jadis emporté, qui faisaient en ce point un musoir secondaire. Les galets de ces levées, remaniés, se sont disposés en d'autres pouliers internes eux aussi encore apparents.

Aux deux parties en lesquelles le musoir secondaire divisait l'estuaire correspondent aujourd'hui les deux branches méridionales de l'étang du hable. Sur les galets du musoir le vent a amoncelé le sable qu'il entraînait de l'estran pendant la marée basse, de petites dunes se sont formées.

L'intérieur du hable, primitivement étendu jusque au pied du plateau vers Hautebut et le hameau d'Onival, s'est graduellement colmaté ; des endiguements y ont été opérés (fig. 30).

En 1667 le hable ne s'enfonçait plus vers le sud au delà de Hautebut, et devant Beaumer l'enclos de Moncavrel en occupait une portion. Une digue avait même antérieurement distrait du hable la partie qui touchait Hautebut, mais à cette date elle se trouvait rompue ; ce fut plus tard que la digue de la Motte prit place un peu en avant.

1. Huguet, A., 2, p. 7.

2. Les termes aval et amont désignent respectivement ici, comme c'est l'usage sur ce littoral, la direction de l'entrée de la Manche et la direction opposée. Deux des quartiers de l'ancienne agglomération de Cayeux sont appelés de même Bout d'aval et Bout d'amont. Cependant près de Cayeux les agglomérations de Molière d'amont et Molière d'aval sont nommées d'après la position respective des anciennes molières de l'estuaire de la Somme, la molière d'amont étant la plus éloignée du chenal de l'estuaire.

3. Cloez, C., 1, p. 7.

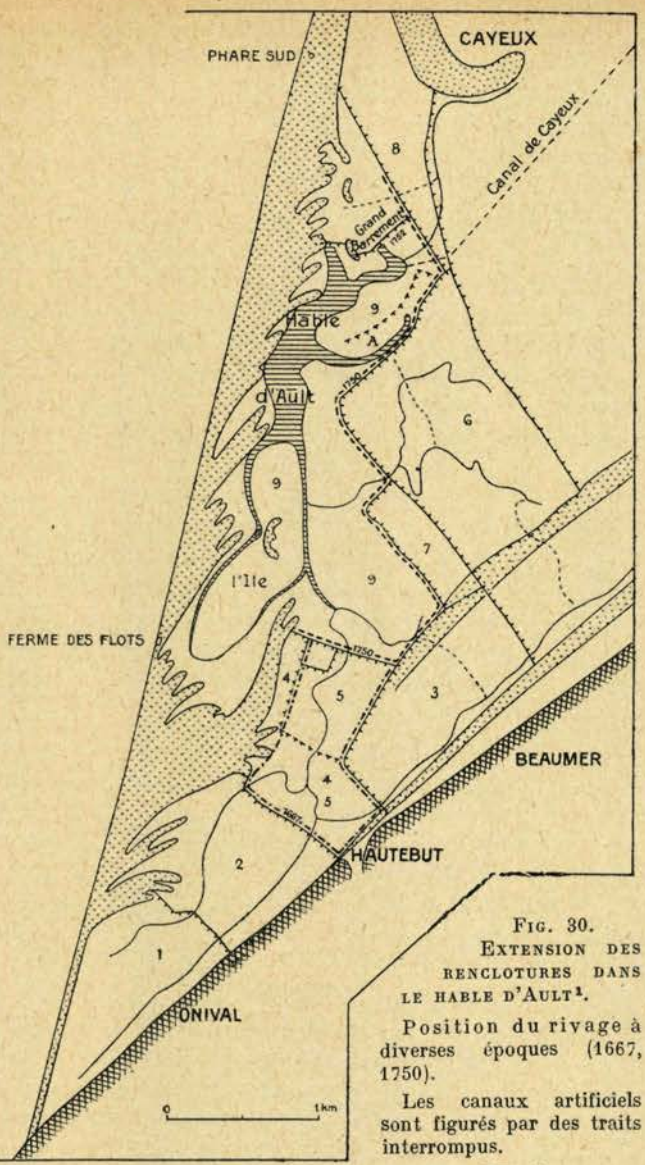


FIG. 30.
EXTENSION DES RENCLOTURES DANS LE HABLE D'AULT[1].

Position du rivage à diverses époques (1667, 1750).

Les canaux artificiels sont figurés par des traits interrompus.

1. Enclos du marais d'Onival.
2. Enclos du marais de Woignarue.
3. Enclos de Moncavrel.
4. Anciens enclos de Houssigny, l'un d'eux détruit avant 1667.
5. Enclos de la Motte ou de Hautebut, s'étendant pour une partie sur l'enclos détruit de Houssigny.
6. Enclos de l'Enviette.
7. Enclos de Monmignon.
8. Enclos Mouchette.
9. Renclôture de 1752 (Grand barrement).

A. Ancienne digue du fief de Cayeux, détruite.

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, a, b ; CABINET MACQUERON, a PLANS CADASTRAUX, b, c ; DEMANGEON, A., a.

Les renclôtures faites dans le hable datent de 1646, 1700, 1713[1]. Avant 1752 l'espace que la mer pouvait encore atteindre était compris entre la digue de la Motte au sud, les digues des enclos de Moncavrel, de Monmignon et de l'Enviette à l'est et le poulier de galets en formation à l'ouest.

Fermeture du hable. — L'entrée du hable d'Ault, située entre le poulier externe issu de la Ferme des flots et le poulier interne développé au sud de Cayeux, fut peu à peu réduite par l'allongement du premier de ces pouliers. Elle offrait encore une certaine largeur à l'époque, le début du XVIII[e] siècle, où les cartes contemporaines étendent le hable jusque au voisinage de Hautebut[2].

L'avantage que présentait pour la navigation la présence du hable faisait souhaiter le maintien de celui-ci et, à diverses reprises, des projets furent formés pour l'utiliser en le reliant à la Somme par un canal[3]. Ces projets n'eurent pas de suite.

Une des crêtes du poulier externe est venue se souder au poulier interne, fermant définitivement le hable. Quand l'événement s'est produit, l'avancée des levées plus anciennes jusque à proximité du poulier interne avait déjà rendu l'entrée impraticable aux bateaux. La passe à demi obstruée était cependant restée une cause de danger pour le bas pays, vers lequel elle ouvrait un chemin aux irruptions de la mer : c'est pourquoi dès 1752 on l'avait fermée par une digue artificielle, le Grand barrement[4].

Un noc (ce nom désigne un aqueduc ménagé sous une levée de terre) avait été établi pour assurer, à travers la digue, l'écoulement vers la mer des eaux intérieures du hable. Le noc fut bientôt sans utilité, l'obstruction de l'ancienne entrée ne faisant que croître avec l'apparition de nouvelles crêtes de galets. L'écoulement des eaux intérieures du hable dut être cherché vers la baie de Somme même ; il fut réalisé par le creusement du nouveau canal de Cayeux, fait de 1771 à 1773.

Un plan de peu postérieur à cette dernière époque montre (fig. 31) la persistance d'un étroit goulet, entre la pointe extrême du poulier externe et le bord du poulier interne qui lui faisait face. Le poulier externe continuait de s'augmenter de nouvelles levées ; c'est plus tard que l'une d'elles s'est soudée au poulier interne, à peu près au point où aboutit à celui-ci le chemin du vieux bourg de Cayeux.

L'obstruction du hable a rendu au cordon littoral sa continuité

1. DEMANGEON, A., 1, p. 186.

2. La carte de N. et J. Magin, 1718 (DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, a) et les cartes de la même famille ; la carte de Delisle, 1712 (DEMANGEON, A., b).

3. Projet de D'Infreville en 1639 (TRIPIER, 1, cité par LABITTE, P., 1, p. 269) ; projet de Vauban repris en 1738 et 1743 (DEMANGEON, A., 1, p. 199). Voir aussi BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, a', et DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, c'.

4. Plan de 1755 (ARCHIVES NATIONALES, b).

primitive, les silex venus de la falaise d'Ault ont pu se disposer en une série de crêtes parallèles devant l'ancienne entrée. Les vieilles maisons de Cayeux, aux murs faits de galets et au toit couvert de chaume, indiquent par leur emplacement le point jusque où le rivage

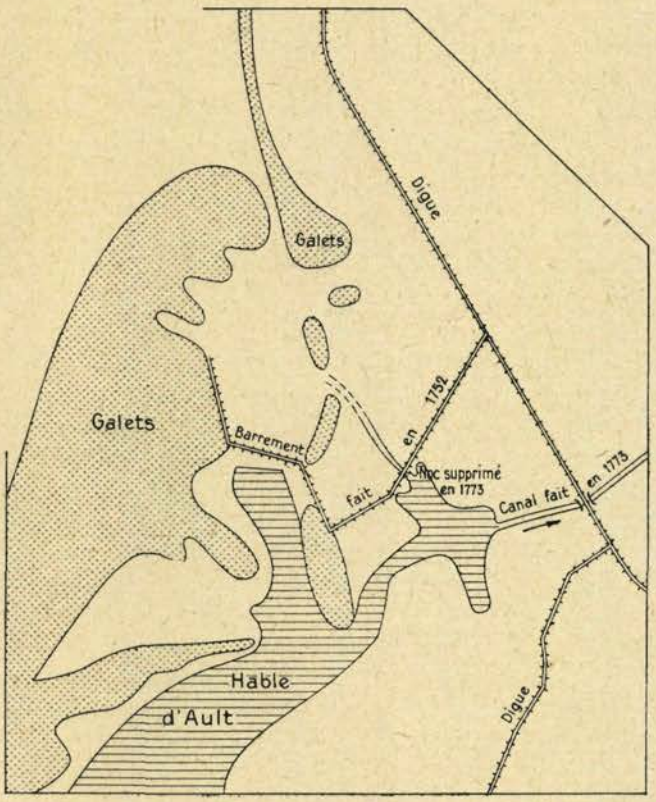


FIG. 31. — L'ANCIENNE ENTRÉE DU HABLE D'AULT EN 1773[1].
Échelle approximative 1 : 15000.

avait reculé pendant que le hable était ouvert et que les flots déferlaient sur le musoir.

Les plus avancées de ces maisons, et parmi elles la ruine d'un moulin à vent, s'alignent sur la crête de galets qui, vers le sud, est prolongée par l'ancien poulier interne : c'est là que la mer battait au moment de l'obstruction. Rien d'étonnant si les vieillards, à la fin du XVIII[e] siècle, se souvenaient que Cayeux avait dû reculer devant la mer[2]. Depuis ce temps le rivage s'est accru de nouveau, des levées de galets se sont formées : elles ont constitué les relais de mer qui

1. D'après un plan (CABINET MACQUERON, a).
2. DEMANGEON, A., 1, p. 184.

furent aliénés en 1879 et, en avant des maisons du vieux Cayeux juchées capricieusement sur d'anciennes dunes, les villas de la station balnéaire se sont alignées sur les galets.

Le poulier de Molière d'aval. — L'ouverture du hable d'Ault est un événement qui devait avoir sa répercussion au delà de Cayeux, où il interrompait l'allongement du poulier en voie d'édification dans l'estuaire de la Somme. Les galets de la falaise normande s'arrêtaient désormais à la brèche, dont ils devaient combler l'étendue avant de pouvoir reprendre leur chemin vers le nord-est. Aussi les levées de galets situées au delà de Cayeux marquent-elles en un certain point, à la hauteur de Molière d'aval, le même contraste qui est observé au voisinage de la Ferme des flots. Ici comme là, la diversité d'aspect laisse reconnaître les levées formées avant l'ouverture du hable et celles qui sont postérieures (fig. 27[1]).

Sur les levées récentes le galet est à nu, aucune trace ou presque de végétation (sauf la présence de l'oyat là où le sable s'accumule en dunes). Les levées anciennes portent un revêtement gazonné ; à Molière d'aval l'existence d'un maigre sol végétal a permis l'implantation du pin.

C'est donc à Molière d'aval que, lors de l'ouverture du hable d'Ault, s'est trouvé arrêté l'accroissement du poulier de l'estuaire de la Somme. A cette première phase de l'évolution, à qui appartient le complexe de crêtes de physionomie plus ancienne, le poulier peut être désigné sous le nom de poulier de Molière d'aval. Le complexe des crêtes plus récentes, formé depuis la reprise de l'accumulation, est le poulier du Hourdel proprement dit.

L'édification du poulier du Hourdel, au sens plus précis ainsi donné à l'expression, devint possible dès que les galets arrivèrent de nouveau à Molière d'aval : ce fut d'ailleurs en un temps antérieur à celui de l'obstruction complète du hable, puisque celle-ci est de la fin du XVIII^e^ siècle et qu'au début du même siècle le poulier du Hourdel s'était avancé déjà à bonne distance de Molière d'aval[2]. Les galets purent en effet franchir l'entrée du hable dès que celle-ci devint moins large et moins profonde, en y formant une barre submergée comme devant les ports actuels de la haute Normandie.

Le temps qui a suffi à l'établissement du poulier du Hourdel proprement dit ne peut cependant avoir été long si, comme il semble, le hable d'Ault ne s'est ouvert qu'au XIV^e^ siècle. Le poulier s'est donc accru avec rapidité, puisque à la fin du XVIII^e^ siècle, en quatre cents ans ou même moins, il avait pris une extension peu différente, dans l'ensemble, de son extension actuelle.

1. Voir également la figure 24, page 76.
2. Page 75.

B. — Positions anciennes du poulier

L'ancien poulier de Cayeux. — Une autre rupture du cordon littoral s'était produite dans les mêmes parages longtemps avant celle qui donna naissance au hable d'Ault[1]. Il y avait là, semble-t-il, un point faible de la côte, répondant à un haut fond compris entre deux bancs submergés : condition favorable à l'apparition d'une passe dans le cordon littoral[2]. Un premier estuaire dut exister déjà en des temps plus reculés, précurseur du hable connu par l'histoire. C'est ce qu'on peut conclure de la présence et de la forme du banc de galets qui porte la partie la plus ancienne du bourg de Cayeux, les ruines de sa vieille église et celles d'un château fortifié (fig. 27).

L'amas de galets de l'ancien Cayeux est nettement distinct, par sa position et ses caractères, des levées de galets plus récentes décrites dans les pages précédentes. Il consiste en un banc figurant une sorte de fer à cheval. La partie médiane s'étend, suivie par la rue principale de l'agglomération, du nord au sud, de la nouvelle église aux ruines de l'ancienne. Au nord le banc s'infléchit dans la direction de l'est, jusque au delà de la station du chemin de fer où les galets sont encore visibles dans une carrière abandonnée[3]. Au sud il se recourbe également vers l'est, le long de la route de Hurt, mais les galets y disparaissent bientôt sous les alluvions récentes de la plaine.

Si l'on imagine qu'un poulier s'était, de l'extrémité de la falaise normande, avancé jusque là (et l'on ne saurait expliquer autrement l'arrivée de ces galets de silex), telle est bien la disposition que devait prendre, après une rupture, la partie du poulier qui restait isolée : elle formait à l'entrée de la nouvelle passe un musoir, auquel se rattachait vers le sud un poulier interne, le banc qui a formé l'arc du fer à cheval. Les traits du système sont d'ailleurs assez frustes, ce qui prouve l'antiquité de l'événement[4].

Dans la passe s'est ensuite allongé, pour l'aveugler, le poulier plus tard lui même enfoncé par l'ouverture du hable d'Ault : de ce

1. Briquet, A., 12, p. 468.
2. Page 207 et figure 78.
3. Les galets auraient là plus de 15 mètres d'épaisseur (Cloez, C., 1, p. 5).
4. L'explication que donne C. Cloez (1, p. 5) de l'amas de galets de l'ancien Cayeux, explication qui n'a pas été sans rencontrer quelque créance et qui par suite ne peut être passée sous silence, revient à considérer elle aussi ces galets comme le reste d'un ancien poulier, mais de position toute différente. Le poulier aurait eu son attache au rivage à Sallenelle, où existent encore des galets, et se serait dirigé de là vers Cayeux c'est à dire exactement vers l'ouest. Cette direction extraordinaire serait due, d'après Cloez, à l'action d'une Somme quaternaire de débit gigantesque, qui aurait triomphé de l'action du courant marin littoral et arrêté les galets poussés par celui-ci. Ce qui est connu de la distribution des pouliers quaternaires de la plaine maritime picarde n'autorise en rien une telle conception ; ces pouliers se sont formés sous l'action du courant littoral dans des conditions semblables à celles qui ont vu la formation des pouliers récents (voir plus loin pages 222 et suivantes). Les galets de Sallenelle appartiennent à l'un de ces pouliers qui s'étendait aussi sous Lanchères et Laleu (page 228).

poulier complexe les digitations méridionales sont demeurées intactes au sud de la Ferme des flots[1].

L'ancien poulier de Cayeux répondait, de toute évidence, à une ligne de rivage différant par sa position de la ligne actuelle (fig. 32).

L'extrémité terminale du poulier est en effet à bonne distance, vers l'intérieur, du cordon littoral d'aujourd'hui ; sa direction générale est nettement oblique à celle de la levée plus récente. Ceci

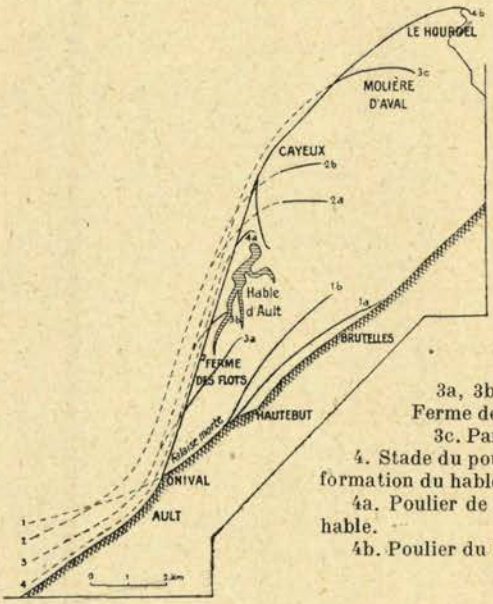


FIG. 32. — POSITIONS CONJUGUÉES DE LA FALAISE NORMANDE ET DU POULIER DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME.

1. Stade du poulier de Hautebut.
2. Stade du poulier de Cayeux.
3. Stade du poulier de Molière d'aval (antérieur à la formation du hable d'Ault).
3a, 3b. Parties conservées près de la Ferme des flots.
3c. Partie terminale à Molière d'aval.
4. Stade du poulier du Hourdel (postérieur à la formation du hable d'Ault).
4a. Poulier de la Ferme des flots, fermant le hable.
4b. Poulier du Hourdel.

implique que le pédoncule par lequel il se soudait à la falaise se trouvait situé à l'extérieur du pédoncule actuel.

C'est donc au large d'Onival, où le poulier actuel s'appuie à la falaise, que le poulier de Cayeux avait son attache ; le saillant de Normandie était plus avancé en mer qu'aujourd'hui. Ceci, et l'apparence fruste du poulier, en laisse reporter l'origine à une date assez reculée. Il n'est cependant pas vraisemblable que la formation en remonte si loin dans le passé que l'époque de la transgression marine flandrienne.

A cette époque en effet le niveau de la mer est resté inférieur de quelques mètres au niveau actuel, les preuves en existent en différents points du littoral du nord de la France. Or les crêtes de galets anciennes de Cayeux n'ont pas une altitude très différente de celle des levées récentes : un mètre seulement. Près de la gare de Cayeux les galets

1. C'est l'ensemble de ces digitations conservées qui est représenté sur la figure 29.

atteignent à peu près 7 mètres 50 au dessus du niveau moyen de la mer[1], tandis que le sommet du cordon littoral actuel est 8 mètres 50 à l'ancien phare sud[2].

Compte tenu de l'inévitable usure du banc de galets avec le temps, il semble s'être formé sous des conditions du niveau marin identiques aux conditions actuelles, c'est à dire depuis la transgression dunkerquienne[3]. Mais ce fut certainement peu après, puisque le bourg de Cayeux existait dès le VIII^e siècle.

La falaise morte d'Onival et le poulier de Hautebut. — L'ancien poulier de Cayeux ne figure pas la plus ancienne phase qui puisse être reconnue dans l'évolution de la ligne de rivage au sud de la Somme.

Une position antérieure du rivage est marquée (fig. 27) par un banc de galets situé plus loin en arrière, presque sur le bord interne de la plaine au pied du plateau de craie. Ce banc de galets est suivi de Hautebut jusque au delà de Brutelles. Un autre banc de même caractère, mais que sa position désigne comme un peu plus récent, se trouve à une distance de quelques centaines de mètres en avant du premier, aux environs de la ferme de Monmignon.

A Hautebut les levées de galets prennent appui sur l'extrémité d'une ancienne falaise : cette falaise, aujourd'hui gazonnée mais à la forme bien conservée, entaille le versant du plateau entre Hautebut et Onival. L'abandon de la falaise morte par la mer est, évidemment, le résultat d'un changement survenu dans les conditions où s'effectuait la régularisation de cette partie du littoral : il s'est produit une modification de l'axe du mouvement de bascule[4] qui, sur le front du saillant normand, faisait reculer la ligne de rivage vers l'intérieur et qui, devant l'échancrure picarde, la laissait s'avancer vers le large.

La partie où le rivage rétrogradait, emporté par l'action du courant littoral, s'était étendue d'abord vers l'est jusque à Hautebut ; le rivage progressait seulement au delà, où se constituèrent les deux pouliers. Plus tard l'érosion cessa de se faire sentir si loin ; en avant du rivage précédemment rongé prit place l'accumulation de nouveaux pouliers, elle même préparée par la formation d'un banc submergé. Le point autour duquel s'effectue le balancement de la ligne de rivage s'est donc déplacé le long de la falaise en revenant vers le saillant.

L'événement est de date assez lointaine. La position de la falaise morte et de l'ancien cordon littoral qui y fait suite (fig. 32) répond

1. Deux mètres environ au dessus de la voie ferrée dans la gare de Cayeux, voie qui est elle même à l'altitude de 5 m. 50 (cote portée par le profil longitudinal de la voie ferrée établi par la Société des chemins de fer économiques).

2. Page 67.

3. L'état relativement frais des galets qui composent le banc ne permet d'ailleurs pas d'y voir un banc d'âge pleistocène, contemporain des pruques situées au nord de la Somme ou du cordon littoral de Lanchères et Laleu.

4. Pages 24-25 et figure 5.

en effet à une extension, bien plus grande que l'extension actuelle, du promontoire normand vers la haute mer.

L'extension primitive du promontoire peut être reconstituée à l'examen des cartes hydrographiques (fig. 33).

Les isobathes du fond de la mer actuelle laissent reconnaître l'existence d'une plateforme triangulaire, qui s'avance au large de Dieppe et du Tréport. La plateforme, vers l'ouest, domine d'une

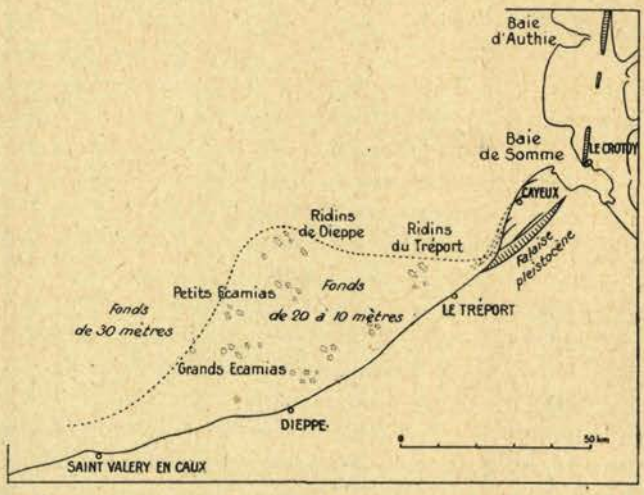


FIG. 33. — ANCIENNE EXTENSION DU PROMONTOIRE NORMAND AU LARGE DE DIEPPE ET DU TRÉPORT.

Position des pouliers de la plaine maritime picarde en relation avec les phases du recul de la falaise.

Position d'une plus ancienne falaise, pleistocène, et des restes du poulier (hachures horizontales) appuyé sur son extrémité[1].

vingtaine de mètres le fond uniformément plat de la Manche. Elle est une terrasse d'érosion littorale entaillée, dans l'ancien promontoire, par la mer occupant son niveau actuel ou du moins un niveau approché. Les écueils qui accidentent la surface de la plateforme (grands et petits Écamias, ridins de Dieppe, du Tréport et autres) sont des parties plus résistantes de l'ancien massif de craie, aujourd'hui encore incomplètement nivelées par l'érosion marine.

L'érosion avait sans doute là commencé à s'exercer à une époque antérieure au grand abaissement du niveau marin de la fin du Quaternaire, c'est-à-dire pendant le cours des temps pleistocènes[2] ; mais il n'est pas douteux, d'après la direction de la falaise morte d'Onival, que la transgression flandrienne ait trouvé le promontoire dressé loin encore en avant du rivage actuel.

1. Pages 233-235.
2. Page 234.

La hauteur du poulier de Hautebut (un mètre au dessus de la plaine, soit tout au plus 5 à 6 mètres d'altitude) est nettement moindre que celle du poulier récent, puisque celui-ci atteint et dépasse 8 mètres. Le poulier de Hautebut se serait donc formé sous des conditions de niveau marin inférieur au niveau actuel : car sa position ne permet pas d'admettre qu'il ait été battu moins violemment par les vagues que ne l'est la levée récente. Il doit être attribué à l'époque qui a suivi la transgression flandrienne, où le niveau de la mer était resté quelques mètres plus bas que lors de la transgression récente, dunkerquienne.

Des modifications ont pu être apportées au mouvement du courant côtier (au jeu des vagues) par le relèvement du niveau de la mer qui s'est produit à l'époque dunkerquienne ; ces modifications auront entraîné la migration du point autour duquel s'effectuait le balancement de la ligne de rivage ; au delà de ce point, la falaise vive de Hautebut s'est transformée en une falaise morte.

CHAPITRE VI

LE MUSOIR DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME

A. — Le musoir actuel

Recul de la pointe de Saint Quentin. — En face du poulier qui, au sud de la baie de Somme, se termine à la pointe du Hourdel la pointe de Saint Quentin forme, au nord, le musoir devant lequel se divise le courant de flot, dont une branche pénètre dans l'estuaire. L'action du courant fait reculer la pointe, et plus encore l'action des vagues : celles-ci, par les tempêtes de sud-ouest et d'ouest, déferlent avec une violence dont témoignent les épaves des bateaux jetés à la côte sur cette plage funeste.

Le recul est d'autant plus facile à promouvoir que, au delà de l'estuaire de la Somme, et il en est ainsi jusque à l'extrémité septentrionale de la plaine maritime picarde, le rivage n'est plus formé que de sable. Tous les galets venus de la côte normande se sont arrêtés au poulier du Hourdel ; les vagues qui les ont poussés jusque là contournent la pointe et viennent mourir dans la baie. Le sable seul traverse l'entrée de l'estuaire, suspendu dans les eaux en mouvement ou entraîné par elles sur l'estran ou les fonds voisins. A la pointe de Saint Quentin il est de nouveau jeté par les vagues sur le cordon littoral, au dessus duquel il s'accumule en dunes épaisses.

Les documents permettent d'apprécier la rapidité de la destruction de la côte à la pointe de Saint Quentin, tout au moins depuis une date récente (fig. 35).

Entre les reconnaissances hydrographiques de 1835 et de 1878[1] la pointe, primitivement arrondie, a fait place à une échancrure limitée par les deux saillants que le rivage actuel dessine encore. Les dunes ont été ainsi emportées sur une profondeur qui atteignait 350 mètres.

Plus récemment, de 1891 à 1921[2], un recul de 200 mètres environ

1. Héraud, G., 1, p. 41.
2. Plan de 1921 (Ponts et chaussées Saint Valery, i).

a été mesuré, en un point situé un peu au sud du premier emplacement. Ce recul a provoqué la disparition de cabanes édifiées par les pêcheurs.

L'examen des anciennes cartes laisse reconnaître aussi, par comparaison avec la carte actuelle, un retrait important de la ligne de rivage.

Les dépôts tourbeux de l'estran. — Le recul de la côte est attesté par la mise au jour, à la pointe même, de terrains autrefois formés loin du rivage[1].

Dans la falaise que la mer entaille à travers le sable des dunes, apparaissent les traces d'anciens sols végétaux ; ils s'étaient étendus à l'intérieur du champ de dunes et le sable dans ses déplacements les avait ensuite recouverts.

Sur l'estran affleure un sol analogue, plus épais et tourbeux, recouvrant de l'argile coquillère. Il a pris naissance jadis à la surface d'alluvions marines, isolées de la mer par le cordon littoral et la dune qui surmontait celui-ci : il est aujourd'hui la proie des flots.

Ni les ossements d'animaux, ni les débris de poterie trouvés jusque ici au niveau de cette tourbe ne sont assez caractéristiques pour permettre une détermination d'âge précise. Mais cet âge n'est pas reculé : la couche tourbeuse repose sur des alluvions marines, situées au niveau des hautes mers actuelles et qui ne sont donc pas antérieures à la plus récente phase de transgression.

Plus anciennes sont les tourbes qui, à Abbeville, renferment les traces de l'homme néolithique et occupent une altitude inférieure de plusieurs mètres au niveau des hautes mers. Ces tourbes n'ont pu se former qu'à une époque où le niveau de la mer n'était pas aussi élevé qu'actuellement[2].

Poulier interne et poulier externe appuyés sur le musoir. — Sur le musoir que constitue la pointe de Saint Quentin prennent appui des cordons littoraux : ils sont construits avec les matériaux que le courant côtier entraîne jusqu'aux points où ils se déposeront en eau calme. Ces cordons littoraux sont donc des pouliers édifiés, de chaque côté de la pointe, par les deux branches du courant.

Le plus important de ces pouliers est, de toute évidence, celui qui, dirigé vers le nord, s'est constitué sous l'action du courant littoral proprement dit : il n'est autre que le poulier de l'estuaire de l'Authie. L'étude en trouvera place plus loin.

Le second poulier, orienté vers l'est, vers l'intérieur de la baie de Somme, est un poulier interne ; il doit son existence à l'action de la branche du courant qui entre dans l'estuaire.

1. Gosselet, J., 10, p. 100.
2. Pages 199-203.

L'édification des pouliers est un phénomène que complique l'irrégularité du recul de la pointe.

Les vagues rongent plus fortement la pointe tantôt en un lieu, tantôt en un autre : les modifications de la forme du musoir qui en résultent exercent une répercussion sur la direction du courant, ou mieux sur l'action des vagues elles mêmes.

Si les vagues se trouvent enlever plus de sable en un point, ce sable est entraîné et s'accumule plus loin, là où l'attaque des vagues cesse d'être aussi vive : ce que l'on traduirait en disant que le courant littoral, après avoir attaqué plus profondément la côte en ce point, s'en éloigne au delà et la laisse engraisser.

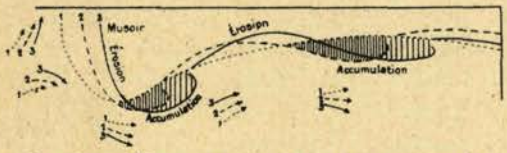


Fig. 34. — Modification du rivage entraînée par le recul d'un musoir.

1, 2, 3. Positions successives du musoir et du rivage et directions correspondantes du courant côtier.

Les zones d'accumulation temporaire sont marquées par des hachures, plus serrées pour les zones plus anciennes.

Un nouveau poulier s'édifie en avant d'un plus ancien (fig. 34) ou même en avant d'une portion de côte jusque là rongée. Ce poulier, sur lequel s'amassent des dunes, isole une anse où la mer pénètre encore au début et abandonne de la vase, mais que l'allongement du poulier change bientôt en marécage, à moins que les dunes en s'y étendant ne l'ensablent complètement.

Plus loin le courant qui s'était écarté de l'ancien rivage s'en approche derechef, l'action des vagues redevient plus vive à l'endroit où cesse la protection créée par l'apparition du nouveau poulier : le rivage est rongé et recule, à partir de là se répète la même série de phénomènes.

Modifications du rivage de l'estuaire à l'est de la pointe de Saint Quentin. — A la pointe de Saint Quentin les faits de cet ordre s'observent avec plus de netteté sur le rivage de la baie, où l'érosion est moins brutale que du côté de la pleine mer. Le rivage de la baie est en perpétuelle transformation. Les bornes que le promeneur rencontre aujourd'hui en plein estran sont celles qui furent placées en 1852 aux points où le flot de mars s'était étendu sur la grève[1]. Ailleurs le rivage a été, par l'avancée progressive d'un poulier, éloigné de l'alignement des bornes qui sont maintenant ensevelies sous les dunes.

1. L'extension du flot de mars est ce qui définit au point de vue juridique le rivage de la mer : « Sera réputé bord et rivage de la mer tout ce que la mer couvre et découvre pendant les nouvelles et pleines lunes et jusques où le grand flot de mars se peut étendre sur les grèves» (Ordonnance de 1681, liv. IV, tit. VII, art. 1). La délimitation du flot de mars détermine par suite le domaine public de l'État, dont les rivages de la mer sont considérés comme des dépendances (Code civil, art. 538).

Depuis la pointe de Saint Quentin se succèdent vers l'est, le long de la baie, de petits pouliers, actuellement développés en avant d'anses peu à peu soustraites à l'action des flots. Ils sont au nombre de trois (fig. 35).

Le premier de ces pouliers est formé par les sables qu'entraîne, de la pointe même, l'érosion intense qui s'exerce sur celle-ci. C'est le poulier qui porte les cabanes érigées aux abords de la pointe.

Il s'est allongé en laissant derrière lui une anse assez étroite, encore bien marquée sur la carte hydrographique

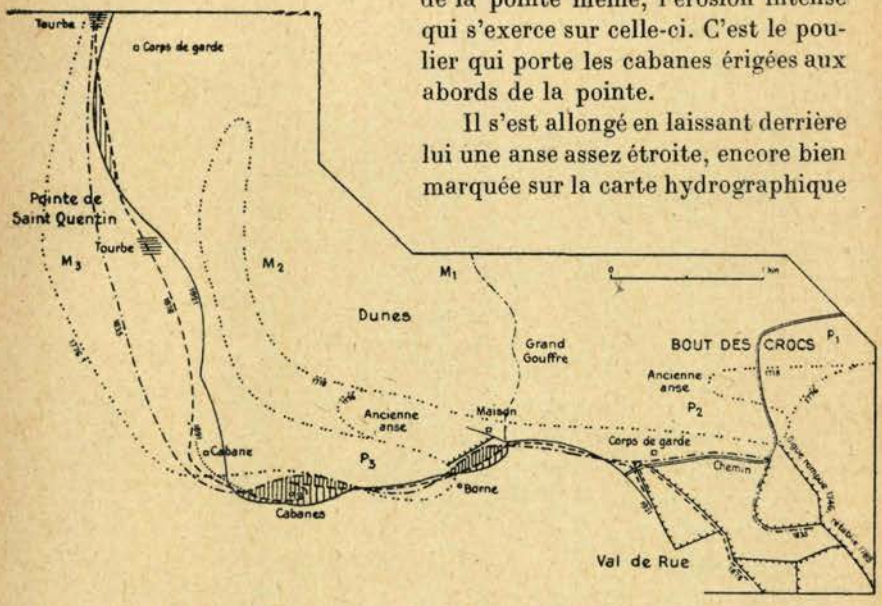


FIG. 35. — LE MUSOIR DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME ET LE POULIER INTERNE APPUYÉ SUR LE MUSOIR.

Déplacements successifs vers le large du musoir (M_1, M_2, M_3) et positions corrélatives du poulier interne (P_1, P_2, P_3).

Recul du musoir par l'effet de l'érosion depuis son dernier déplacement ; modifications correspondantes de la rive de l'estuaire (formation de petits pouliers).

Tracé du rivage à diverses époques[1] ; zones d'accumulation temporaire formées depuis 1835 marquées par les hachures verticales, les plus anciennes par les hachures plus serrées.

de 1878, et dont l'emplacement n'est plus rappelé que par l'alignement, en arrière des cabanes, des dunes qui l'avaient bordé et où aujourd'hui l'oyat a fait place à l'argousier. Depuis 1878 le poulier s'est accru surtout vers le sud, conséquence de la modification importante subie par l'orientation de la ligne de rivage à la pointe. Et il s'est couvert de dunes épaisses.

Au delà des cabanes, la côte est de nouveau rongée par le courant qui a doublé ce premier poulier. C'est à une cinquantaine de mètres

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, h, i, m ; DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, a ; HÉRAUD, G., d, e, g ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, a, c, d, f.

en avant des dunes ainsi rongées que se dresse encore sur l'estran une borne du flot de mars de 1852. Ces dunes appartiennent elles mêmes à un second poulier, en arrière duquel s'étend une plaine marécageuse allongée.

La plaine marécageuse fut jadis une anse et celle-ci, à en juger d'après certaines cartes du début du XVIIIe siècle[1], pénétrait loin dans l'intérieur des dunes. L'allongement du poulier qui a isolé l'anse fut évidemment la conséquence d'une modification profonde de la forme du musoir, ou plutôt d'un déplacement de celui-ci vers le large ainsi qu'il sera bientôt dit.

L'anse a pu constituer à l'origine le port de Saint Quentin en Tourmont, village qui possédait encore des bateaux de pêche en 1752[2].

Elle fut plus tard barrée par une digue ; elle n'est plus maintenant qu'un marécage à peu près ensablé. Le poulier a continué de progresser en avant de la digue, il touche aujourd'hui la rive opposée où la dune se trouve découpée en falaise.

Dans le prolongement de cette falaise un troisième poulier se développe au point où, près d'un corps de garde, débouche sur la plage le chemin venant de Saint Quentin. Ce poulier a servi d'appui à plusieurs des digues qui barrent l'estuaire de Rue, l'un des estuaires secondaires en lesquels se subdivise l'estuaire de la Somme ; il continue de s'accroître en avant de la dernière de ces digues, maintenant en partie cachée par l'épais bourrelet des dunes qui s'accumulent sur le poulier.

Modifications du rivage de la mer au nord de la pointe de Saint Quentin. — Les changements que subit le front du musoir n'engendrent pas à proprement parler la formation, du côté de la mer, de nouveaux pouliers en avant de plus anciens. Si le recul progressif de la pointe impose des déviations au courant littoral, celui-ci s'éloigne cependant peu de la côte. Le balancement de la ligne de rivage ne se manifeste que par un élargissement de l'estran sur les points que le courant a temporairement délaissés ; dans le haut de l'estran s'édifient alors des zones étroites de dunes d'accumulation ; celles-ci s'étendent en avant de dunes plus anciennes, qu'une falaise avait entaillées lorsque la côte était rongée en ce même point.

A l'heure actuelle des dunes se forment, de cette manière, au delà de l'échancrure ouverte dans l'ancienne pointe, et où le sable se dresse en falaise au dessus de la plage. Ces dunes récentes se poursuivent jusque au corps de garde des douaniers. Au nord de ce dernier point la mer ronge de nouveau la dune, là aussi le sol tourbeux est mis à nu sur l'estran.

1. La carte de N. et J. Magin (Dépot des cartes et plans de la Marine, a) et les cartes de la même famille.
2. Dufételle, A., 1, p. 32.

B. — Positions anciennes du musoir

Musoir antérieur au musoir actuel. — L'existence de l'anse allongée dans les dunes de la pointe de Saint Quentin au début du XVIIIe siècle, anse que remplace aujourd'hui une plaine marécageuse, est vraisemblablement la conséquence d'un déplacement du musoir de l'estuaire (fig. 35). Celui-ci s'est à un certain moment trouvé reporté vers le large, comme la chose doit se produire dans les estuaires de plaine côtière lorsque la régularisation du rivage fait s'édifier un nouveau cordon littoral[1] en avant d'un plus ancien ; l'anse fut alors créée, devant le rivage délaissé, par l'avancée du poulier interne qui s'est formé en prenant appui sur le nouveau musoir.

Le musoir antérieurement battu par les flots avait été lui aussi flanqué d'un poulier interne allongé dans l'intérieur de l'estuaire. La dune bordière que portait ce premier poulier en désigne encore aujourd'hui l'emplacement ; elle se dresse en arrière de la maisonnette élevée sur la rive orientale de l'ancienne anse, près de la digue qui a barré celle-ci ; elle se continue vers l'est jusque à l'extrémité de la garenne, où le chemin de Saint Quentin à la mer la contourne. En ce point se sont appuyées sur le poulier les digues qui ont par deux fois renclos la molière de Saint Firmin, la digue rompue en 1746 et celle qui l'a remplacée en 1783[2] (fig. 38).

Le poulier renforcé par la dune avait lui même séparé de l'estuaire une autre anse, aujourd'hui devenue la prairie qui s'étend au sud de Bout des crocs. Cette anse est, elle aussi, figurée par la cartographie du XVIIIe siècle. Peut-être fut-elle, et non la précédente, le port ancien de Saint Quentin : elle s'étendait en effet dans la direction du lieu dit le Grand gouffre, où l'on prétend que se voyaient des pieux, restes d'un quai, au début du XIXe siècle[3].

Musoir plus ancien ; poulier interne de Bout des crocs. — L'existence de cette anse au sud de Bout des crocs semble indiquer un premier déplacement du musoir de l'estuaire, antérieur à celui qui l'a porté à la position qu'il occupe maintenant. L'événement fit s'allonger, appuyé sur le musoir ainsi déplacé, le poulier interne qui laissait l'anse de Bout des crocs entre lui et l'ancien rivage.

Sur le musoir primitif, avant qu'il se modifiât et tandis que les flots le rongeaient, un poulier interne avait pris naissance, formé de ses débris. Ce poulier a son tracé encore aujourd'hui marqué par le chaînon de dunes où se cache le hameau de Bout des crocs. Il s'avance vers l'est jusque à la ferme de la Haye penée, en se recourbant d'une manière caractéristique.

1. Page 31.
2. Page 121.
3. Lefils, F., 1, p. 587.

De l'autre côté du musoir auquel faisait suite vers le sud cet ancien poulier interne de Bout des crocs, d'autres pouliers s'attachaient vers le nord. C'étaient les pouliers externes de l'estuaire qui s'ouvrait au delà : non pas à cette époque l'estuaire de l'Authie mais, à ce qu'il semble, un estuaire qui exista jadis au sud de ce dernier[1].

Ces pouliers, moins nettement dessinés que celui de Bout des crocs, sont pourtant faciles à reconnaître encore : ils portent les deux rues principales du village de Saint Quentin et se prolongent un peu au delà vers l'est. L'espace compris entre eux et le poulier interne de Bout des crocs fut la première ébauche, de ce côté, de la portion de la plaine maritime picarde qui, en s'accroissant, allait devenir le Marquenterre[2].

La direction de ces anciens pouliers, poulier de Bout des Crocs et pouliers de Saint Quentin, laisse concevoir quelque chose de la position primitive du musoir de l'estuaire de la Somme : position qui ne peut cependant être exactement précisée car les dunes en recouvrent maintenant l'emplacement.

On se gardera par ailleurs de croire[3], en se fondant sur une simple apparence, le site de l'ancien musoir marqué par celui des dunes intérieures qui encerclent le village de Saint Quentin (dit, pour cette raison, en Tourmont[4]). Ces dunes sont en effet des dunes qui ont été mobiles et le sont encore en partie : elles ont envahi le village à diverses reprises jusque à la fin du XVIII[e] siècle[5]. Leur forme très nette de dunes paraboliques est caractéristique de dunes qui ont effectué un déplacement important, le point où elles sont arrêtées n'est certainement pas celui où elles ont pris naissance sur le bord de la mer. Elles sont aussi plus récentes que le poulier de Bout des crocs.

Traces d'occupation ancienne et roches exotiques de Bout des crocs. — L'aspect des dunes de Bout des crocs, en particulier la teinte gris jaunâtre du sable, dénonce l'âge reculé de la formation du poulier qui les porte. Chose remarquable, celui-ci présente deux traits qui lui sont communs avec d'autres cordons littoraux du nord de la France, d'âge également ancien.

C'est d'abord l'existence à sa surface, sous le sable des dunes, d'une couche de débris constituée principalement d'amas de coquilles et de restes de poterie grossière[6]. Ces traces manifestes d'occupation humaine font songer aux débris de cuisine bien connus des côtes danoises, sans qu'on puisse cependant affirmer au nom de l'archéo-

1. Page 132 et figure 48.
2. Page 135.
3. Ceci rectifie une assertion antérieure (BRIQUET, A., 14, p.927).
4. DEMANGEON, A., 1, p. 176.
5. Page 139.
6. GOSSELET, J., 10, p. 100.

logie une identité d'âge entre les uns et les autres. Les objets recueillis à Bout des crocs et dans les autres localités du nord de la France, ne sont pas assez caractéristiques pour permettre un rapprochement. Mais celui-ci reste assez vraisemblable pour les raisons qui, conduisant à admettre l'âge flandrien du poulier de Bout des crocs[1], font le poulier contemporain de la Mer à littorines scandinave.

Le second trait à noter est la présence, parmi tous ces débris, de nombreux fragments de roches exotiques : qu'on entende par là des roches dont l'arrivée en ce point ne s'explique pas dans les conditions normales de l'action marine.

A Bout des crocs ces roches exotiques ne proviennent pas, pour la plupart, d'une localité éloignée : ce sont des morceaux des galets de silex qui forment les bancs anciens, d'âge quaternaire, existant en certains endroits de la plaine maritime picarde et même l'un d'eux, le Barre mer, non loin de Bout des crocs, entre le Crotoy et Saint Firmin.

Mais ces roches n'ont pu parvenir sur le poulier de Bout des crocs par le simple jeu des courants poussant des matériaux le long du rivage : cette impossibilité résulte de l'emplacement du poulier par rapport aux bancs anciens dont il était séparé par l'estuaire de Rue. De plus aux silex se mêlent d'assez nombreux fragments de roches paléozoïques et de roches cristallines dont l'origine est certainement plus lointaine[2] ; les galets de silex peuvent d'ailleurs provenir de la falaise normande.

Une explication plausible de la présence de ces roches est celle d'un transport par des glaces flottantes. Ceci supposerait peut-être, comme il a été dit déjà[3], une période de climat légèrement plus froid que le climat actuel, au moment où se formaient le poulier de Bout des crocs et les autres cordons littoraux de la région qui offrent la même particularité.

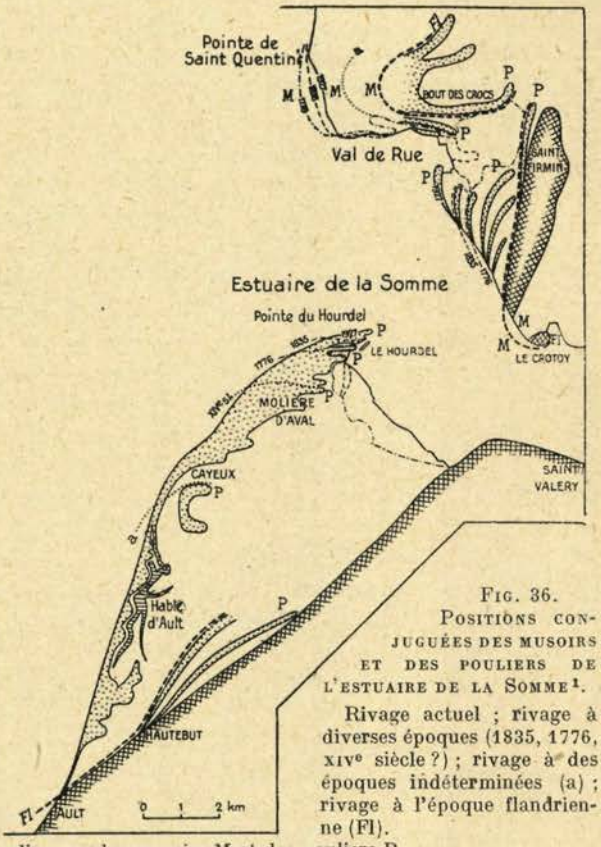
Correspondance des musoirs et des pouliers sur les deux rives de l'estuaire de la Somme. — A chacun des musoirs qui se sont en quelque sorte relayés au nord de l'estuaire de la Somme devait, sur l'autre rive de l'estuaire, correspondre quelque un des pouliers ici aussi successivement édifiés (fig. 36).

Le musoir sur lequel s'appuie le poulier ancien de Bout des crocs était vraisemblablement contemporain du poulier appelé plus haut le poulier de Hautebut[4].

Comme celui-ci, le poulier interne de Bout des crocs est en effet d'altitude relativement faible. La surface qui porte les traces d'une

1. Page 113.
2. Ces roches exotiques semblent en effet ne pas exister (Dubois, G., 4, p.191) dans les bancs de galets plus anciens de l'intérieur de la plaine maritime picarde d'où pouvaient provenir les silex.
3. Page 9.
4. Page 95.

vieille occupation humaine sous les dunes est au plus à un mètre au dessus de la plaine alluviale : elle serait aujourd'hui couverte par les plus hautes mers, si le point se trouvait encore exposé à leur atteinte au voisinage d'un musoir en activité. Cette conclusion trouve une confirmation dans les caractères d'un poulier secondaire voisin et



Positions diverses des musoirs M et des pouliers P.

FIG. 36.
POSITIONS CONJUGUÉES DES MUSOIRS ET DES POULIERS DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME[1].

Rivage actuel ; rivage à diverses époques (1835, 1776, XIV^e siècle ?) ; rivage à des époques indéterminées (a) ; rivage à l'époque flandrienne (Fl).

probablement du même âge, le poulier de Saint Firmin dont il sera question plus loin[2].

Il est donc vraisemblable que le poulier interne de Bout des crocs s'est, comme l'ancien poulier de Hautebut, formé à l'époque flandrienne, où le niveau de la mer était encore un peu inférieur au niveau actuel.

Les positions ainsi définies du musoir et du poulier de l'estuaire sont les plus reculées vers l'intérieur que l'on puisse reconnaître :

1. Voir les figures 24, 25, 27, 32, 35, 38.
2. Page 113.

elles étaient de toute évidence les positions qui se conjuguaient lors d'une première phase de régularisation du rivage picard.

De même que l'ancien musoir voisin de Bout des crocs a été remplacé, plus tard, par le musoir dont il faut chercher l'emplacement en plein milieu du champ actuel de dunes, l'ancien poulier de Hautebut s'est trouvé relayé par le poulier plus récent de Cayeux[1]. Sans doute les nouveaux appareils appartenaient-ils, de part et d'autre de l'estuaire, à une même phase de l'évolution du rivage : phase provoquée par l'accroissement, au large, des bancs submergés sur lesquels pouliers et musoirs devaient dès lors s'établir en conséquence du progrès de la régularisation[2]. Au poulier de Cayeux s'est d'ailleurs substitué par la suite le poulier de Molière d'aval, qui a obstrué la brèche survenue dans le poulier de Cayeux et qui s'est allongé plus loin.

Le dernier déplacement du rivage a entraîné le transport du musoir sur sa position actuelle, à une époque probablement peu antérieure au XVIII[e] siècle. Par la date ce déplacement semble répondre à celui qui, de l'autre côté de l'estuaire et après une interruption causée par l'ouverture du hable d'Ault, a fait progresser le poulier du Hourdel en avant et au large du poulier de Molière d'aval.

1. Page 93.
2. Pages 206-207.

CHAPITRE VII

L'INTÉRIEUR DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME

A. — Musoirs et pouliers secondaires

Première subdivision de l'estuaire. L'estuaire de Rue. — L'estuaire de la Somme est de forme irrégulière. Il se subdivise en plusieurs estuaires secondaires (fig. 37) où se reproduisent à une échelle plus réduite les phénomènes déjà décrits, l'édification de musoirs et de pouliers.

Les musoirs et les pouliers secondaires sont moins développés que ceux du premier ordre ; le courant auquel ils doivent leur origine, le courant de verhaule, n'est qu'un rameau du grand courant du large. Sous l'action de ce courant cependant les musoirs et les pouliers secondaires eux aussi se transforment.

La première subdivision de l'estuaire est due à la présence, vers son milieu, d'un banc massif de galets de l'époque quaternaire : le banc de Mayoc, qui s'étend du Crotoy à Saint Firmin. Ce banc était autrefois connu sous le nom de Barre mer[1] ; il sépare de l'estuaire proprement dit de la Somme, allongé au sud, l'estuaire situé au nord et qu'il convient d'appeler estuaire de Rue (fig. 38).

C'est là reprendre l'appellation qui figure sur d'anciennes cartes, celle de vau de Rue ou val de Rue, et qui est conservée dans le langage local au cours d'eau qui débouche dans cet estuaire. Le nom est certes préférable à celui d'estuaire de la Maye, car l'estuaire n'est pas l'estuaire naturel de la rivière de ce nom. Une portion des eaux de la Maye s'écoule bien par là vers la mer : et même toutes les eaux de la rivière le faisaient avant 1783, date du creusement du canal de la Maye qui en a dérivé une part vers le Crotoy. Mais l'écoulement de la Maye par Rue, pour ancien qu'il soit, est cependant d'origine artificielle : il fallut, pour le ménager, ouvrir à la rivière un lit au travers des

1. Demangeon, A., 1, p. 172.

bancs de galets quaternaires situés en amont de la ville[1]. L'estuaire de Rue ne fut un chemin naturel que pour les eaux d'une étendue restreinte de la plaine alluviale, celle qui était au nord et au nord-ouest de Rue.

A ces eaux s'ajoutèrent peut-être, à l'origine, une partie de celles

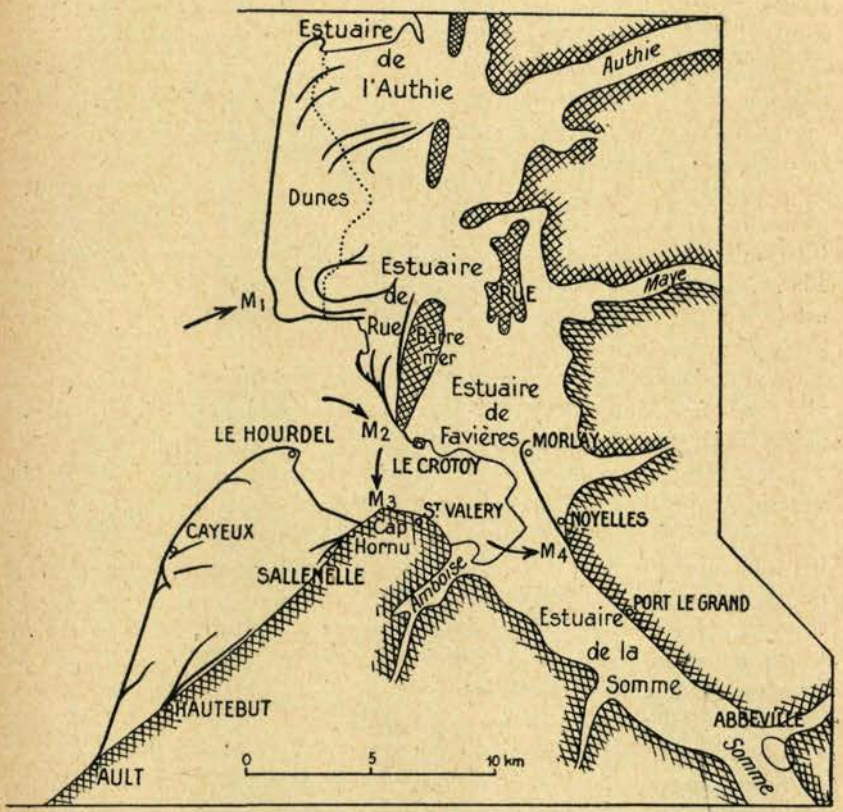


FIG. 37. — SUBDIVISIONS PRIMITIVES DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME.
Emplacement du musoir principal M_1 et des musoirs secondaires M_2, M_3, M_4.
Développement des pouliers (marqués par les traits accentués).
Les flèches indiquent la marche du courant dérivé dans l'estuaire.

de l'Authie. L'estuaire de Rue s'est sans doute jadis allongé dans la direction de l'Authie ; les restes de très vieilles digues existent à l'est de Froise. Il semble qu'un bras de l'Authie s'est autrefois déversé par là dans la mer, bras qui même aurait marqué la limite primitive vers l'est du territoire de la commune de Marquenterre[2] ; les premières renclôtures auraient été pratiquées de ce côté après l'obstruction du cours d'eau.

1. GOSSELET, J., 10, p. 99.
2. Page 135 et fig. 49.

L'arrivée des eaux de l'Authie dans l'estuaire fut rétablie artificiellement plus tard, mais en des conditions toutes différentes. Le nom de morte Authie est resté attaché, près de Rue, aux traces encore nettement visibles de l'ancien canal par où cette adduction s'est effectuée au travers de la crête de galets quaternaire de Flandre[1] : ce fut sans doute pour entretenir le chenal de l'estuaire et faciliter aux bateaux un accès jusque aux abords de Rue.

Le musoir secondaire du Crotoy. — Entre l'estuaire de Rue et celui qui, au sud, est l'estuaire propre de la Somme, le banc de galets quaternaire de Mayoc ou Barre mer forme le musoir où se divise le courant venu du large.

Le musoir est rongé par les flots (fig. 39) et ceux-ci, au nord-ouest des villas du Crotoy, y taillent une falaise qui en met la structure à découvert. C'est l'endroit qu'on appelle encore la pointe Saint Pierre, du nom d'une ancienne chapelle disparue. Le recul du rivage est là des plus sensibles, nécessitant l'établissement de perrés pour la protection des propriétés riveraines.

Le recul de la côte sur ce point a mesuré 20 à 30 mètres entre 1835 et 1878[2] ; à la fin du XVIII[e] siècle on avait de même constaté que la pointe était emportée sur une grande largeur[3].

Une érosion considérable avait pris place en ce lieu, à ce qu'il semble, en des temps plus anciens encore[4]. Le banc de galets de Mayoc se serait primitivement étendu au large du rivage actuel, se recourbant de Saint Pierre vers le Crotoy où il se terminait dans le monticule où se dresse aujourd'hui le vieux bourg et qu'on appelle le roc du Crotoy. L'érosion marine, en s'exerçant sur le musoir, aurait détruit toute la partie incurvée de l'ancien banc : au siècle dernier quelques traces de celui-ci apparaissaient parfois encore sur l'estran, sous l'aspect de galets empâtés dans de l'argile.

Le rivage fut ainsi reporté sur l'alignement de la falaise actuelle de Saint Pierre et des anciens remparts du Crotoy, jusque dans la plaine alluviale qui s'étendait à l'arrière du banc.

Toute cette érosion se serait effectuée depuis l'époque romaine. Sous les dunes de cette partie de la côte ont été retrouvés des restes datant de ce temps, ceux d'une bourgade établie à l'abri de la mer dans la concavité du banc regardant vers le nord. C'est de cette bourgade aussi que proviendraient les débris parfois aperçus à marée

1. Siffait de Moncourt, A., 1, p. 9 et 11. L'exécution du canal aurait donc eu lieu, bien que les historiens antérieurs l'aient nié : ceux-ci se fondaient sur ce que les bourgeois de Rue avaient reçu du comte de Ponthieu, en 1227, l'autorisation de ne pas effectuer la dérivation des eaux de l'Authie dont la concession venait de leur être octroyée par le comte. Voir la figure 81, page 215.

2. Héraud, G., 1, p. 40.

3. De Lamblardie, 2, p. 80.

4. Lefils, F., 3, p. 589.

basse sur l'estran, où l'emplacement d'un puits a même été reconnu[1].

Sur le musoir secondaire du Crotoy s'attachent de chaque côté des pouliers. Ils sont constitués, pour une part tout au moins, par les galets enlevés à l'ancien banc.

Les pouliers secondaires de la Bassée et de Saint Firmin. — Celui des pouliers qui se déploie du côté de l'estuaire de Rue s'est déplacé par différentes fois, à mesure que le recul du musoir accentuait la déviation du courant (fig. 38).

Chacune des positions successives est marquée, dans la prairie communale du Crotoy en face de la Bassée, par un petit chaînon de dunes : dunes bordières édifiées sur le poulier à chaque stade de son déplacement et accusant d'une manière caractéristique sa forme, recourbée vers l'intérieur de l'estuaire de Rue. Quatre ou cinq de ces lignes de dunes s'observent à l'ouest de la Bassée et de Champneuf ; l'on peut discerner parmi elles, sans trop d'hésitation, celles qui bordaient le rivage dessiné sur les cartes du XVIII^e siècle. Une dernière est en croissance sur le poulier actuel, qui se termine dans l'estuaire au nord-ouest de Champneuf.

La disposition de l'ensemble rend manifeste le mouvement de bascule exécuté par la ligne de rivage. Vers le Crotoy les attaches des digitations ont disparu, emportées par le recul de la côte. Vers Saint Firmin leurs extrémités se déploient en éventail, grâce à l'avancée du rivage : elles ont servi d'appui l'une après l'autre aux endiguements qui se sont succédé dans l'estuaire de Rue.

Par le développement de ces pouliers la mer était, à la hauteur de la Bassée, repoussée loin du banc ancien de Mayoc, tandis qu'au delà elle s'avançait librement jusque au pied de ce même banc à Saint Firmin. Ceci explique le tracé des anciennes cartes. Le rivage y dessine entre le Crotoy et la Maye un promontoire très saillant qu'on croirait avoir disparu depuis lors, emporté par l'érosion. Il n'en est rien pourtant. Si le rivage est maintenant régularisé, ce n'est pas par l'ablation du promontoire[2], mais par le colmatage de l'anse qui s'ouvrait au delà et qui faisait partie de l'estuaire de Rue.

A une époque antérieure le poulier secondaire appuyé sur le musoir du Crotoy eut son emplacement plus loin au nord : il prenait naissance contre le banc de galets quaternaires à la hauteur de Champneuf et formait, en face de Saint Firmin, un cordon littoral situé un

1. LEFILS, F., 3, p. 589 ; SIFFAIT DE MONCOURT, A., 2, p. 130.

2. Telle est pourtant l'interprétation acceptée par les auteurs de la reconnaissance hydrographique de 1878 (HÉRAUD, G., 1, p. 40). Elle est fondée sur le tracé d'une carte sans date (XVII^e siècle ?) et manifestement levée sans aucun souci d'exactitude, car des cartes du même siècle ou peu postérieures (par exemple les cartes de 1671 et de 1706) donnent un tracé tout différent et qui s'accorde bien avec l'interprétation ici adoptée (HÉRAUD, G., b, c, g').

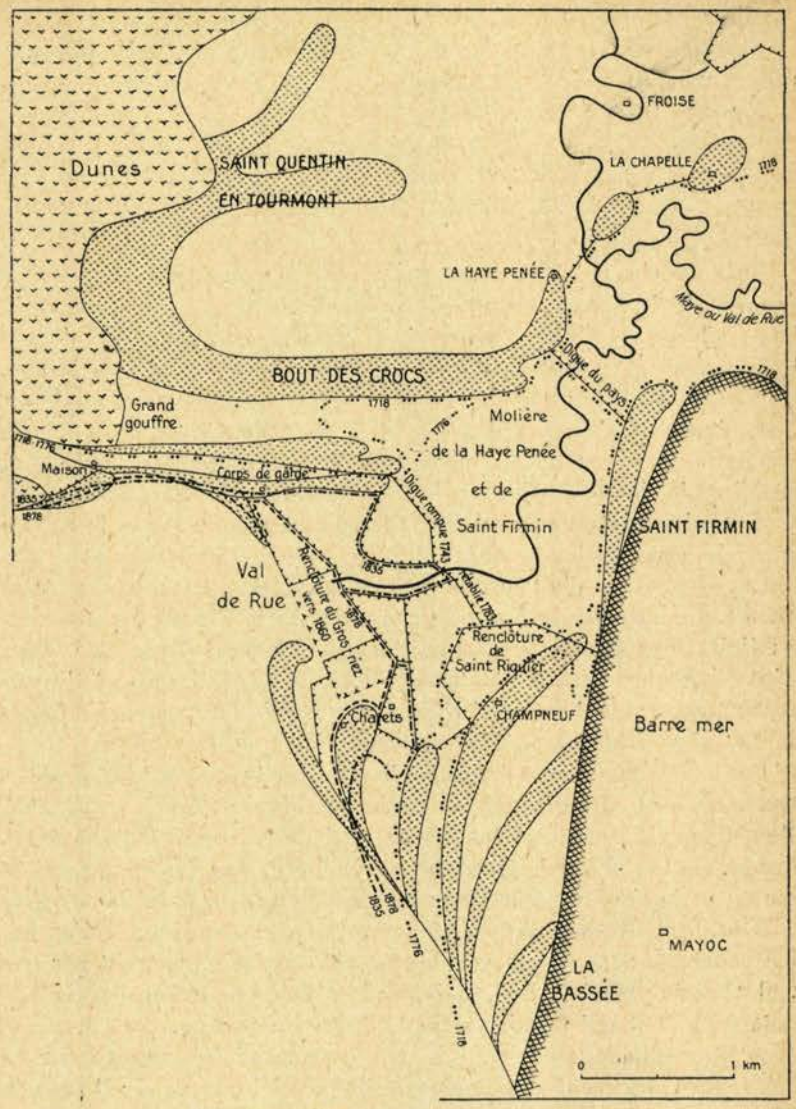


FIG. 38. — L'ANCIEN ESTUAIRE DE RUE[1].

Disposition des pouliers de l'estuaire ; extension des renclôtures[2] ; position du rivage à diverses époques (1878, 1835, 1776, 1718).

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, f, g ; CABINET MACQUERON, b, c ; DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, a ; PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, h ; DÉPOT DE LA GUERRE, b ; HÉRAUD, G., d, e, g ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, c, d, f.

2. Pages 120-121.

peu en avant du banc. De celui-ci il se distingue nettement d'ailleurs par l'altitude, car il ne dépasse guère 6 mètres et le banc atteint 9 mètres à Saint Firmin ; il contient des débris de coquilles[1] qui ont entièrement disparu de l'amas pleistocène.

Ce poulier plus ancien de Saint Firmin semble correspondre, par sa position, au poulier ancien de Bout des crocs qui lui fait face sur l'autre rive du val de Rue. Sur le poulier de Saint Firmin on recueille, comme sur celui de Bout des crocs, des roches exotiques et des débris de poterie grossière. La date de formation en serait donc la même ; et il y a ici une raison plausible de reporter cette date à l'époque, époque flandrienne, où le niveau de la mer n'était pas encore aussi haut qu'aujourd'hui.

Le poulier ancien de Saint Firmin indique effectivement une position moins élevée du niveau marin par sa faible altitude, trop faible pour un poulier édifié dans les conditions du niveau actuel. Il ne dépasse guère la plaine de plus de deux mètres ; tandis que les pouliers secondaires plus récents sont plus élevés, même lorsque ils se sont établis en des points abrités de l'estuaire où les vagues étaient faibles ; ceux de Sallenelle ou de Noyelles sur mer par exemple atteignent 7 mètres au dessus du niveau moyen de la mer[2], 3 mètres environ au dessus du niveau de la plaine.

Le poulier de Saint Firmin au contraire dut être battu pendant sa formation par des lames violentes, car les deux estuaires de la Somme et de Rue étaient alors largement ouverts[3] ; la mer frappait en plein la falaise du Crotoy, puisque le poulier appuyé au sud sur la falaise normande s'avançait moins loin vers le nord que maintenant, et longeait encore le bord du plateau de craie depuis Hautebut jusque près de Lanchères.

Par suite de cette configuration de la côte, le courant qui arrivait du large n'avait pas non plus la direction qu'il eut plus tard ; au lieu de venir d'ouest ou même de nord-ouest heurter l'ancien banc pleistocène de Mayoc, il le faisait de sud-ouest ; celle des branches du courant qui remontait l'estuaire de Rue, moins rapidement déviée, longeait plus longtemps le bord du banc pour ne s'en écarter qu'à la hauteur de Champneuf. Ainsi s'explique la position du poulier de Saint Firmin, assez différente, par le point d'attache et par la direction, de celle des pouliers qui se sont élevés par la suite ; ainsi s'explique également la proportion plus grande des galets qui entrent dans la constitution du poulier.

Le poulier secondaire du Crotoy. — De l'autre côté du banc de galets pleistocène de Mayoc formant musoir s'appuie, dans la direc-

1. Gosselet, J., 10, p. 97.
2. Page 115.
3. Voir la figure 36, page 106.

tion du Crotoy, un poulier secondaire dirigé vers l'intérieur de l'estuaire proprement dit de la Somme.

La disposition du poulier couvert de dunes, et où sont bâties les villas modernes du Crotoy, est assez remarquable (fig. 39).

Le poulier soude à l'amas de galets anciens, à partir duquel il prend naissance, l'îlot de mêmes galets qui porte le vieux bourg du Crotoy. Par là ce poulier semblerait avoir tenu le rôle d'un tombolo[1] tendu entre la terre ferme et un îlot primitivement isolé : en fait il n'eut pas ce caractère. Le poulier est la transformation du cordon littoral abandonné au pied de la falaise qui, jadis, était ininterrompue de Saint Pierre au Crotoy, au temps où le banc de Mayoc se recourbait jusque au Crotoy même.

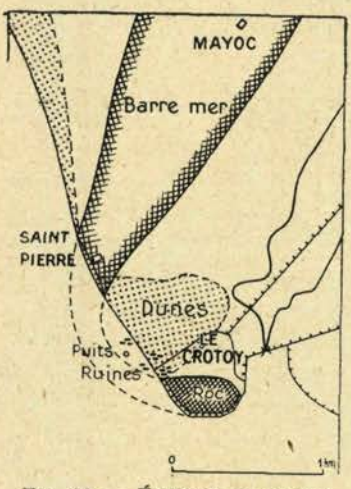


Fig. 39. — Érosion du musoir secondaire du Crotoy. D'après F. Lefils[2].

L'érosion s'est exercée sur la partie convexe du banc, comme il a été dit plus haut ; par le recul du rivage une solution de continuité se fit dans le banc et s'étendit de plus en plus largement. Mais le courant a continué de pousser vers le Crotoy, en travers de la brèche, les galets qu'à Saint Pierre il arrachait de la partie conservée du banc. Et sur le cordon de galets le sable a élevé des dunes : celles-ci se sont avancées jusque en arrière du Crotoy, où les restes en existent encore.

Autres subdivisions de l'estuaire. — L'estuaire secondaire de la Somme, en amont du Crotoy, se subdivise lui même à plusieurs reprises (fig. 37). Chaque fois la bifurcation du courant entraîne la reproduction de phénomènes analogues à une échelle plus réduite.

Le cap Hornu dessine un premier musoir sur la rive méridionale.

Sa face tournée vers le nord, le long de l'estuaire de la Somme, est une falaise aujourd'hui séparée de l'estuaire par la digue, bordée de villas, qui a renclos le polder dit du Bassin de la ville. La ville de Saint Valery dresse ses maisons au sommet de la falaise : du porche de la vieille église ou des anciens remparts, le regard embrasse l'étendue de la baie.

L'autre face du musoir du cap Hornu, celle de l'ouest, était battue par le rameau du courant qui refluait vers le sud et l'ouest jusque en arrière du poulier du Hourdel. C'est une falaise de craie maintenant

1. Briquet, A., 13, p. 698.
2. Lefils, F., 3.

morte sur toute sa longueur, ou peu s'en faut, par suite du progrès du colmatage (fig. 42). A l'extrémité de la falaise ont pris naissance plusieurs pouliers formés de sable et de coquillages, mais où l'on trouve aussi des galets de silex provenant de la falaise. Le plus ancien de ces pouliers porte le hameau de Sallenelle ; sa surface atteint 7 mètres au dessus du niveau moyen de la mer[1]. Chacun des pouliers servit d'appui aux endiguements qui ont été successivement effectués dans cette partie de la baie.

Le courant de flot qui, remontant l'estuaire, avait frappé le Barre mer sur la rive septentrionale puis le cap Hornu sur la rive méridionale, était rejeté de nouveau vers le nord pour se diviser une fois encore à l'est de Noyelles[2].

La branche du courant qui poursuivait sa route dans la vallée de la Somme entaillait dans le versant crayeux de celle-ci une petite falaise, dont la ligne de chemin de fer suit aujourd'hui la crête de Noyelles à Port le grand.

L'autre branche, revenant vers le nord et même le nord-ouest, pénétrait dans l'estuaire de Favières, celui qui, entre le Barre mer et le bord du plateau de craie, fut l'estuaire naturel et primitif de la Maye (fig. 43). Elle édifiait en travers de cet estuaire un poulier, amas de coquilles et de sable, qui s'est allongé vers Morlay : sur le poulier fut bâti, au IX^e^ siècle au plus tard, le village de Noyelles encore aujourd'hui appelé Noyelles sur mer. L'altitude de la surface du poulier est de 7 mètres à l'ouest de Noyelles[3]. Vers son extrémité le poulier sert de soubassement à la digue qui borde actuellement la baie de Somme de ce côté.

B. — Comblement de l'estuaire

Le delta d'estuaire. — L'évolution de l'estuaire de la Somme tend de plus en plus vers son terme par les progrès du colmatage : celui-ci soustrait à l'envahissement quotidien de la mer une portion sans cesse accrue de la baie. La marche des événements se trouve hâtée d'ailleurs par la construction des digues artificielles.

Le comblement de l'estuaire s'opère de la manière qui a été indiquée[4] : les apports du courant de flot se déposent pour une partie dans le fond de l'estuaire, et pour l'autre partie sont ramenés par le courant de jusant à l'entrée de l'estuaire, où ils s'accumulent en un delta que submerge la marée haute. Au cours de la période de 1835

1. D'après un repère du nivellement général.
2. Cette marche du flot dans l'estuaire pouvait être observée encore en 1835, lorsque l'estuaire s'étendait jusque à Abbeville (Héraud, G., 1, p. 54).
3. Repère du nivellement général.
4. Page 33.

à 1878 les dépôts formés dans l'estuaire ont été évalués à 54 000 décamètres cubes (soit 1 300 décamètres cubes par an). Ceci correspondait, sur l'étendue de l'estuaire comprise entre le Hourdel et le viaduc de Noyelles, à un exhaussement moyen de 77 centimètres pour cette période de 43 ans[1].

Le delta de l'estuaire de la Somme est figuré avec une netteté remarquable par les cartes marines (fig. 40). Son front dessine une saillie arrondie depuis le sud de Cayeux jusque

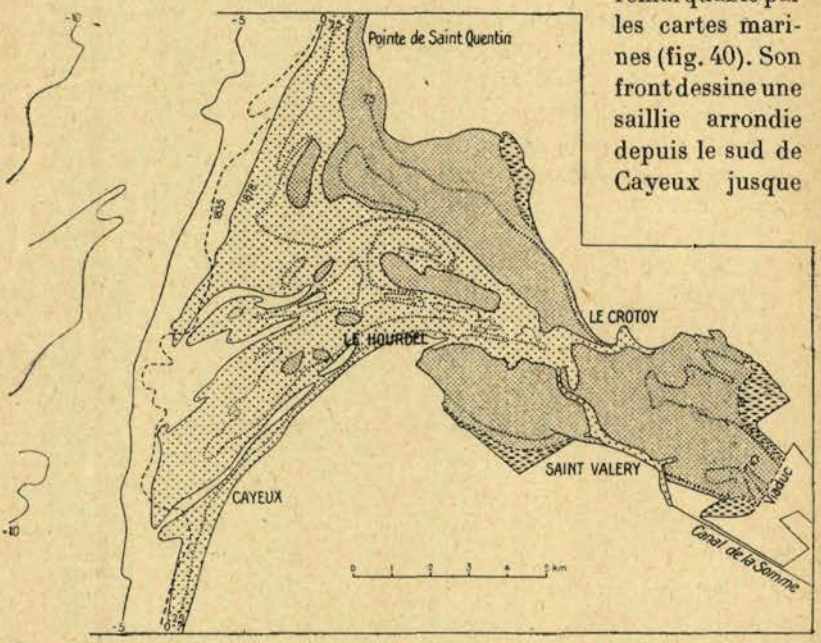


FIG. 40. — LE DELTA SUBMERGÉ DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME EN 1878[2].

Courbes de niveau en mètres, rapportées au zéro hydrographique (niveau des plus basses mers) qui est environ 5 m. 50 sous le niveau moyen de la mer.

Le trait interrompu représente la courbe 0 en 1835.

Molières figurées par des groupes de hachures.

en face de la pointe de Saint Quentin. Mais par l'effet de la régularisation du rivage le front recule, d'une manière très sensible : pour la période de 1835 à 1878 ce recul a été évalué à 600 mètres environ[3].

Sur le delta dont la surface s'élève progressivement dans l'estuaire, divaguent les chenaux par lesquels l'eau s'écoule à marée basse. Chenaux tellement changeants que les hydrographes, renonçant à en décrire les vicissitudes, se bornent à noter leur état à des

1. HÉRAUD, G., 1, p. 48.

2. D'après les levés hydrographiques (HÉRAUD, G., d ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, f).

3. HÉRAUD, G., 1, p. 43.

époques arbitrairement choisies[1] ; les navigateurs qui les empruntent ne peuvent pénétrer avec sécurité dans la baie sans l'assistance des pilotes locaux.

Ces chenaux manifestent cependant une tendance générale et digne de remarque : la tendance à se porter et à se tenir vers le nord de l'estuaire ; ils ont toujours délaissé Saint Valery, qui s'efforce de les retenir au voisinage de son port et n'y a peut-être pas encore définitivement réussi, pour revenir vers le Crotoy[2]. Le phénomène paraît dû à l'action des vents dominants venant de sud-ouest[3].

Molières et renclôtures. — A l'heure actuelle le colmatage de la baie de Somme est très avancé.

La plus grande partie de l'ancien estuaire est endiguée. En deçà

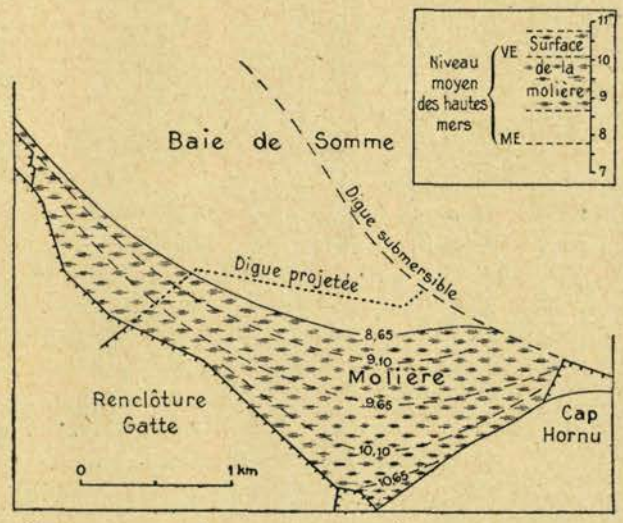


FIG. 41. — RELATION ENTRE L'ALTITUDE DES MOLIÈRES ET LA HAUTEUR DES MARÉES.
Molière de la rive sud de la baie de Somme à l'ouest du cap Hornu[4].
Hauteurs rapportées au zéro hydrographique (niveau des plus basses mers à Cayeux) qui est environ 5 m. 50 sous le niveau moyen de la mer.

des digues une vaste étendue de l'estuaire encore actif est à l'état de molières : ainsi sont appelées les surfaces qui peuvent être recouvertes, mouillées par la mer[5], mais qui sont parvenues cependant à

1. HÉRAUD, G., 1, p. 43.
2. DEMANGEON, A., 1, p. 182.
3. Le phénomène est analogue à celui qui, dans les vallées de l'intérieur, tend à pousser les cours d'eau au pied des versants faisant face au sud et à l'ouest (ce qui fait que ces versants, sapés avec plus de vigueur que les versants opposés par l'érosion latérale de la rivière, gardent une pente plus rapide : phénomène déjà remarqué par DE LAMBLARDIE, 1, p. 58).
4. D'après un plan (PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, *j*).
5. DEMANGEON, A., 1, p. 183.

un niveau suffisant pour ne plus l'être aux faibles marées. Ces surfaces plus rarement inondées se couvrent de végétation, sauf sur l'emplacement des chenaux qui les découpent et qui servent au mouvement de l'eau marine.

Dans la partie de la baie de Somme qu'elle occupe en avant de la falaise du cap Hornu, la molière commence au niveau d'une marée de morte eau déjà forte (fig. 41). Elle est presque partout légèrement inférieure à une haute mer de vive eau ordinaire[1], mais elle s'élève en certains points jusque au niveau des plus hautes mers. Les conditions de hauteur de la molière sont les mêmes entre Saint Valery et Noyelles[2].

La surface de la molière s'établit donc, dans son ensemble, au niveau moyen des hautes mers de vive eau ; ce niveau est celui auquel s'effectue le colmatage de l'estuaire ; rien d'étonnant s'il répond exactement aussi à l'altitude de la plaine alluviale jusque à Abbeville[3].

La flore halophile de la molière est des plus caractéristiques : un des buts de la promenade à la baie de Somme est la cueillette du lilas de mer[4]. Le tapis végétal varie dans sa composition avec la hauteur de la molière et la fréquence des submersions par l'eau. Le lilas de mer, et surtout l'armoise marine, ne se rencontrent que dans les parties les plus élevées et les plus rarement inondées.

Le caractère salin de leur végétation a fait des molières, à toute époque, un lieu de pâturage apprécié pour les moutons : les anciens textes les désignent souvent sous le nom de bergeries[5].

Les progrès du colmatage dans l'estuaire ont été scandés par l'extension des renclôtures, c'est à dire des terrains que l'homme a définitivement conquis sur la mer par la construction de digues. Ces digues, ou royons, s'échelonnent en plusieurs lignes qui marquent les phases successives du colmatage. Les plus anciennes, moins massives et moins hautes, sont en général déjà détruites et leur emplacement est occupé par les cultures, mais l'existence d'un chemin dénonce encore leur tracé. Les digues les plus récentes, de plus grandes dimensions, dressent la pente de leurs talus à plusieurs mètres au dessus du sol de la plaine.

Chaque estuaire secondaire présente à l'observation la série des

1. Le rapport sur la reconnaissance de la baie de Somme en 1878 a donné une indication analogue (9 mètres au dessus du zéro hydrographique) pour le niveau des molières voisines de Saint Valery (Héraud, G., 1, p. 49, n. 1).

2. Figure 45, page 125.

3. Le niveau moyen des hautes mers de vive eau, 9 m. 80 au dessus du zéro hydrographique, répond à une hauteur de 4 m. 50 environ au dessus du zéro du nivellement général récent (niveau moyen de la mer), hauteur qui est précisément celle de la plaine alluviale.

4. Statice limonium Linné.

5. Tout au moins, dans la plaine maritime flamande, les schorres qui sont l'équivalent des molières picardes (page 326).

digues qui en ont peu à peu soustrait l'étendue à la mer. Le comblement a été souvent rapide, comme le laisse constater la comparaison des dates de construction des diverses digues, là où elle est connue.

Le comblement au sud de la Somme. — Au sud de la Somme des

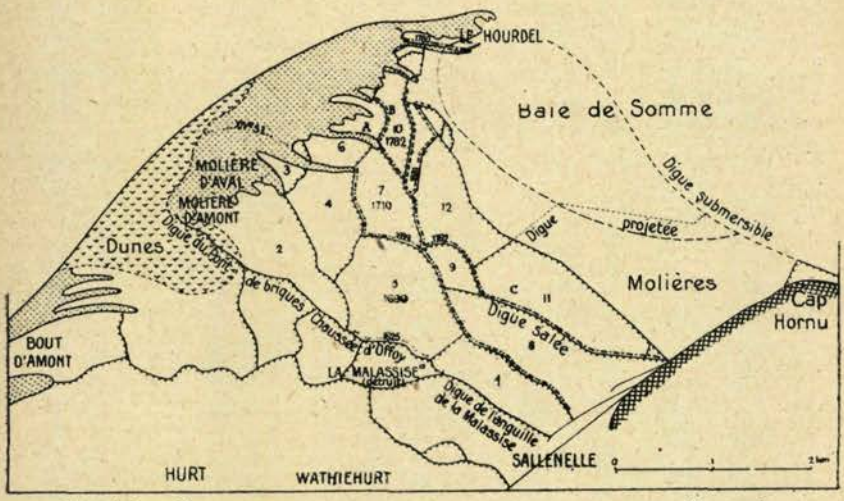


FIG. 42. — EXTENSION DES RENCLOTURES AU SUD DE LA BAIE DE SOMME[1].

Position du rivage à diverses époques (XIVe siècle ?, 1625, 1699, 1762 et 1780, 1831).

Désignation des renclôtures :

1. Enclos Dubois.
2. Enclos de Molière d'amont.
3. Enclos de Rambures.
4. Enclos Guillaume Aubry.
5. Enclos des Recousses, 1699.
6. Enclos du Hourdel.
   A. Enclos de Barge, détruit.
7. Enclos du Terratu, 1710.
8. Enclos de Sallenelle.
9. Enclos de Bardes.
10. Enclos d'Ennevert ou du comte d'Artois, 1782.
    B. Enclos de Nevers, détruit avant 1588.
11. Enclos Gatte.
    C. Premier enclos Gatte, détruit avant 1782.
12. Enclos de la gaieté.

rangées de digues presque parallèles se succèdent du sud au nord (fig. 42).

L'alignement qui va de Sallenelle à Molière d'amont et que la mer baignait, au moins sur une certaine longueur, en 1625[2], n'est pas le plus ancien. Il ne se compose d'ailleurs pas d'une digue unique, mais de plusieurs portant des noms divers, digue de l'anguille de la Malas-

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, c, d, e, m ; CABINET MACQUERON, d ; PLAN CADASTRAL, b ; CASSINI DE THURY, J. D., a ; DÉPOT DE LA GUERRE, a ; DEMANGEON, A., a ; HÉRAUD, G., d, e ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, c, f.
2. HUGUET, A., 1, p. 3.

sise, digue d'Offoy, digue du Pont de briques ; ces digues ont, à des dates diverses, renclos les molières situées en arrière.

Mais auparavant d'autres renclôtures avaient été effectuées ; celles-ci s'étendaient en avant de Hurt et Wathiehurt, deux villages bâtis sur la portion de la plaine la première émergée car le nom en apparaît avec celui de Cayeux[1]. Les digues qui délimitaient cette zone primitive de renclôtures ont encore, des abords de Cayeux jusque au sud de Sallenelle, leur tracé marqué par les vieux chemins de la plaine ; à leur alignement s'arrêtent, brusquement coupés, les anciens chenaux des molières, ou courses, dont le comblement est resté inachevé du côté intérieur des digues tandis qu'il s'est promptement réalisé de l'autre côté.

En 1625 la mer n'atteignait plus que la digue d'Offoy. Les cartes de cette époque[2] la montrent dessinant une sorte de golfe en arrière de la pointe du Hourdel, et s'avançant jusque au voisinage de la Malassise, ferme aujourd'hui disparue qui s'élevait derrière la digue à laquelle elle a laissé son nom. En avant de l'alignement de la digue d'Offoy, la digue des Recousses date de 1699 et la digue Terratu de 1710[3].

Il arrivait parfois que les digues établies étaient emportées : ainsi l'avait été la digue de l'enclos de Nevers avant 1588[4] et le fut celle de l'enclos Gatte avant 1782.

La mer baignait en 1762, et encore en 1782, la digue Terratu et, plus à l'est, les digues de l'enclos de Bardes et de l'enclos de Sallenelle[5]. C'est cet ensemble que suit maintenant pour une partie (sauf la digue de l'enclos de Bardes, située en avant) la route de Saint Valery au Hourdel.

En 1782 fut endigué l'enclos du comte d'Artois[6], appelé parfois aussi enclos d'Ennevert, du nom de l'ancien enclos de Nevers, antérieurement détruit et dont il occupait en partie l'emplacement. La route, avant d'aboutir au Hourdel, emprunte la digue de 1782. Enfin la dernière digue, celle qui au nord de la route borde aujourd'hui la baie, existait déjà lors du levé du plan cadastral de Cayeux en 1831. De nouvelles molières se sont depuis largement étendues en avant, dont la renclôture ne tardera guère.

Le comblement au nord de la Somme. — Au nord de la Somme, dans l'estuaire de Rue (fig. 38[7]) la mer au Moyen âge montait jusque à la

1. Page 212.
2. Par exemple la carte reproduite par Héraud, G., g'.
3. Huguet, A., 1, p. 3 et 4. Recous veut dire repris en patois picard ; Terratu est pour tiendras-tu, allusion, d'après un mémoire judiciaire de 1762, au danger de rupture qui menaçait la digue et qui la fit céder plusieurs fois.
4. Demangeon, A., 1, p. 184 (d'après un dossier des Archives nationales).
5. Huguet, A., 1, p. 4.
6. Demangeon, A., 1, p. 186.
7. Page 112.

ville. La légende veut qu'une nacelle sans équipage ait amené là, vers l'an 1000, un crucifix longtemps vénéré à Rue par la suite[1]. Les navires y abordaient en 1210 comme le constate la charte de la commune[2], peut-être même encore en 1390[3]. Une série de renclôtures s'y observent maintenant ; elles ont sans doute débuté avec les très vieilles digues de Froise, de date inconnue[4].

Au début du XVIIIe siècle la mer s'avançait jusque à la Chapelle, où sont d'autres restes de digues. En 1780[5] elle atteignait encore la Digue du pays, voisine de la Haye penée ; mais c'était par suite de la rupture, en 1746, d'une digue qui avait enclos la molière située en face de Saint Firmin ; la carte de Cassini mentionne cette digue rompue qui fut rétablie en 1783. La digue aboutissait au sud à la digue d'une renclôture plus ancienne, concédée à l'abbaye de Saint Riquier et où s'est élevée la ferme de Champneuf, au nom significatif.

A l'époque où fut levée la carte de l'État major de 1833, les digues s'appuyaient déjà, du côté du sud, sur un des plus récents pouliers édifiés en avant de la Bassée. D'autres digues s'y ajoutèrent, les éditions ultérieures de la carte portent le tracé de quelques unes mais les plus récentes n'y figurent pas encore. Une de ces digues, celle de la renclôture du Gros riez que donnent les plans de 1865, fut plus tard enfoncée ; sur la carte hydrographique de 1878 la mer couvrait de nouveau l'emplacement de la renclôture et celui-ci n'est que partiellement reconquis par les endiguements. Une nouvelle concession de molières à renclore était demandée en 1928.

L'apport des sables et l'exhaussement de l'estran continue de s'effectuer en avant des digues. L'écoulement de la Maye[6] en est même paralysé d'une manière fâcheuse : au point qu'en des saisons pluvieuses, comme le furent l'été et l'automne de 1927, les champs de toute une partie du Marquenterre, surtout celle qui se trouve aux abords de la Margueritelle et de Froise[7], se sont trouvés envahis par les eaux intérieures. Un projet a été mis à l'étude pour assurer l'écoulement des eaux par une autre voie, qui serait sans doute la baie d'Authie.

Dans l'estuaire de Favières (fig. 43) nombreux sont les chemins que certains indices suggèrent avoir été des digues : les uns ont conservé le nom de royon[8], d'autres limitent les segments conservés d'anciennes

1. THIERRY, A., 1, p. 653.
2. THIERRY, A., 1, p. 656.
3. PRAROND, 1, cité par SIFFAIT DE MONCOURT, A, 1, p. 17.
4. Page 109.
5. DEMANGEON, A., 1, p. 187.
6. ANONYME, 7.
7. Voir page 134.
8. Par exemple le royon Luminaire, porté sur le plan cadastral de Favières.

courses, dont le comblement s'est trouvé arrêté en dedans de l'endigue-

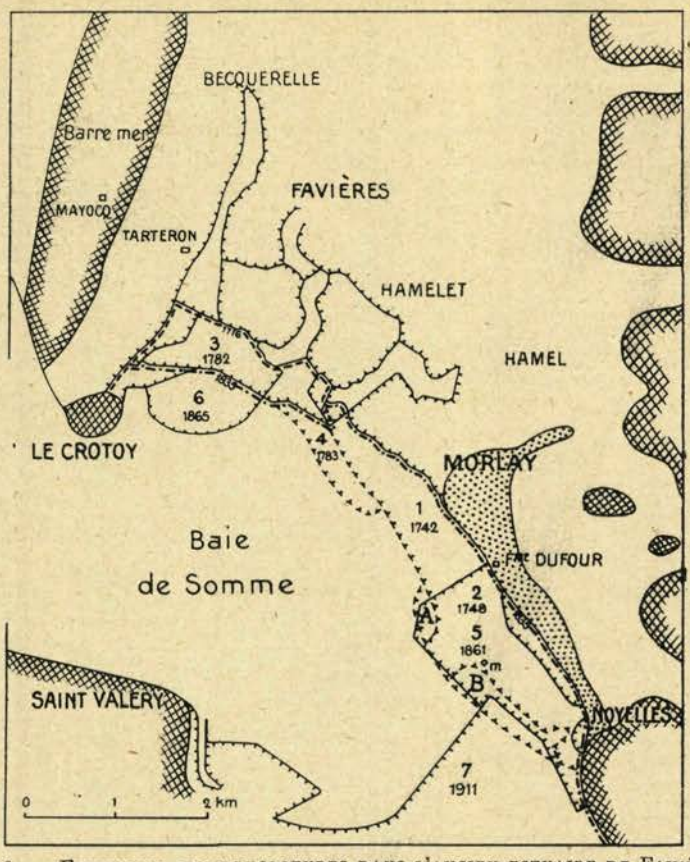


FIG. 43. — EXTENSION DES RENCLOTURES DANS L'ANCIEN ESTUAIRE DE FAVIÈRES[1].

Position du rivage à diverses époques (1716, 1835).
Les digues emportées sont figurées en traits interrompus.
Désignation des renclôtures :

1. Renclôture des Essarts, 1742, détruite partiellement (A) en 1750, totalement vers la fin du XVIII^e siècle.
2. Renclôture de Nointel ou de Noyelles, 1748, détruite partiellement (B) en 1773, totalement vers la fin du XVIII^e siècle.
   m. Ferme ruinée en 1773.
3. Renclôture du Crotoy et de Favières, 1782.
4. Renclôture de Morlay, 1783, détruite en 1786.
5. Renclôture Elluin, 1861, sur l'emplacement de l'ancienne renclôture de Nointel.
6. Bassin de chasse du Crotoy, 1865.
7. Renclôture de la compagnie du Nord, 1911.

ment. Les rivières qui, de Becquerelle, de Favières ou du Hamelet

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, i, j, k, l, m, n ; BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, j ; CABINET MACQUERON, b ; DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, d ; CASSINI DE THURY, J. D., a ; DÉPOT DE LA GUERRE, a, b ; HÉRAUD, G., d, e ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, c, f.

amenaient à la baie de Somme les eaux intérieures, sont restées longtemps des bras de mer contenus entre des digues parallèles.

Plus tard, au début du XVIIIe siècle, la mer s'étendait au nord-est du Crotoy, jusque non loin du Tarteron ; une digue se dirigeait de là vers le poulier interne qui de Noyelles s'allongeait jusque à Morlay. Des concessions accordées vers le milieu de ce siècle[1], concession des Essarts et concession de Nointel, eurent pour conséquence la construction de nouvelles digues qui, à la hauteur des molières de Morlay et de Noyelles, portèrent le rivage à une assez grande distance en avant de ce premier tracé. C'est ce rivage qui figure sur les cartes de l'époque, la carte de Cassini en particulier. En 1782 et 1783 d'autres endiguements plus avancés avaient encore eu lieu entre le Crotoy et Morlay.

Mais les digues eurent fort à souffrir des attaques de la mer. Dès 1750 la digue de la concession des Essarts, achevée en 1748, était entamée ; en 1773 la digue de la concession de Nointel était démolie sur la plus grande partie de sa longueur et devait être reconstruite en arrière ; la mer ruinait une ferme bâtie à 500 mètres à l'intérieur[2]. En 1786 la digue de la renclôture de Morlay, élevée trois ans auparavant, était elle aussi emportée.

La cause de ces désastres était le rejet vers le nord-est, sous l'influence évidente des vents dominants de l'ouest, du cours de la Somme : l'eau du chenal venait saper les digues après avoir détruit de vastes étendues de molière, que remplaçait au sud du chenal la grève sableuse qui s'y reformait.

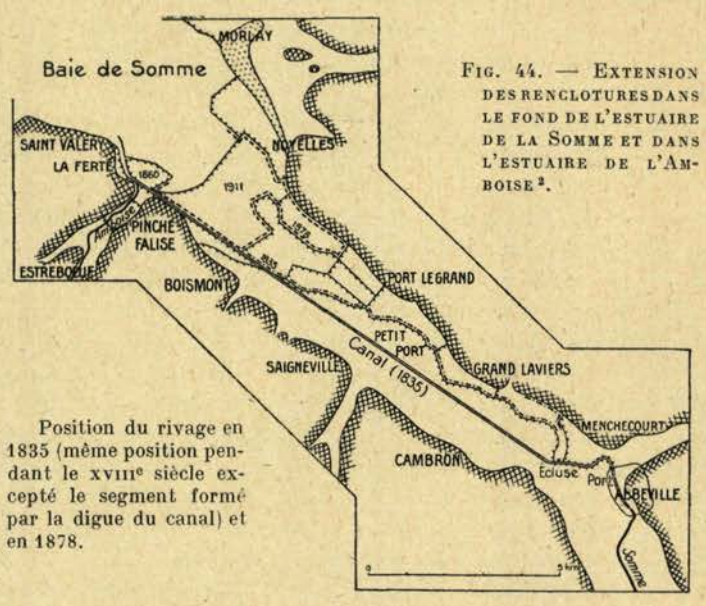
Ce fut pis encore par la suite ; la mer finit par reprendre entière possession des renclôtures des Essarts et de Nointel ; au premier tiers du XIXe siècle, à l'époque des levés de la carte de l'État major et de la carte du Service hydrographique de la marine, le rivage était, sauf au voisinage du Crotoy, reporté sur son tracé du début du XVIIIe siècle. Il y est encore en face de Morlay.

Une partie seulement des anciennes molières furent reconquises devant Noyelles : la renclôture Elluin, qui borde le chemin de fer de Saint Valery au nord de l'ancien viaduc, date de 1861. En 1865 avait été aussi endigué le bassin de chasse du Crotoy[3], dans une partie des molières sises à l'est du port.

Le comblement au fond de l'estuaire. — La mer avait pénétré, au sud de la baie de Somme, dans la petite vallée de l'Amboise (fig. 44), dont le chenal dut être le port primitif de Saint Valery. A l'ouest d'Estrebœuf une barque, creusée dans un tronc de chêne, a été trouvée enfouie sous la tourbe[4].

1. Demangeon, A., 1, p. 187.
2. Demangeon, A., 1, p. 187.
3. Héraud, G., 1, p. 42.
4. Ravin, F. P., 1, p. 81.

Plusieurs digues furent établies en travers de cette vallée, restreignant l'invasion de la mer. Les cartes du XVIIIe siècle indiquent déjà celle qui se trouve presque à l'entrée, à la hauteur de Pinchefalise. Néanmoins la mer faisait encore irruption dans la vallée lors de marées extraordinaires, comme en 1795[1]. La construction du canal de Saint Valery sépara définitivement de l'estuaire la vallée de l'Amboise. De l'autre côté du canal, une portion de la molière de la



Position du rivage en 1835 (même position pendant le XVIIIe siècle excepté le segment formé par la digue du canal) et en 1878.

FIG. 44. — EXTENSION DES RENCLOTURES DANS LE FOND DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME ET DANS L'ESTUAIRE DE L'AMBOISE[2].

baie de Somme fut endiguée vers 1860 à l'est de la Ferté, près de la gare de Saint Valery. C'est la renclôture du Mollenel[3].

Dans l'estuaire proprement dit de la Somme, entre Abbeville et Saint Valery (fig. 44), la mer s'était avancée loin : à la fin du XVIIIe siècle le refoulement des eaux de la rivière se faisait sentir, en temps de vive eau, à plus de deux lieues au dessus d'Abbeville ; c'est en effet à peu de distance en aval de Pont Remy que le niveau de la rivière atteignait celui des hautes mers de vive eau[4].

Abbeville était le port situé au fond de l'estuaire, il fut longtemps fréquenté. Mais le comblement, qui s'effectuait depuis des temps reculés, fit à l'époque récente des progrès rapides.

1. RAVIN, F. P., 1, p. 81.
2. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, n ; BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, b, k ; DÉPOT DE LA GUERRE, a ; HÉRAUD, G., d, e, f ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, c, f.
3. DEMANGEON, A., 1, p. 186.
4. DE LAMBLARDIE, 2, p. 86 et 91.

Il avait existé là, de longue date, des renclôtures ; certaines, à Petit Port, remonteraient même au XIIIe siècle[1]. Le tracé du rivage, sur la rive méridionale où existaient ces renclôtures, paraît pourtant s'être maintenu sans changement pendant le XVIIIe siècle et le début du XIXe.

Le grand recul de la mer s'est effectué depuis lors. En 1835 la mer venait encore sous Abbeville ; c'est ce que figure la plus ancienne

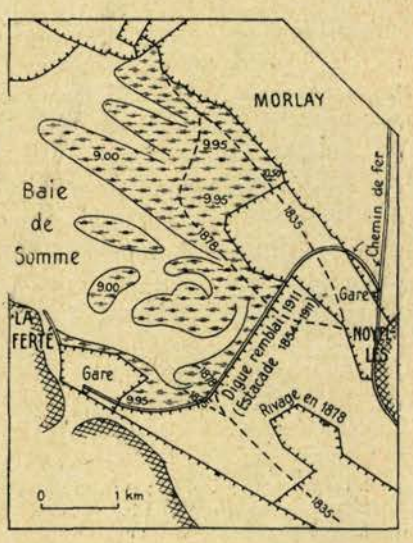


FIG. 45. — ÉTENDUE DES MOLIÈRES DANS LE FOND DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME EN 1921.

Comparaison[2] avec l'extension antérieure (1878, 1835) indiquée par les traits interrompus.

Les cotes d'altitude, en mètres, se rapportent au zéro hydrographique (niveau des plus basses mers à Cayeux) qui est environ 5 m. 50 sous le niveau moyen de la mer[3].

édition de la carte de l'État major. Depuis 1911 le flot ne dépasse plus la ligne du chemin de fer de Noyelles à Saint Valery.

Les étapes de la renclôture sont montrées, ici aussi, par les éditions successives de la carte de l'État major : elles apparaissent plus nettement encore au regard du voyageur qui, sur le trajet d'Abbeville à Noyelles, voit du wagon les digues échelonnées à travers les anciennes molières, devenues des prairies.

Deux faits ont grandement accéléré l'envasement final de cette partie de l'estuaire.

Le premier fut la construction, entre Abbeville et Saint Valery, du canal entrepris en 1786 et ouvert à la navigation en 1835[4] pour faciliter l'accès du port d'Abbeville, qui devenait de plus en plus malaisé par le chenal de la rivière. L'envoi qu'on fit des eaux de la Somme dans le canal artificiel a supprimé la chasse qu'elles opéraient à marée

1. HECQUET D'ORVAL, 1, p. 296.
2. Documents consultés : PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, j ; HÉRAUD, G., d, e ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, c, f.
3. Voir page 118 et figure 41 ce qui concerne la hauteur des molières.
4. HÉRAUD, G., 1, p. 42.

basse dans le chenal naturel, et celui-ci fut vite ensablé. Le maintien de la chasse d'eau avait été cependant prévu, une écluse construite à cette fin ; mais la négligence laissa l'écluse s'obstruer. En une seule nuit, peu après l'ouverture du canal, l'ensablement fit disparaître une grande partie de l'ancien chenal[1].

Le second fait qui a contribué au progrès des atterrissements dans la partie intérieure de l'estuaire fut l'établissement, en 1854, du viaduc estacade sur lequel le chemin de fer de Noyelles à Saint Valery franchissait l'estuaire[2] : par là était restreint l'espace laissé au passage des eaux, l'écoulement de celles-ci en était retardé au jusant, circonstance favorable à la sédimentation. Le colmatage, dont les progrès étaient encore modestes en 1878, a pris depuis ce temps une ampleur considérable ; il était assez avancé en 1911[3] pour qu'à l'estacade ait été substitué un remblai formant digue. Le remblai marque aujourd'hui l'extrémité de l'estuaire ; en avant la molière s'étend, presque continue (fig. 45), jusque à la hauteur du bassin de chasse du Crotoy et de l'entrée du port de Saint Valery ; de vastes terrains sont déjà mûrs pour l'endiguement. Il est cependant question, en dépit de la rapidité du colmatage, de créer une station marémotrice dans la baie de Somme, en avant de laquelle un barrage serait établi de la pointe de Saint Quentin jusque à l'ouest du Hourdel[4].

1. Boucher de Perthes, 1, II, p. 388.
2. Héraud, G., 1, p. 42 ; Demangeon, A, 1, p. 177.
3. Ou du moins présumé tel par ceux qui décidèrent l'exécution de l'ouvrage, bien que le projet eût soulevé des protestations (Siffait de Moncourt, A., 2, p. 112).
4. Dubois, P., 1, p. 159.

SECTION II

L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE

CHAPITRE VIII

LE POULIER DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE

A. — Formation du poulier

Érosion et accroissement du rivage le long du poulier. — Le poulier qui s'avance actuellement du sud dans l'estuaire de l'Authie se termine par une pointe que la carte de l'État major appelle la pointe de la Dune blanche. Sur d'autres cartes, les cartes du Service hydrographique de la marine en particulier, la pointe est désignée sous le nom de pointe de Routhiauville, nom ancien qui s'appliquait plus exactement à une phase antérieure d'évolution.

Le poulier prend naissance à la pointe de Saint Quentin ; il s'étend jusque au delà de Fort Mahon, partout couvert de dunes. Comme le poulier de la Somme il s'allonge, en même temps qu'il se déplace latéralement.

Le déplacement latéral consiste en un mouvement de recul vers l'intérieur sur la première partie du poulier : de la pointe de Saint Quentin jusque à la station balnéaire de Fort Mahon. Ce recul est la conséquence de celui de la pointe de Saint Quentin sur laquelle s'appuie le poulier ; pour la période comprise entre 1835 et 1878 il a été en moyenne d'une centaine de mètres[1]. A la hauteur de Routhiauville, la comparaison avec un ancien plan de 1851 laissait en 1889 reconnaître une érosion de 150 mètres[2].

Sur cette partie de la côte la dune est partout rongée par la mer ; à Quend plage un revêtement de fascines protège le sable devant les villas ; les constructions de l'extrémité méridionale de Fort Mahon plage sont de même menacées par l'érosion marine.

Fort Mahon marque actuellement le point mort du balancement de la ligne de rivage : au delà vers le nord le déplacement s'opère en

1. Héraud, G., 1, p. 41.
2. Comité des travaux historiques et scientifiques, 1, renseignements Soyer, n° 11.

sens inverse, de la terre vers la mer. On a également évalué cette avancée à cent mètres en moyenne pour la période de 1835 à 1878[1]. L'engraissement du rivage a pour conséquence l'ensablement de la partie nord de Fort Mahon, station balnéaire créée en 1886[2] ; sur les relais de mer, en avant des villas qui avaient été bâties en bordure du rivage, des dunes se sont édifiées ; l'agglomération va maintenant se développer sur ces nouveaux terrains.

En même temps qu'il se déplace latéralement le poulier s'allonge, s'étendant de plus en plus loin vers le nord. La pointe de la Dune blanche progresse en travers de la baie d'Authie. Elle est précédée dans sa marche par un vaste estran sableux, dont les dunes s'emparent à mesure que la surface en dépasse le niveau des plus hautes mers : ainsi s'accroît la pointe.

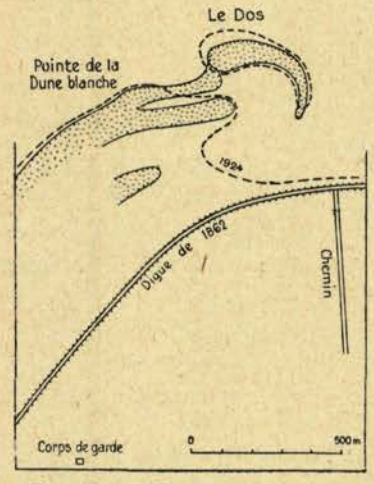


FIG. 46. — MODIFICATION DE LA POINTE DE LA DUNE BLANCHE[3].
État en 1928.
Le trait interrompu marque la limite des hautes mers de vive eau en 1924.

La ligne du rivage, au nord de Fort Mahon, conserve sur une certaine distance la direction générale de la côte picarde vers nord à nord-nord-est. Bientôt elle s'infléchit vers l'est, et la pointe se recourbe finalement dans l'intérieur de l'estuaire.

En avant de la pointe s'élève sur l'estran un îlot sableux, couvert de dunes, qu'on appelle le Dos. Il se serait formé sur l'estran, à ce que prétendent les riverains, autour de radeaux échoués en ce point lors des travaux de construction de la digue submersible de l'Authie.

L'îlot (fig. 46) était encore séparé de la pointe il y a quelques années et, en marée de vive eau, entouré de toute part par la mer. Sur lui s'appuyait un petit poulier sableux dirigé vers l'intérieur de la baie. Il est maintenant soudé à la pointe de la Dune blanche, par suite de l'extension continue du poulier de l'estuaire ; les marées exceptionnelles ont elles mêmes cessé de s'étendre entre lui et la pointe. Une légère inflexion de la ligne de rivage sera là bientôt le seul indice de l'état de choses antérieur.

Phases récentes d'accroissement du poulier. — Quelques documents mettent en évidence l'accroissement continu de la longueur du

1. HÉRAUD, G., 1, p. 61.
2. DUFÉTELLE, A., 1, p. 16.
3. Document consulté : PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, k.

poulier au cours des dernières années (fig. 47) : accroissement dont la vitesse fut, de 1835 à 1878, de plus de 10 mètres par an en moyenne, puisque pendant cet intervalle la pointe a progressé de 500 mètres vers le nord[1].

La première édition de la carte de l'État major en 1833, et la carte hydrographique en 1835, mettent le rivage un peu en avant du corps de garde, non loin de l'emplacement où était la pointe un siècle auparavant en 1737, celui des maisons existant à l'est du corps de garde. En 1846 cette ancienne pointe donnait encore appui à la plus avancée des digues de renclôture dans cette partie de l'estuaire.

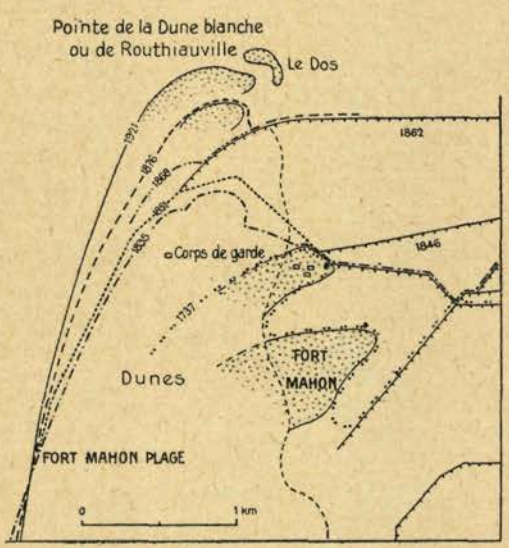


FIG. 47. — POSITIONS RÉCENTES DU POULIER DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE[2].

La délimitation de 1851 trouve le rivage au même endroit qu'en 1835, à peu de chose près. Cependant la position de la digue construite en 1861 et 1862 indique un déplacement, qui est plus sensible en 1868. La pointe s'est alors accrue avec rapidité en avant de la digue qui, plus loin vers l'est, forme encore la rive de l'estuaire. L'engraissement était déjà considérable en 1878 : il s'est poursuivi dans des conditions telles que, aujourd'hui, la bande de dunes qui sépare de la mer la digue de 1862 atteint une largeur de 500 mètres à la hauteur de la pointe.

La portion de grève sableuse, couverte seulement par les hautes mers, qui s'étend au large de la pointe s'accroît elle aussi sans cesse : elle s'allonge sur près des deux tiers de la distance qui sépare la pointe actuelle de la Dune blanche de la pointe située sur la rive opposée de l'estuaire, la pointe du Haut banc. La grève a maintenant, en progressant vers le nord, atteint et dépassé l'extrémité de la digue submersible ; digue cependant construite en 1868, et prolongée plus tard[3],

1. HÉRAUD, G., 1, p. 41 et 61.

2. *Documents consultés* : ARCHIVES NATIONALES, p ; PONTS ET CHAUSSÉES AMIENS, c ; PONTS ET CHAUSSÉES SAINT VALERY, k ; HÉRAUD, G., h, i ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, e, g.

3. VOISIN, J., et DELMOTTE, M., 3, p. 15.

dans le but de maintenir sur son flanc méridional le chenal de l'Authie.

L'accroissement de cette pointe submergée a pour conséquence de pousser le chenal de l'Authie vers la rive septentrionale de l'estuaire,

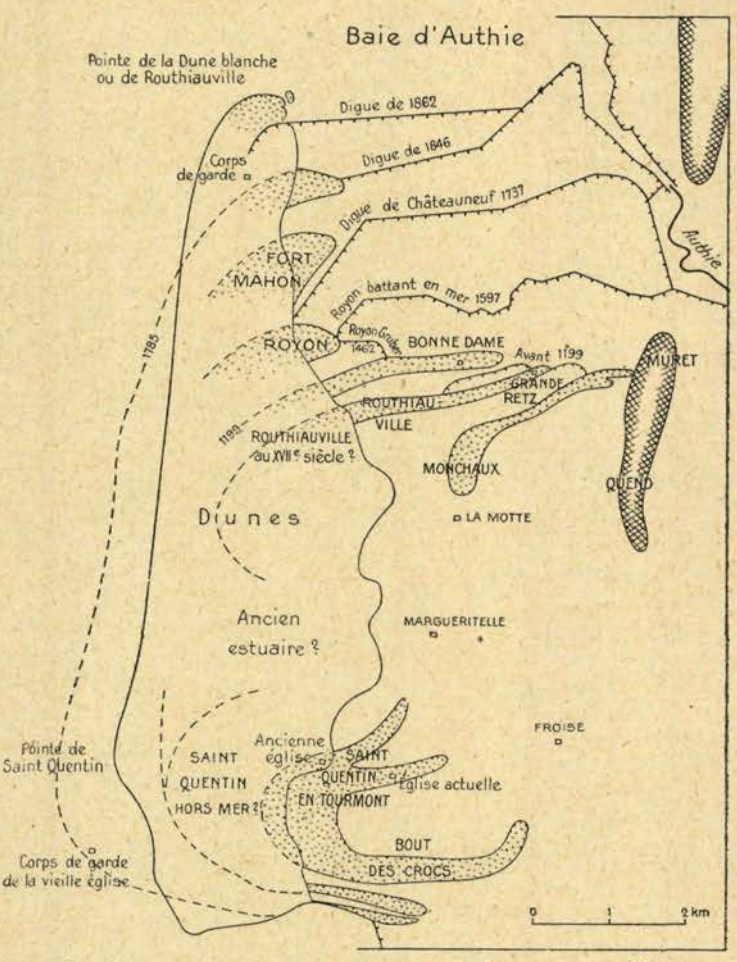


FIG. 48 — POSITIONS ANCIENNES DU POULIER DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE. L'ESTUAIRE DE LA MARGUERITELLE[1].

Les traits interrompus marquent la position du rivage à des époques déterminées (1785, 1199) ou indéterminées.

au détriment de celle-ci : il a fait pour cette raison l'objet de mesures précises entre 1913 et 1921[2]. Il s'est élevé pendant cet intervalle de temps à plus de 500 mètres et, pour une seule période de sept mois, juillet 1915 à février 1916, à plus de 200 mètres.

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, m, o. p.
2. PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES, a. Voir plus loin figure 53, page 144.

Anciennes positions du poulier. — Le déplacement du poulier au cours des années les plus récentes continue un mouvement inauguré dans des temps reculés. Quelques unes des étapes antérieures du déplacement peuvent être reconstituées avec une certaine précision (fig. 48).

Elles sont indiquées, au sud du poulier actuel, par les extrémités faciles à reconnaître d'une série de pouliers ; ceux-ci, appuyés dans le sud sur le musoir de l'estuaire de la Somme ou sur un autre musoir comme il sera bientôt dit, se sont successivement allongés de là vers l'intérieur. A chaque étape un poulier plus récent prenait naissance en avant d'un plus ancien, dont l'extrémité cependant s'accroissait quelque temps encore.

La surface de ces pouliers domine un peu celle de la plaine alluviale. Sur leur sol mieux asséché les principales agglomérations se sont bâties, et aussi des fermes isolées. Sur chacun d'eux, et l'un après l'autre, les digues des renclôtures ont pris leur attache.

En 1737, on l'a vu, un poulier s'avançait jusque sur l'emplacement des maisons sises actuellement à l'est du corps de garde de la Dune blanche, des digues s'y sont plus tard aboutées. Cette position du rivage est celle à laquelle répond le tracé des cartes du XVIII[e] siècle[1].

Un autre poulier porte la partie primitive, et de caractère rural, de l'agglomération de Fort Mahon. A la fin du XVIII[e] siècle les molières qui l'entouraient avaient pu devenir des prairies rarement visitées par la mer ; les premières maisons de Fort Mahon furent construites sur le poulier vers 1790[2].

Les pouliers situés plus loin au sud sont plus anciens.

Le village de Royon doit occuper un de ces pouliers, qui servit d'appui en 1462 à la digue de Jean Gruber, en 1597 à la digue ou royon qu'on désignait alors sous le nom de Royon battant en mer. Le village de Royon est connu depuis 1641[3].

Le poulier sur lequel s'élève la ferme de la Bonne dame est antérieur à l'érection de la commune de Marquenterre en 1199, date à laquelle la ferme existait[4].

Auparavant s'était allongé, encore plus au sud, le poulier de Routhiauville et de la Grande Retz, couvert d'un important chaînon de dunes. Ce poulier offrait soutien aux endiguements dès le XII[e] siècle.

On a prétendu[5] que le nom de Routhiauville, qui apparaît dans des documents de date reculée, dès 636, serait celui de l'agglomération

1. Par exemple la carte de Cassini et la carte de La Bretonnière et Méchain (Bouquet de la Grye, b, c ; Cassini de Thury, J. D., a ; Service hydrographique de la Marine, d).
2. Page 143.
3. Dufételle, A., 1, p. 16.
4. Dufételle, A., 1, p. 92.
5. Dufételle, A., 1, p. 16

située sur le poulier : un âge ancien devrait donc être attribué à celui-ci. La chose reste pourtant douteuse ; l'agglomération citée en 636 était plus vraisemblablement celle qui, portant le même nom, se trouve en terre ferme au voisinage de Saint Valery sur Somme[1].

Le village du poulier du XII^e siècle a donné son nom à la pointe méridionale de la baie d'Authie ; la pointe a emporté le nom, que lui conservent certaines cartes, dans ses déplacements ultérieurs et malgré la distance qui la sépare aujourd'hui de Routhiauville.

Car l'agglomération n'a pas perdu son appellation primitive, comme l'a fait l'ancien village du Hourdel dans la baie de Somme[2]. Ici en effet le nom désignait en propre le village ; au Hourdel au contraire le nom appartenait, à ce qu'il semble, à la pointe ; le village qui l'avait adopté dut, à la suite du déplacement de la pointe, le céder à l'agglomération fondée sur le nouvel emplacement.

Un poulier d'âge plus reculé encore que celui de Routhiauville porte le village de Monchaux. Il se poursuit vers l'est dans la plaine jusque près du Muret, en face de l'extrémité septentrionale de l'amas de galets pleistocènes de Quend.

L'estuaire de la Margueritelle. — Vers l'ouest, vers la mer, ce poulier de Monchaux ne disparaît pas, comme le font les pouliers plus récents, sous les dunes qui de la côte ont progressé vers l'intérieur. Il ne s'étend pas dans cette direction plus loin que le village de Monchaux, mais se recourbe vers le sud à la lisière de celui-ci en dessinant un relief au dessus de la plaine.

C'est donc à Monchaux même qu'était la pointe, formant musoir, sur laquelle s'appuyait le poulier allongé jusque au Muret. Et à l'époque où la mer battait ce musoir, il faut supposer qu'au sud de Monchaux une anse s'ouvrait, située à peu près sur l'emplacement de la Margueritelle (fig. 48) : petit estuaire dont l'autre rive doit être cherchée vers Saint Quentin en Tourmont et par lequel s'écoulaient peut-être une partie des eaux de l'Authie.

Effectivement lorsque de Monchaux on se dirige vers le sud on retrouve, un peu au nord de Saint Quentin en Tourmont, les pouliers qui du sud s'avançaient dans cet estuaire de la Margueritelle. Ce sont les pouliers dont il a été parlé[3], pouliers externes correspondant, au nord de l'ancienne pointe de Saint Quentin, au poulier interne de Bout des crocs situé au sud. L'un de ces pouliers externes s'étend vers l'est jusque à l'église actuelle de Saint Quentin ; l'autre, de formation un peu plus récente, se dirige vers le nord-est et se termine sur l'emplacement d'un ancien moulin.

Selon toute vraisemblance ces appareils littoraux de Monchaux

1. Siffait de Moncourt, A., 2, p. 129, n. 1.
2. Page 75.
3. Page 104.

et de Saint Quentin appartenaient à un rivage très ancien : rivage qui même remonterait à la première transgression marine, la transgression flandrienne, si l'hypothèse suggérée à propos du poulier de Bout des crocs[1] n'est pas dénuée de fondement. Le banc sableux de Monchaux serait ainsi le reste de vieilles dunes de l'âge des dunes de Bout des crocs, mais aujourd'hui entièrement nivelées : ces dunes s'élevaient sur le musoir du primitif estuaire de la Margueritelle.

Plus difficile à reconstituer est l'évolution ultérieure du rivage au temps de la seconde phase de la transgression marine, celle à laquelle répond la formation des pouliers situés au nord de Monchaux.

La partie occidentale de ces pouliers est en effet maintenant cachée sous les dunes qui ont marché vers l'intérieur. Le mouvement des dunes a même fait reculer sur son poulier le hameau de Routhiauville : le site de celui-ci se trouve aujourd'hui en pleine garenne[2] et les anciennes cartes, malgré leur imprécision, en témoignent quand elles placent tout à fait à l'ouest de la Motte le village aujourd'hui établi au nord-ouest[3].

Sur l'emplacement actuellement occupé par le champ de dunes, rien ne permet plus de déterminer les positions successives qui furent celles de la ligne de rivage, aussi bien à la hauteur de Monchaux et de Routhiauville que, plus au sud, en face de Saint Quentin.

Il semble cependant, à en juger par certaines données, que l'estuaire de la Margueritelle ait encore existé au début de la phase récente de transgression. Entre Routhiauville et Saint Quentin d'importants relais de mer s'étaient en effet constitués au cours du Moyen âge : un comte de Ponthieu avait, en 1190, cédé à l'abbaye de Saint Valery tous les terrains hors mer qui se formaient à l'ouest de Quend[4]. Or les relais de mer ne peuvent acquérir rapidement d'importance que dans une baie.

Ces terrains furent sans doute ceux où s'installèrent les pêcheurs de Horvuire : nom qui est peut-être une transcription erronée de Horsmer[5]. Une église fut élevée par les pêcheurs ; fut-elle la première église de Saint Quentin, agglomération qui dut elle même se déplacer à différentes reprises devant la progression des dunes, la chose n'est pas certaine ; pourtant une carte de 1737 marque encore le nom de Saint Quentin Horsmer dans les dunes, en avant de celui de Saint Quentin en Tourmont[6].

Il est très vraisemblable que, à une époque reculée du Moyen

1. Page 105.
2. Dufételle, A., 1, p. 27.
3. Carte de De la Favolière, 1671 (Héraud, G., c; Bouquet de la Grye, d). Le nom de Routhiauville y est écrit Roqueville.
4. Dufételle, A., 1, p. 77.
5. Dufételle, A., 1, p. 77.
6. Archives nationales, p.

âge, une anse s'étendait encore au lieu des dunes actuelles entre Saint Quentin et Routhiauville. C'était sur cette partie de la côte un fait analogue à celui qui s'est perpétué plus longtemps au nord de la baie d'Authie, à Berck[1].

La pointe de Saint Quentin, sans doute alors située sur l'emplacement intérieur qu'elle paraît avoir occupé avant l'emplacement actuel[2], devait donner appui à un poulier qui se recourbait dans l'estuaire de la Margueritelle. Au nord de l'anse une autre pointe formait musoir en avant de l'ancien musoir de Monchaux : sur elle s'attachait le poulier de l'estuaire de l'Authie, qui était alors le poulier de Routhiauville.

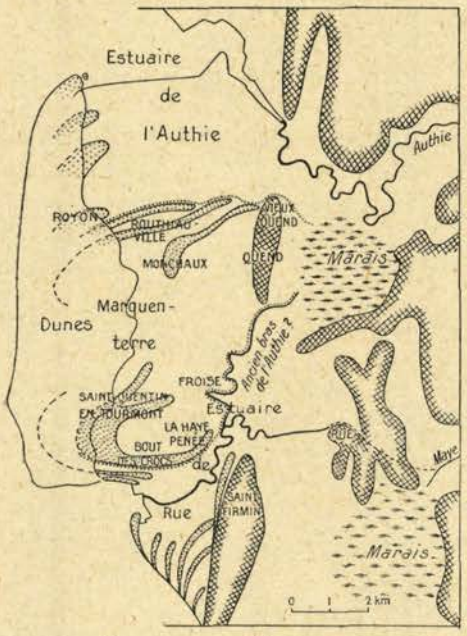


Fig. 49. — Extension du Marquenterre entre l'estuaire de l'Authie et l'estuaire de Rue.

Le trait pointillé indique la limite du territoire du Marquenterre au moment de l'érection de la commune (1199).

De cela nulle trace ne reste : tout est enseveli sous les dunes. Le seul indice peut-être de l'existence d'un ancien estuaire est la présence des marécages qui s'étendent au nord et au sud de la Margueritelle ; ils occupent ce qu'on appelle la cuvette de Froise, dont le niveau, trois mètres seulement au dessus du niveau moyen de la mer[3], est de plus d'un mètre inférieur au niveau général de la plaine : c'est un emplacement où le colmatage demeure inachevé. L'écoulement naturel des eaux devait s'y faire vers l'ouest, par ce qui restait de l'estuaire[4] ; il s'est trouvé supprimé par l'extension des dunes, l'assèchement artificiel est là aujourd'hui encore imparfaitement réalisé.

Le Marquenterre. — Le rôle qu'ont joué les pouliers dans le colmatage et l'assèchement de la plaine maritime picarde se trouve mis

1. Page 152.
2. Page 103.
3. Anonyme, 6.
4. Voir la figure 81, page 215.

en lumière par la formation et le développement, au Moyen âge, de la commune de Marquenterre : le territoire primitif de celle-ci eut pour limite les anciens pouliers (fig. 49).

La commune, groupement de villages et de hameaux[1], fut l'une des premières, sinon la première commune rurale apparue dans l'histoire. Le territoire était compris entre, au nord, l'estuaire de l'Authie et, au sud, l'estuaire de Rue, qui recevait sans doute à l'origine une branche de l'Authie[2] : de cette branche en effet le cours sinueux paraît reconnaissable dans le tracé de la limite orientale des territoires communaux de Quend et de Saint Quentin, qui se sont partagé l'ancien Marquenterre.

Tel qu'il fut constitué par la charte d'érection de 1199, le Marquenterre s'étendait entre les pouliers qui bordaient alors les deux estuaires, le poulier de Bout des crocs au sud, ceux de Routhiauville et de la Bonne dame au nord. Les relais de mer formés au nord, sur la rive de l'Authie et à l'abri des nouveaux pouliers, accrurent par la suite le territoire du Marquenterre.

Les villages et les fermes qui se trouvaient en Marquenterre étaient : au sud, Saint Quentin, la Haye penée et Froise ; au nord, Royon, Routhiauville, Monchaux, Quend et Vieux Quend[3]. Le Marquenterre ne comptait ni la ville de Rue, ni les villages situés plus loin au sud ; c'était là un autre territoire, compris entre l'estuaire de Rue et celui de la Somme ; d'abord séparé du premier, il s'y est tardivement soudé par le comblement de l'estuaire de Rue. Le nom de Marquenterre ne fut appliqué qu'en l'an IX à tout l'ensemble du bas pays entre l'Authie et la Somme : il servit à désigner la circonscription à laquelle s'étendait l'administration syndicale de dessèchement alors créée[4].

B. — Les dunes du poulier

Les deux types de dunes. — Sur le cordon littoral entièrement sableux qui constitue le poulier de l'estuaire de l'Authie, cordon littoral lui même bordé d'un large estran de sable, des dunes se sont accumulées, remarquables par leur taille aussi bien que par leur extension. Leur présence fait du rivage un rivage solitaire, qui l'été seulement connait un peu d'animation grâce aux stations balnéaires de Quend plage et de Fort Mahon qui y ont été établies. Le champ de dunes est lui même une vaste garenne, impropre à tout sauf à la chasse.

1. Demangeon, A., 1, p. 189.
2. Page 108.
3. Demangeon, A., 1, p. 189.
4. Demangeon, A., 1, p. 194.

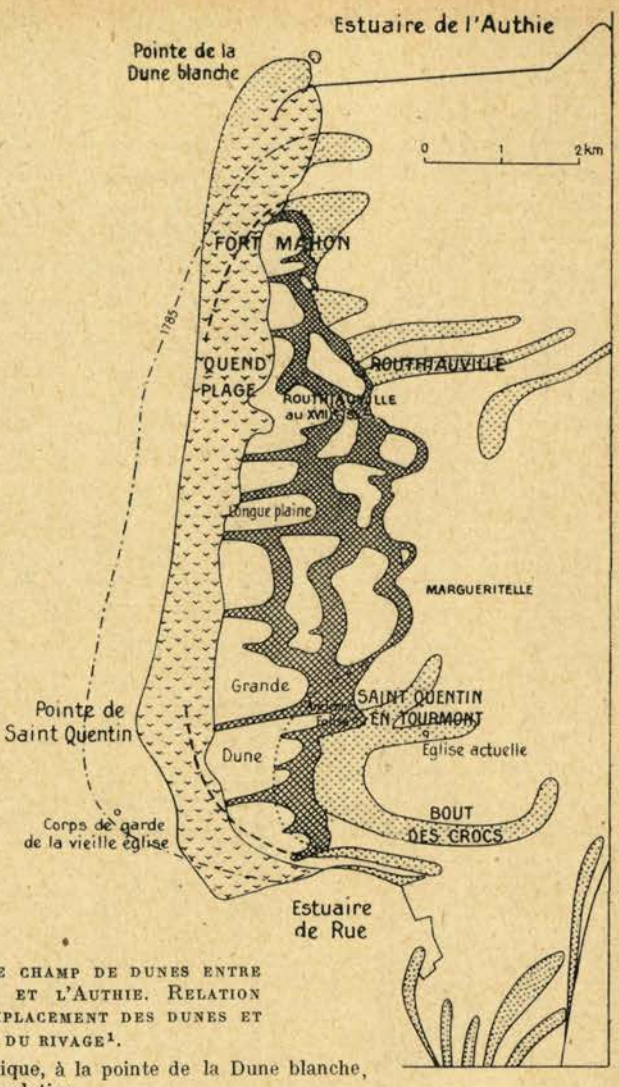


FIG. 50. — LE CHAMP DE DUNES ENTRE LA SOMME ET L'AUTHIE. RELATION ENTRE L'EMPLACEMENT DES DUNES ET LA POSITION DU RIVAGE[1].

Le grisé indique, à la pointe de la Dune blanche, les dunes d'accumulation.

Les figures d'oiseau représentent les dunes littorales remaniées récentes (dunes confuses et dunes mouvantes).

Les hachures croisées marquent les dunes internes paraboliques, plus anciennes.

Le trait fort interrompu est un essai de reconstitution partielle du rivage sur lequel sont nées les dunes internes. Le trait léger interrompu d'un point est un rivage plus récent (vers 1785) sur lequel les dunes littorales actuelles ont sans doute commencé de se former.

Le trait pointillé à l'ouest de Saint Quentin indique la limite probable de l'extension des dunes vers l'intérieur au début du XVIII[e] siècle.

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, m, o, p ; ARMÉE ANGLAISE, a ; DÉPOT DE LA GUERRE, b ; FLANDRE, A., et FRANÇOIS, G., a.

Les dunes appartiennent aux deux types habituels, dunes d'accumulation et dunes de remaniement[1] ; leur répartition est en rapport étroit avec le caractère du rivage (fig. 50). Sur la partie de la côte en voie d'accroissement, au nord de Fort Mahon, sont les dunes d'accumulation. Au sud de Fort Mahon où la côte recule, rongée par les vagues, il n'y a que des dunes de remaniement.

Dunes d'accumulation. — La zone de dunes d'accumulation est la moins vaste : elle ne s'étend qu'entre Fort Mahon et la pointe de la Dune blanche.

Tous les stades d'évolution y peuvent être aisément reconnus. Sur l'estran se constituent des amas de sable linguiformes, transformés en dunes embryonnaires, puis soudés peu à peu en une dune bordière parallèle au rivage. Comme celui-ci, à Fort Mahon, se déplace de façon continue vers le large, l'accroissement de la dune bordière donne naissance à une sorte de plateau de dunes, couvert d'oyats, qui s'étend lui aussi toujours davantage du côté de la mer.

A l'intérieur du plateau, où le sable neuf arrive de moins en moins abondant, l'oyat dépérit et quelques traits de remaniement prennent naissance. Mais en général la dune passe assez vite à l'état de dune fixée, sous un manteau végétal où dominent les buissons d'argousier.

Dunes de remaniement. — Les dunes de remaniement, formes exceptionnelles au nord de Fort Mahon, sont au sud les formes normales. Des dunes d'accumulation n'existent ici que d'une manière temporaire, aux points où par suite d'un léger déplacement du courant littoral l'érosion du rivage est momentanément interrompue. Il en est ainsi, pour l'instant, entre la pointe de Saint Quentin et le poste de douaniers situé un peu au nord.

Dans son ensemble le rivage, entre la pointe de Saint Quentin et Fort Mahon, est la proie de l'érosion marine. Les dunes qui le bordent sont presque partout entaillées en falaise où le sable est mis à nu et exposé sans défense à l'action du vent. Aussi les aspects les plus caractéristiques du remaniement dunal sont-ils développés sur toute cette partie du littoral.

Des caoudeyres se creusent ; le sable entraîné s'amasse en pourrières, tandis que des crocs subsistent intacts ; le paysage est celui de la dune confuse.

Ce sont là formes de remaniement modéré, souvent vite dépassées. L'érosion éolienne est si active que le sable s'amoncelle finalement en dunes mouvantes ; celles-ci atteignent des dimensions presque grandioses, surtout aux environs de la pointe de Saint Quentin. Les travaux de fixation artificielle ne parviennent pas sans peine à les arrêter dans leur marche envahissante.

1. Page 26.

Pourrières et dunes mouvantes constituent une zone de formes de remaniement qui borde le rivage, zone dont la profondeur ne dépasse guère un kilomètre. En arrière le paysage dunal s'étend sur deux kilomètres encore à la hauteur de Saint Quentin et de Quend plage. Mais il est d'un type différent : c'est la zone des dunes paraboliques, c'est à dire des dunes mouvantes en voie de fixation grâce à leur éloignement du rivage.

L'ensemble de ces dunes internes, entre la baie de Somme et Fort Mahon, se décompose assez nettement en paraboles juxtaposées ; l'axe en est orienté d'ouest en est, direction des vents dominants, le sommet de la parabole tourne sa convexité vers l'est. Les plus avancés de ces arcs paraboliques dessinent la chaîne sinueuse de dunes qui limite la plaine alluviale et au pied de laquelle, le long d'un vieux chemin, des habitations se sont établies assez nombreuses sur le sol plus sec.

Entre les bras de chaque parabole s'étend, au niveau de la nappe d'eau souterraine qui s'opposait au déplacement du sable, une panne ici appelée du simple nom de plaine. La présence des pannes, souvent d'assez grandes dimensions et contiguës les unes aux autres, donne naissance à une zone de moindre relief, allongée du nord au sud entre la dune mouvante voisine du rivage et les sommets arqués des dunes paraboliques internes.

Tout ce champ de dunes, dont la première édition de la carte de l'État major donnait une représentation assez exacte[1], s'est trouvé défiguré de la manière la plus étrange lors des éditions postérieures.

Celles-ci imaginent au voisinage de la pointe de Saint Quentin une crête semicirculaire qu'on dirait être, par son orientation, un barchan des mieux caractérisés. Il n'existe pourtant en ce point que la dune mouvante, très élevée sans doute, mais presque rectiligne et orientée du nord au sud, perpendiculairement à la direction des vents d'ouest. Le nom de Grande dune, par laquelle la carte désigne le barchan imaginaire, est appliqué par les habitants du pays[2] non à la crête, mais à la plaine qui s'étend au pied de la dune mouvante du côté de l'intérieur, la plaine où prennent naissance les bras des dunes paraboliques situées à l'est.

Là comme plus loin au nord, la dune mouvante s'est avancée peu à peu vers les dunes paraboliques plus vieilles, elle en recouvre en partie les bras. Mais entre les deux séries de formes le contraste reste frappant.

Les dunes paraboliques et la position ancienne du rivage. — Les dunes paraboliques qui s'échelonnent entre Saint Quentin en Tourmont et Fort Mahon semblent le résultat de l'évolution subie par une ancienne

1. Dépot de la Guerre, b.
2. Flandre, G., et François, Q., a.

chaîne de dunes mouvantes : née près du rivage dont elle s'est ensuite éloignée, la dune est maintenant presque entièrement fixée.

Les déplacements de cette dune ont à diverses reprises, et encore au XVIII[e] siècle, détruit le village de Saint Quentin et obligé les habitants à le reconstruire plus loin à l'est[1]. L'église aurait été bâtie ainsi par trois fois, la troisième en 1779 ; les cartes du XVIII[e] siècle portent l'emplacement de la seconde de ces églises ; le souvenir de la première était conservé, au même siècle, par le nom du corps de garde élevé sur la pointe de Saint Quentin[2].

L'avancement des sables a également repoussé vers l'est le village de Routhiauville[3] et fait disparaître celui de Horoir[4], autrefois situé entre Routhiauville et Royon.

La position primitive de l'ancienne dune mouvante, et du rivage près duquel elle a surgi, ne peut plus être déterminée. Il faudrait la chercher au moins au point d'origine des bras des paraboles, et même plus loin du côté de la mer : mais tout est là recouvert par une dune mouvante nouvelle.

Lorsque l'ancienne dune mouvante a pris corps, l'estuaire de la Margueritelle avait déjà cessé de marquer une interruption dans le rivage : le mouvement du sable qui a donné naissance à cette dune paraît s'être effectué sans discontinuité de Saint Quentin en Tourmont jusque à la hauteur de Routhiauville ou même de Fort Mahon. La formation première de la dune ne peut donc être d'âge très reculé, car l'estuaire de la Margueritelle semble avoir subsisté jusque dans le haut Moyen âge, pendant les premiers temps de la période dunkerquienne.

Mais le rivage au bord duquel s'est constituée la dune maintenant devenue la dune interne, était assez différent du rivage actuel ; celui-ci, avec lequel est en relation la dune encore mouvante, a lui même reculé. Le rivage auquel répond la dune interne se trouvait sans doute plus en arrière ; il pouvait être, vers le sud, celui devant lequel s'est dessinée plus tard (sans doute à la suite d'un brusque déplacement du musoir de l'estuaire de la Somme) l'anse allongée que figurent encore les cartes du XVIII[e] siècle[5] ; au nord il fut marqué par l'un, ou peut-être même successivement plusieurs, des pouliers de l'estuaire de l'Authie situés entre Routhiauville et Fort Mahon.

1. DEMANGEON, A., 1, p. 176, d'après divers dossiers des Archives nationales ; DUFÉTELLE, A., 1, p. 27. Un plan de 1786 (ARCHIVES NATIONALES, h) marque la position de l'ancienne église qui venait d'être envahie par les sables et celle de l'église nouvelle, l'église actuelle. Les cartes antérieures figurent la position de l'ancienne église (CASSINI DE THURY, J. D., a ; HÉRAUD, G., a ; ARCHIVES NATIONALES, m).

2. Corps de garde de la Vieille église (CASSINI DE THURY, J. D., a). Cette vieille église avait été peut-être celle de Saint Quentin horsmer (voir page 133).

3. Page 133.

4. DUFÉTELLE, A., 1, p. 28.

5. Page 103.

CHAPITRE IX

L'INTÉRIEUR DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE[1]

Musoirs et pouliers secondaires. — L'intérieur de l'estuaire de l'Authie est peu compliqué. L'estuaire ne se décompose pas comme celui de la Somme en plusieurs bras, les musoirs et les pouliers secondaires n'ont ici qu'un faible développement.

Les seuls obstacles qui s'opposaient au libre jeu du flot et du jusant dans l'estuaire, au temps où celui-ci avait plus d'étendue, étaient les amas de galets anciens, pruques ou foraines comme on les appelle dans le pays, qui s'avancent l'un du nord jusque au Pas d'Authie, l'autre du sud jusque à Vieux Quend et au Muret.

L'extrémité de ces pruques formait des musoirs où se divisait un courant de flot de force bien atténuée : aussi ce courant n'a-t-il entaillé dans les bancs de galets que de petites falaises, sur la rive droite au Pas d'Authie, sur la rive gauche au sud du Muret. La position de cette dernière montre qu'elle s'est développée, sous l'action du courant, à une époque où celui-ci doublait encore l'extrémité du poulier de Monchaux : c'était donc avant les endiguements du XII^e^ et du XIII^e^ siècles[2].

En arrière de ces musoirs, le courant construisait des pouliers secondaires avec les galets arrachés aux anciens bancs. Celui du nord, au Pas d'Authie, est très peu accusé. Celui du sud s'allonge davantage, quoique à peu de hauteur au dessus des alluvions de la plaine : il est suivi, de Vieux Quend dans la direction de Villers sur Authie, par

1. Au poulier de l'estuaire de l'Authie s'oppose, sur l'autre rive, un musoir dont l'étude eût dû prendre place ici. Mais l'évolution de ce musoir s'est trouvée liée à celle d'un ancien estuaire qui existait jadis au nord de l'estuaire de l'Authie, l'estuaire de Berck. Pour cette raison l'étude du musoir de l'Authie est jointe à celle de l'ancien estuaire et reportée plus loin (page 146).

2. Page 132 et ci dessous page 141.

un chemin le long duquel sont groupées des maisons et qui occupe l'emplacement d'une digue élevée sur le poulier[1].

Plus loin encore vers l'intérieur, le bord du plateau de craie (ou plutôt le banc de galets pleistocènes qui s'y adosse) est lui aussi creusé d'une petite falaise, en face de la brèche qui s'ouvre dans les foraines entre le Pas d'Authie et Vieux Quend. Sur cette falaise s'appuie vers le sud un poulier de galets également peu marqué.

Le comblement de l'estuaire et ses progrès. — L'estuaire de l'Authie s'étendait autrefois entre les anciens pouliers externes qui, sur sa rive méridionale, limitaient le Marquenterre et le poulier interne qui, sur la rive opposée, devait exister au sud de l'emplacement actuel de Groffliers. Les eaux marines pénétraient loin à l'intérieur du plateau de craie, au moins jusque à Tigny, point que la marée atteint encore lorsque elle remonte le lit de la rivière ; l'estuaire avait, vers le XII^e^ siècle, un port de pêche et de commerce important, celui de Waben[2]. La primitive extension est aujourd'hui bien réduite, par suite du colmatage qui s'est effectué.

Les parties les plus récemment colmatées, et que seules les hautes mers de vive eau recouvrent encore, forment des molières analogues à celles de la baie de Somme. Elles occupent presque entièrement la partie méridionale et le fond de la baie actuelle, de la pointe de la Dune blanche jusque au sud de Groffliers.

Les molières plus anciennes ont été successivement endiguées et transformées en renclôtures. Les étapes de l'endiguement marquent les progrès du colmatage ; elles ont pu sur la rive méridionale être reconstituées de date en date, grâce à l'abondance et à la précision des documents[3] (fig. 51).

Le premier endiguement est antérieur à l'érection de la commune de Marquenterre en 1199 ; il remonte au XII^e^ siècle, peut-être à 1163 ; il fut fait à la hauteur de la Petite Retz et du Muret. L'endiguement utilisait les extrémités des pouliers de Routhiauville et de Monchaux, qu'il rattachait à la partie septentrionale de la foraine de Quend.

Au nord de cette plus ancienne digue la renclôture de la Blanquetaque fut créée en 1258 ; en 1462 le royon Jean Gruber était établi en avant du poulier de la Bonne dame. Au cours du XVI^e^ siècle d'autres renclôtures furent encore exécutées, en particulier en 1597 celle de la molière neuve de Routhiauville ou Grande molière, la plus grande renclôture faite jusque là dans le Marquenterre. L'ensemble des renclôtures se trouvait alors défendu par une digue unique qui

1. Siffait de Moncourt, A., 1, p. 15. Cette digue n'aurait été élevée qu'en 1758, et ceci paraît assez extraordinaire, les digues plus rapprochées de la mer situées au nord-est de Quend étant bien plus anciennes.

2. Voisin, J., et Delmotte, M., 3.

3. Demangeon, A., 1, p. 189-191 ; Dufételle, A., 1, p. 5. et 78-92.

s'étendait au nord de tout le Marquenterre et qu'on appelait le Royon battant en mer.

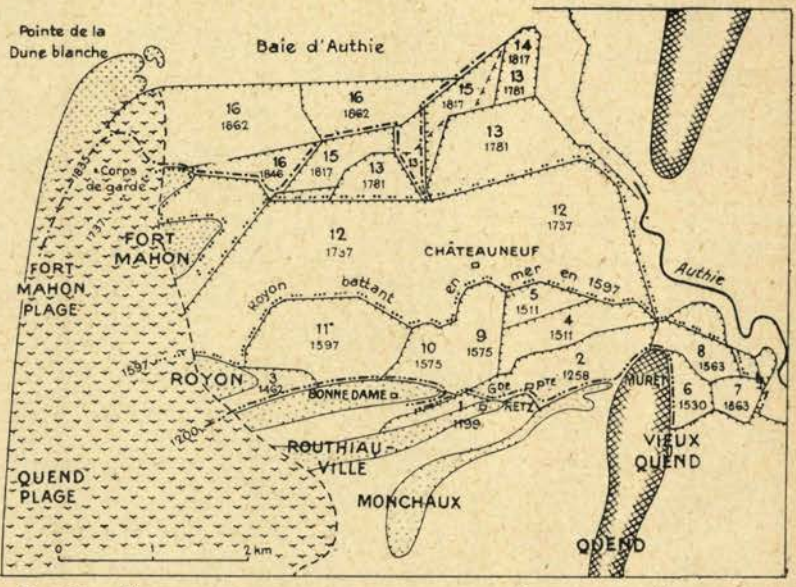


FIG. 51. — EXTENSION DES RENCLOTURES AU SUD DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE [1].

Position du rivage à diverses époques (1200, 1597, 1737, 1835).
Les digues emportées sont figurées en traits interrompus.
Désignation des renclôtures :

Relais de mer antérieurs à l'érection de la commune de Marquenterre (1199)

1. Fief de la Retz.

Relais de mer enclos par la commune de Marquenterre :

2. Molière de la Blanquetaque, 1258.
3. Molière Jean Gruber, 1462.
4. Molière de la Briqueterie, 1511.
5. Molière Bellevue, 1511.
6. Molière Graveron, 1530.
7. Molière Graveron, 1563.
8. Molière de l'église, 1563.
9. Molière engagée, 1575.
10. Molière de la Retz, 1575.
11. Molière de Routhiauville ou des bourgeois jurés, 1597.

Relais de mer concédés par l'État :

12. Renclôture de Châteauneuf, 1737.
13. Renclôture de Lormoy, 1781, ensuite partiellement détruite.
14. Renclôture Choquart, 1817.
15. Renclôture de la Houplière, 1817.
16. Renclôtures diverses, 1846 et 1862.

Ces renclôtures avaient été l'œuvre et la propriété de la commune, qui jouissait de la possession des relais de mer en vertu de sa charte

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, o, p, q ; PONTS ET CHAUSSÉES AMIENS, c ; DEMANGEON, A., a ; DUFÉTELLE, A., a, b, c ; HÉRAUD, G., h, i ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, e, g.

d'érection. Le témoignage s'en retrouve dans les noms : le royon Jean Gruber portait le nom d'un maire du Marquenterre, la Grande molière renclose en 1597 s'appelait aussi la Molière des bourgeois jurés.

Il en fut autrement plus tard. La possession des relais de mer et la faculté de les renclore étaient au début du XVIII^e siècle contestés à la commune : des accapareurs se les étaient fait octroyer par le roi

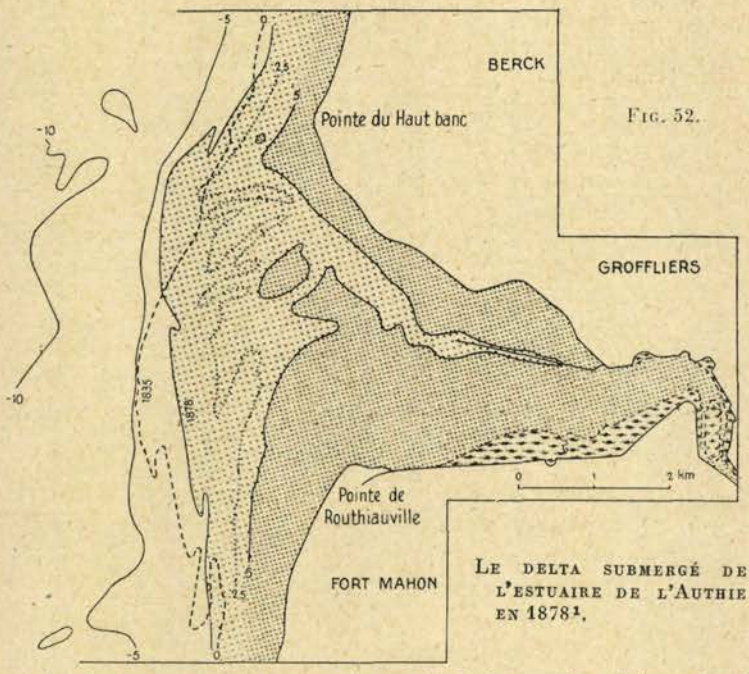


FIG. 52.

LE DELTA SUBMERGÉ DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE EN 1878[1].

Courbes de niveau en mètres, rapportées au zéro hydrographique (niveau des plus basses mers) qui est environ 5 m. 25 sous le niveau moyen de la mer.
Le trait interrompu représente la courbe 0 en 1835.
Molières figurées par des groupes de hachures.

en invoquant le droit de propriété de celui-ci sur les terrains d'alluvion. La commune fut ainsi frustrée, malgré le long procès qu'elle soutint, de la renclôture dite de Châteauneuf qui avait été endiguée en 1737. Et ce fut en vain aussi qu'elle fit plus tard opposition à la concession des molières qui devinrent en 1781 la renclôture de Lormoy.

Le poulier de Fort Mahon qui existait déjà au milieu du XVIII^e siècle, et sans doute plus tôt, faisait partie de cette concession de Lormoy bien que situé en avant de la digue de renclôture. Les premières maisons du hameau furent élevées sur le poulier vers la fin du XVIII^e siècle,

1. D'après les levés hydrographiques (HÉRAUD, G., h ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, e).

par des gens qui s'étaient emparés du terrain lorsque le concessionnaire eut quitté le pays.

La digue de Lormoy fut en partie détruite par la mer. Mais le XIXe siècle vit s'établir en avant, en 1817, la digue qui protégea les renclôtures Choquart et de la Houplière et, en 1861 et 1862, celle qui forme encore le rivage méridional de la baie d'Authie.

Sur la rive septentrionale de l'estuaire la zone des renclôtures a moins d'étendue : conséquence du déplacement progressif de l'estuaire vers le nord dont il sera parlé plus loin. La zone conquise est étroite et localisée entre Groffliers, Waben et le Pas d'Authie.

Le delta d'estuaire. — Comme dans la baie de Somme le comblement de l'estuaire est produit principalement par les apports de la mer, venus avec le flot, repris par le jusant et étalés par lui sous la forme d'un delta que la marée haute submerge mais que la marée basse laisse découvert à perte de vue (fig. 52). Sur ce vaste estran que le vent balaie, l'air se charge des fines particules de sels vivifiants abandonnés par la mer[1] ; il donne à la cure médicale de Berck son efficacité renommée.

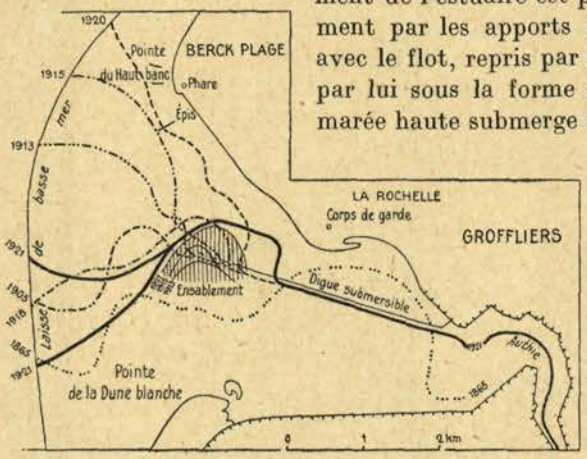


FIG. 53. — QUELQUES DÉPLACEMENTS DU CHENAL DE L'AUTHIE DANS L'ESTUAIRE ENTRE 1905 ET 1921[2].

Ensablement de la digue submersible par l'avancée de la grève qui prolonge la pointe de la Dune blanche[3] (hachures verticales) et rejet du chenal vers la pointe du Haut banc.

En même temps que le fond de l'estuaire s'envase et s'assèche, le front du delta tend à se régulariser et à se placer à l'alignement général de la côte sous l'action du courant littoral. De 1835 à 1878[4] ce front a subi un recul de 600 mètres vers l'intérieur, sauf dans la partie nord où se marquait au contraire une avancée de 400 mètres : celle-ci était la conséquence de la translation vers le nord de l'estuaire et de son chenal.

Le chenal de l'Authie déploie ses sinuosités capricieuses sur la surface du delta, changeant de position d'année à autre, et même

1. BLONDEL, R., 1.
2. D'après un plan (PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES, a).
3. Pages 129-130 et 148-149.
4. HÉRAUD, G., 1, p. 62.

plus fréquemment (fig. 53). Mais il manifeste une tendance marquée, au cours de ses déplacements, à se porter toujours plus loin vers le nord : c'est là, comme dans la baie de Somme, l'effet du vent dominant sur le courant de jusant. Le fait n'est pas sans contribuer pour une large part à la destruction de la rive septentrionale de l'estuaire.

CHAPITRE X

LE MUSOIR DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE ET L'ANCIEN ESTUAIRE DE BERCK

A. — L'état actuel

Déplacement de l'estuaire de l'Authie vers le nord. — Au poulier de Fort Mahon fait face, sur l'autre rive de la baie d'Authie, la pointe du Haut banc : cette pointe est le musoir sur lequel le courant littoral se divise en deux branches, dont l'une pénètre dans la baie.

Le musoir recule à mesure que le poulier opposé avance ; l'estuaire se déplace progressivement vers le nord. L'estuaire de l'Authie doit à ce déplacement, comme l'estuaire de la Somme, l'orientation prise par son axe, devenu oblique au tracé général du rivage et dirigé de sud-est vers nord-ouest.

Mais ici le phénomène mérite une attention particulière. L'estuaire déplacé se trouve reporté sur la position d'une langue de terre, qui jadis le séparait d'un autre estuaire maintenant comblé, l'estuaire de Berck[1] ; le musoir de l'estuaire de l'Authie se trouve aujourd'hui là même où s'ouvrait autrefois l'estuaire de Berck, c'est pourquoi l'étude de ce musoir est étroitement liée à celle de l'ancien estuaire.

Recul de la pointe du Haut banc. — L'action destructrice qu'exerce la mer sur le musoir d'un estuaire est ici plus saisissante qu'à la pointe de Saint Quentin dans la baie de Somme : car elle menace de ruine le grandiose hôpital de la ville de Paris qui s'élève sur la pointe même.

Des travaux énormes ont été nécessités par la défense de l'hôpital. Murailles de pierre et fascinages s'opposent, comme les remparts d'une forteresse, aux assauts des vagues. Mais les brèches que les flots ne cessent d'ouvrir dans les parapets démontrent mieux que toute théorie la puissance irrésistible de la mer. Une grande partie de la

1. Voir la figure 57, page 154.

digue maçonnée qui couvrait le rivage entre l'hôpital et le phare, a été détruite par les tempêtes de l'hiver de 1922 et 1923 et la mer a largement affouillé les dunes situées en arrière. Un développement nouveau dut être donné aux travaux de protection.

Les indications les plus précises existent sur l'évolution de cette partie du littoral (fig. 54 et 55), car elles ont été rassemblées pour l'étude, faite à diverses reprises, des moyens de pourvoir à la protection de l'édifice[1].

De tout temps l'érosion s'est fait sentir sur la pointe du Haut banc ; le corps de garde qu'on y avait établi en 1793 dut être démoli en 1816, après que la batterie installée à 30 mètres en avant eut été entraînée à la mer par le sapement de la dune. Ce corps de garde en remplaçait lui même un autre, que la mer en 1792 enveloppait aux fortes marées[2].

De 1835 à 1878 la mesure de l'érosion a atteint 170 mètres, la pointe s'est trouvée reportée de 400 mètres au nord[3]. La largeur de dune enlevée dans les cinquante années qui ont précédé 1908 a pu être estimée à 350 mètres, chiffre qui paraît cependant exagéré[4]. Pour la période comprise entre 1897 et 1921, le recul de la côte fut de 75 mètres immédiatement au sud du point où s'arrêtait la protection artificielle ; à faible distance de là ce recul atteignait même 100 mètres, dont 15 mètres pour la seule année 1920[5]. En 1919 le cordon de dunes n'avait plus par endroits qu'une largeur de 40 mètres, alors qu'une dizaine d'années auparavant cette largeur était de 130 mètres[6].

Le courant de flot qui pénètre dans l'estuaire est la cause du recul du rivage. Mais il trouve un auxiliaire actif dans le courant de jusant. Le chenal par lequel, à cette seconde phase de la marée, s'écoulent les eaux de la baie est rejeté toujours plus loin vers le nord : le jusant affouille sans cesse l'estran devant la pointe du Haut banc (l'estran s'est abaissé de 2 mètres dans les sept ou huit ans qui ont précédé 1919[7]) et l'attaque des vagues du flot contre la berge s'en trouve favorisée. Les dunes sont emportées ; là même où elles sont renforcées par un perré, le pied de celui-ci est déchaussé et l'ouvrage s'effondre en les laissant sans défense comme ce fut le cas en 1922.

Le rejet du chenal de l'estuaire vers la rive septentrionale est une conséquence de l'action des vents dominants de sud-ouest. Il est aussi

1. Cette étude a été faite en particulier par deux commissions qui se sont réunies, l'une en 1888 (Bouquet de la Grye, 1), l'autre en 1919 (Courtier, 1).
2. De Lhomel, G., 1, p. 29-44 ; 2, p. 173.
3. Héraud, G., 1, p. 61.
4. Voisin, J., et Delmotte, M., 3, L'étude des documents cartographiques ne confirme pas cette estimation, comme le montrent les figures 54 et 55.
5. Ponts et chaussées Étaples, a.
6. Courtier, 1, p. 209.
7. Courtier, 1, p. 209.

celle de l'accroissement progressif du poulier de Fort Mahon, situé en face de la pointe du Haut banc : poulier qui, on l'a vu, s'avance sous le niveau des hautes mers bien plus loin vers le nord que ne le fait la partie toujours émergée. L'effet de cet accroissement s'est manifesté il y a quelques années sous la forme assez singulière qui va être indiquée.

Pour obvier à l'action destructrice exercée sur la rive septentrio-

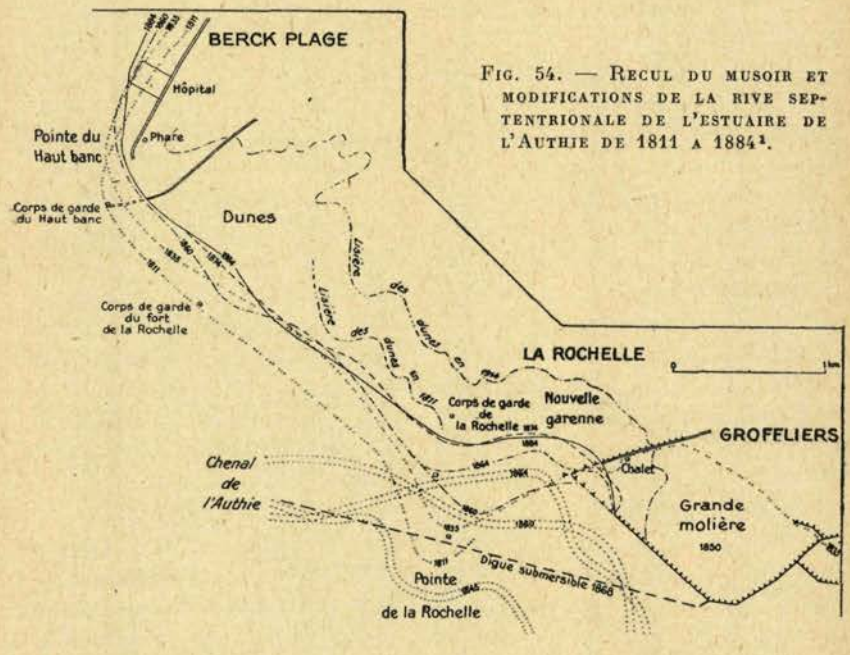


FIG. 54. — RECUL DU MUSOIR ET MODIFICATIONS DE LA RIVE SEPTENTRIONALE DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE DE 1811 A 1884[1].

nale de l'estuaire par le courant qui parcourt le chenal, on avait construit en 1868, à la suite de grands dégâts du côté de Groffliers[2], une digue submersible qui devait maintenir le chenal vers le sud. La protection obtenue restait d'ailleurs insuffisante, malgré les allongements successifs de la digue qui en portèrent la longueur à plus de 3 500 mètres ; en effet au nord de la digue s'établissait, à marée descendante, un autre courant[3] appelé la Course par les marins du pays, courant qui opérait l'évacuation des eaux de cette partie de l'estuaire ; il fallut défendre la côte contre l'action de ce nouveau courant par la construction d'une série d'épis.

1. Documents consultés : DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, e, f ; PLANS CADASTRAUX, d, e, f, g ; BOUQUET DE LA GRYE, a ; HÉRAUD, G., h, i ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, e, g ; VOISIN, J., et DELMOTTE, M., a.

2. VOISIN, J., et DELMOTTE, M., 3, p. 14. Voir plus loin page 152.

3. BOUQUET DE LA GRYE, 1, p. 9.

La digue submersible n'en constituait pas moins une protection partielle. Mais en 1915 elle fut atteinte par l'avancée de la partie submergée du poulier de Fort Mahon[1] : le chenal de l'Authie qui se trouvait établi du côté sud de la digue fut obstrué, les eaux qu'il déversait durent s'écouler par dessus l'ouvrage[2]. Toutes les eaux de la baie reprenaient ainsi, au jusant, leur chemin le long de la rive septentrionale de l'estuaire : le recul de celle-ci devint dès ce jour alarmant.

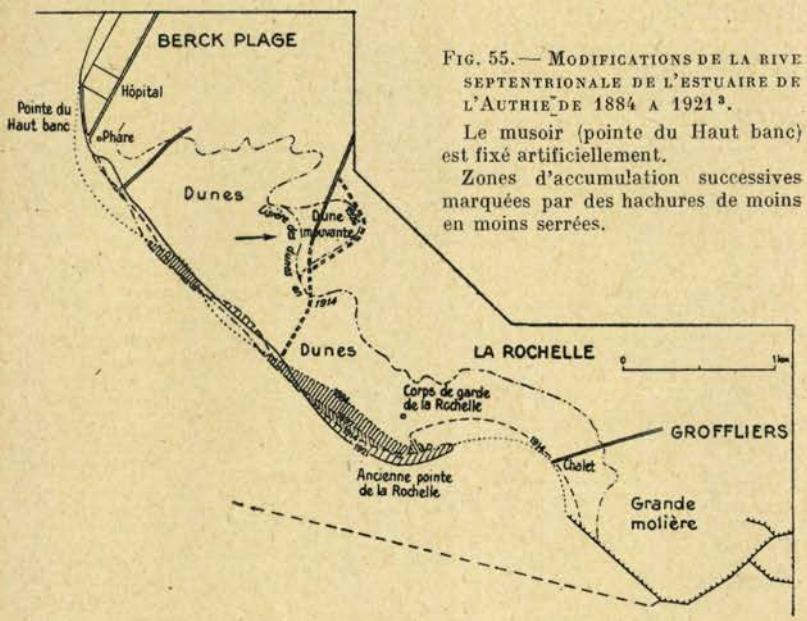


FIG. 55. — MODIFICATIONS DE LA RIVE SEPTENTRIONALE DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE DE 1884 A 1921[3].

Le musoir (pointe du Haut banc) est fixé artificiellement.

Zones d'accumulation successives marquées par des hachures de moins en moins serrées.

Modifications du rivage de la mer au nord de la pointe du Haut banc. — Le recul de la pointe du Haut banc, tout atténué qu'il soit par l'effet des travaux de sauvegarde, provoque, comme le fait le recul de la pointe de Saint Quentin à l'entrée de la baie de Somme[4], une déviation des deux branches du courant littoral. L'une et l'autre branches sont repoussées de la côte après qu'elles ont heurté le musoir ; des atterrissements s'effectuent au delà de la pointe, de chaque côté.

Au nord, le long de la mer, la plage de Berck s'ensable jusque à la hauteur de l'hôpital Rothschild situé à l'autre extrémité de l'agglomération : au delà l'érosion se manifeste de nouveau.

L'ensablement a pris d'autant plus d'ampleur sur ce point de la

1. Figure 53, page 144.
2. COURTIER, 1, p. 242.
3. Documents consultés : PLANS CADASTRAUX, e, g ; PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES a ; BOUQUET DE LA GRYE, a.
4. Pages 99 et suivantes.

côte que s'y ouvrait naguère, au nord de la pointe du Haut banc, une anse que la carte de 1835 figure encore, dernier reste de l'estuaire de Berck (fig. 57).

C'est afin d'éviter les inconvénients de l'ensablement qui se produit là qu'on adopta, pour l'hôpital de la ville de Paris, l'emplacement plus méridional où il a été érigé de 1867 à 1869[1]. L'édifice allait connaître un adversaire plus terrible que le sable : dès 1872, trois ans après son achèvement, la mer soulevée par les tempêtes en affouillait les fondations.

Modifications du rivage de l'estuaire à l'est de la pointe du Haut banc. — A l'est, c'est à dire vers l'intérieur de l'estuaire de l'Authie, la déviation du courant littoral provoquée par le recul de la pointe se traduit aussi par une accumulation de sable sur certaines portions de la côte, tandis que sur d'autres points l'érosion s'exerce. La côte est ainsi formée, comme sur la rive septentrionale de l'estuaire de la Somme[2], d'une alternance de zones d'accumulation et de zones d'érosion : zones d'ailleurs temporaires, et dont l'emplacement émigre en quelque sorte sous l'influence changeante du courant littoral (fig. 54 et 55).

Un amoncellement de sable sous l'aspect de petites dunes se produit actuellement à mi distance de la pointe du Haut banc et du corps de garde de la Rochelle. Plus importante est l'accumulation qui s'effectue au sud du corps de garde, où elle engendre dans la ligne de rivage l'apparition d'une saillie, à la place même de l'ancienne pointe de la Rochelle ou de Groffliers aujourd'hui disparue. Ce poulier, qui se couvre de dunes, isole en arrière une petite anse où l'envasement est rapide.

Le courant, qui tend à s'éloigner là du rivage sur une certaine longueur, s'en rapproche ensuite pour le frapper plus loin : il entaille une falaise dans les dunes qu'il détruit peu à peu, au voisinage du chalet situé à l'ouest de Groffliers. L'affouillement fait affleurer sur la plage les restes d'un sol végétal, autrefois formé dans une molière à l'abri des dunes[3] (fig. 56).

Dans son ensemble et à l'exception du poulier interne qui s'édifie actuellement en face de la Rochelle, poulier dont l'existence sera d'ailleurs éphémère, la côte septentrionale de l'estuaire recule.

Une conséquence du recul est la mise à nu, sous l'action des flots, du sable des dunes que déjà l'oyat avait plus ou moins recouvert et fixé. Le vent peut attaquer de nouveau le sable et l'entraîner ; la lisière de la bande de dunes s'est ainsi, depuis un siècle, déplacée d'une manière sensible vers l'intérieur des terres (fig. 54 et 55).

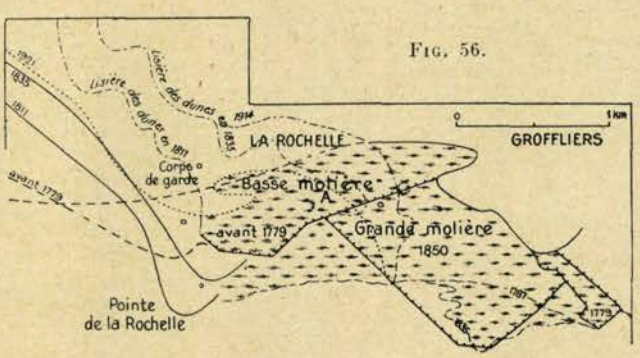
1. Bouquet de la Grye, 1, p. 4.
2. Page 101.
3. Gosselet, J., 10, p. 69.

Tout le long du rivage actuel, des formes bien caractérisées de remaniement dunal prennent naissance. Elles vont jusque à la dune mouvante ; une dune de ce dernier type s'avance vers l'est d'année en année, ensevelissant les prairies communales de Berck et de Groffliers ; sa progression, qui s'élève depuis 1914 à 400 mètres sur un front de 200 mètres[1], oblige à un détour toujours plus accentué le sentier par lequel les pêcheurs de Berck gagnent la baie d'Authie, où sont abrités leurs bateaux.

Le recul de la côte septentrionale de l'estuaire n'a jamais cessé ; rien ne laisse mieux apprécier l'ampleur de la destruction exercée par la mer que la comparaison du rivage actuel et du rivage de 1811, ou même de rivages plus récents.

Le fait le plus frappant est la disparition de la pointe de la Rochelle, sur l'emplacement de laquelle l'accumulation a d'ailleurs repris

FIG. 56.



MODIFICATIONS DU RIVAGE DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE PRÈS DE GROFFLIERS PENDANT LE XVIII[e] SIÈCLE ET LA PREMIÈRE MOITIÉ DU XIX[e] SIÈCLE[2].

A. Affleurement d'un ancien sol végétal sur l'estran actuel.

et où se forme le nouveau poulier interne. La pointe s'allongeait dans l'estuaire, en 1811, à près d'un kilomètre du rivage actuel. Son recul s'est mesuré par 400 mètres de 1824 à 1854[3], par 600 mètres de 1835 à 1878[4]. Le corps de garde dut être par deux fois abandonné et reconstruit finalement à 800 mètres au nord de sa position primitive[5].

Les vicissitudes éprouvées par la pointe de la Rochelle expliquent les transformations subies par la partie du rivage voisine de Groffliers (fig. 56). La pointe était sans doute elle même un poulier

1. Renseignement communiqué par M. H. SARRAZIN.

2. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, r ; PLANS CADASTRAUX, f ; BOUQUET DE LA GRYE, b ; HÉRAUD, G., i ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, d, g.

3. VOISIN, J., et DELMOTTE, M., 3, p. 14. Cette distance, qui est celle des corps de garde existant à ces dates respectives, paraît supérieure à celle qui a marqué le recul de la pointe elle même pendant ce laps de temps (voir la figure 54).

4. HÉRAUD, G., 1, p. 61.

5. VOISIN, J., et DELMOTTE, M., a.

secondaire formé par l'accumulation du sable enlevé à la pointe du Haut banc, comme est la saillie du rivage qui prend maintenant naissance au même endroit. Elle ne devait guère se marquer à l'époque où l'emplacement de la Basse molière de Groffliers était encore une grève sableuse ; la molière put s'établir et se colmater grâce à la présence du poulier qui l'abrita ; dès avant 1779[1] une digue l'a enclose en prenant appui sur les dunes du poulier.

Au début du XIXe siècle, en 1811, la pointe de la Rochelle s'avançait largement au sud de la digue ; elle recula par la suite. Pourtant entre Groffliers et la pointe, et tant qu'elle fut protégée par cette dernière, la molière continuait de s'accroître : c'était la Grande molière, qui fit l'objet d'une aliénation en 1850[2] et fut endiguée. Mais en 1862[3] la pointe subissait une réduction importante ; une partie de la renclôture était envahie par la mer (fig. 54) et sur ce point la baie d'Authie étend maintenant encore une anse arrondie.

Le voisinage du chenal de l'Authie, et son déplacement vers le nord, était la cause de ces dégâts comme il l'était du retrait de la pointe. C'est pour parer à la menace d'une plus ample destruction que fut, en 1868, construite la digue submersible qui repoussait le chenal dans le sud[4].

Si important que soit le recul subi depuis le XIXe siècle par le rivage septentrional de la baie d'Authie, le recul dans les temps antérieurs est autrement considérable. Les anciens documents permettent d'en juger, en même temps qu'ils laissent suivre les progrès du comblement de l'estuaire de Berck.

B. — L'état antérieur

L'ancien estuaire de Berck. — Si des salines existaient à Verton au XIe siècle[5], la mer s'était déjà retirée loin de là au XVIIe. Elle pénétrait cependant jusque au sud de Berck (actuellement Berck ville), où de petits navires déchargeaient des marchandises en 1660 et où les bateaux de pêche s'échouaient encore en 1698[6]. Il y avait là un estuaire (fig. 57) qui servait à l'écoulement de l'Arche, le ruisseau alimenté par les sources d'Airon, et de quelques ruisseaux ou courses moins importantes.

La rive septentrionale de l'estuaire était formée par des dunes qui garnissaient le musoir où, vers le nord, se terminait l'estuaire. L'agglo-

1. Archives nationales, r.
2. Dépot des cartes et plans de la Marine, e ; Demangeon, A., 1, p. 188.
3. Bouquet de la Grye, 1, p. 4 ; Demangeon, A., 1, p. 180.
4. Page 148.
5. Louandre, F., 1, p. 296.
6. De Lhomel, G., 1, p. 1.

mération de Berck s'est élevée sur les dunes et dès le XIVe siècle occupait son emplacement actuel[1] ; elle s'y est maintenue malgré l'envahissement des sables, mis en mouvement par l'érosion qui s'exerçait sur le musoir. L'ensablement gagnait la vieille église, par exemple en 1632 ; dans celle-ci un nouveau carrelage dut être établi, à plusieurs reprises, au dessus de l'ancien pour que le sol y soit maintenu à peu près au niveau du sol extérieur[2] ; des fouilles faites en 1889 ont retrouvé ces carrelages superposés. Le mouvement du sable contraignait souvent aussi les habitants à reculer leurs demeures ; rues et chemins changeaient fréquemment d'assiette[3].

Au sud de l'estuaire s'allongèrent successivement plusieurs pouliers. Ces pouliers, au relief encore aujourd'hui accusé par de petits chaînons de dunes, étaient dirigés vers le nord-est à partir du musoir de l'estuaire de l'Authie sur lequel ils prenaient appui. Leur formation a marqué les phases successives du comblement.

Celui-ci était rapide. L'Arche s'était longtemps déversée dans l'estuaire, encore après la construction, au sud même de Berck, de la digue transversale qui protégeait le territoire de Verton et les anciennes salines[4] ; la rivière franchissait la digue par une écluse, non loin du château qui avait pris le nom des salines[5]. Mais dès la fin du XVIIe siècle un banc de sable, le banc Bellevue, obstruait l'entrée du havre[6], dans lequel se développaient des molières servant de pâture aux bestiaux. L'ensablement ne permettait plus l'écoulement suffisant des eaux devant Berck ; en 1716 la rivière avait été détournée et acheminée vers Groffiers et l'Authie[7].

Les progrès du comblement devinrent plus rapides encore : dès 1729 toute l'étendue de l'estuaire au sud de Berck pouvait faire l'objet d'une concession. Ce fut le fief du Halloy, dont une partie fut distraite par autorité de justice comme constituant les pâtures communales de Berck et de Groffliers[8].

Le plan dressé à cette époque[9], malgré son imperfection, laisse assez facilement reconnaître le tracé du rivage contemporain dans l'état actuel des lieux. L'entrée déjà obstruée de l'estuaire se trouvait à l'ouest de la ville ; au sud, le rivage était marqué par le poulier que suit à peu près l'ancien chemin de Berck au fort disparu du Haut banc. Un fascinage (une haie morte que figure déjà le plan de 1731) fut

1. Voisin, J., et Delmotte, M., 3, p. 10 ; De Lhomel, G., 2, p. 137.
2. Il faut encore actuellement descendre quelques degrés pour pénétrer dans l'église.
3. Requête de 1780, citée par G. De Lhomel, 1, p. 1-16.
4. De Lhomel, G., 2, p. VIII, d'après une requête de 1613.
5. Plan de 1731 (Archives nationales, S).
6. De Lhomel, 1, p. 1-16.
7. Demangeon, A., 1, p. 176.
8. De Lhomel, G., 1, p. 1-16.
9. Archives nationales, S.

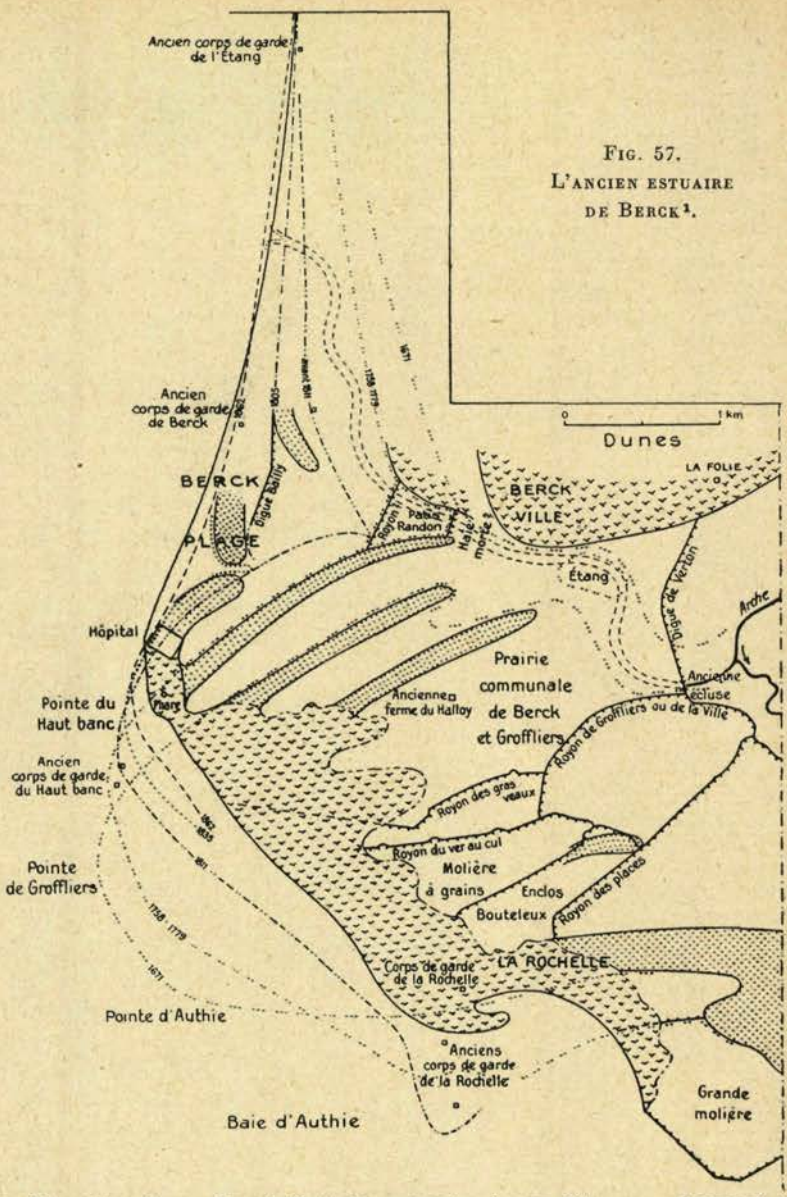


FIG. 57.
L'ANCIEN ESTUAIRE DE BERCK[1].

Disposition des pouliers de l'estuaire, extension des renclôtures, emplacement du rivage à diverses époques.
Relations avec le musoir de l'estuaire de l'Authie.

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, S ; DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, a, b ; MAIRIE DE BERCK, a, b, c ; PLANS CADASTRAUX, d, e, f, g ; PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES, b ; BOUQUET DE LA GRYE, b, e, d ; CASSINI DE THURY, J. D., b ; HÉRAUD, G., b, c, h, i ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, d, e, g.

établi en travers de cette entrée, puis en 1745 une digue, que les habitants de Verton furent autorisés à élever pour n'avoir plus à assurer l'entretien de celle qui formait le fond de l'ancien estuaire[1]. Celui-ci fut donc définitivement asséché. Du séjour des eaux marines il ne reste d'autres traces que la persistance en quelques points d'une flore halophile[2].

Disparition de l'estuaire. — Les documents de date postérieure font constater le retrait de plus en plus accentué de la mer.

Le tracé du rivage sur la carte de Cassini, en 1758[3], et sur la carte de La Bretonnière et Méchain[4] où il est presque identique, se rapporte sans aucun doute au poulier marqué par le chaînon de dunes qui longe, au sud, la route de Berck ville à Berck plage ; une digue ou royon, évidemment la digue de 1745, barrait le fond de l'estuaire. Mais l'emplacement de la digue reste incertain, soit au pâtis Randon, soit plus à l'ouest si ce pâtis était déjà renclos : il semble qu'on observe encore le reste d'une digue à la hauteur de l'usine à gaz.

Il y eut cependant des retours offensifs de la mer[5] ; celui qui se manifesta à partir de 1786 fut attribué par les riverains aux grands endiguements alors effectués au sud de l'Authie (ceux de la concession de Lormoy), endiguements qui, disaient-ils, obligeaient le flux de la mer à se porter sur les côtes de Groffliers et de Berck. En mars 1822 la mer aurait pu, une fois encore, occuper une partie de son ancien emplacement.

Cet envahissement de la mer n'eut pas cependant l'amplitude qu'on lui a attribuée sur la foi de mesures empruntées à des plans certainement inexacts. Le plan cadastral de 1810 montre un estuaire n'occupant qu'en partie seulement les prairies aujourd'hui étendues entre Berck ville et la gare de Berck plage ; et il a été établi, au cours d'un des nombreux procès auxquels donna lieu la possession de ces terrains, que le tracé du plan cadastral se réfère lui même à un état de choses plus ancien, et qu'en 1810 la mer ne s'avançait plus si loin. Dès 1805 en

1. De Lhomel, G., 1, p. 1-16.
2. Molliard, M., 1, p. 433.
3. Bouquet de la Grye, c ; Cassini de Thury, J. D., b.
4. Bouquet de la Grye, b ; Service hydrographique de la Marine, d.
5. De Lhomel, G., 1, p. 1-16.

Pour l'estuaire de Berck, le déplacement continu vers le nord du rivage méridional est affirmé par la succession, au nord de Groffliers,

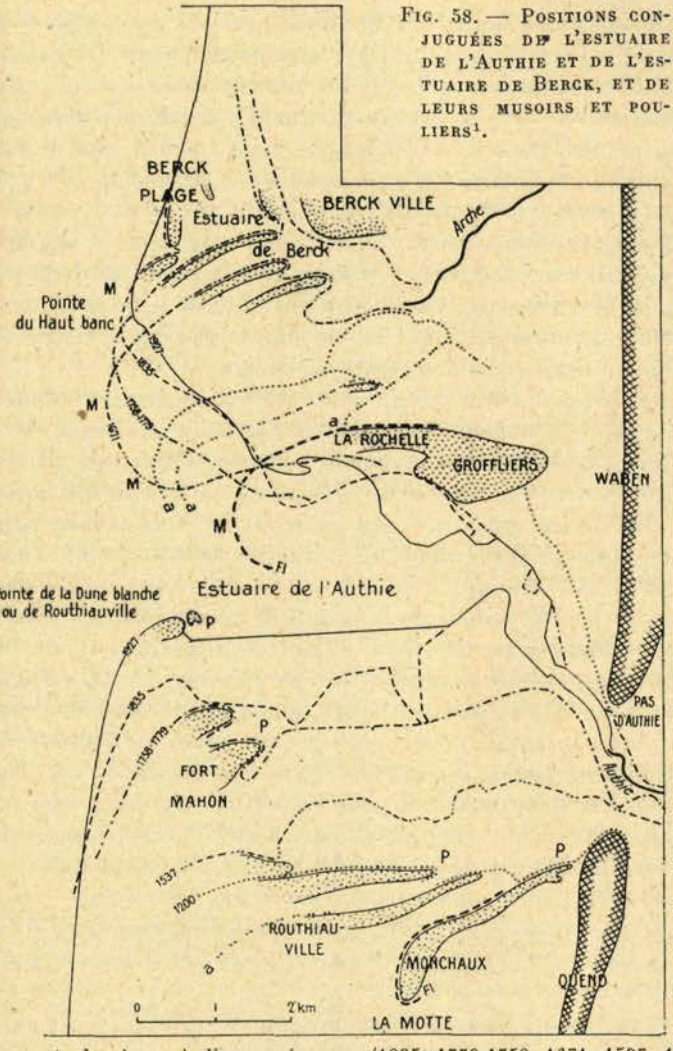


FIG. 58. — POSITIONS CONJUGUÉES DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE ET DE L'ESTUAIRE DE BERCK, ET DE LEURS MUSOIRS ET POULIERS[1].

Rivage actuel ; rivage à diverses époques (1835, 1779-1758, 1671, 1537, 1200) ; rivage à des époques indéterminées (a) ; rivage à l'époque flandrienne (Fl).
Positions diverses du musoir M et du poulier P.

d'une série de digues antérieures à la Digue des gras veaux du plan de 1671 (fig. 57). De ces digues les traces sont aujourd'hui conservées dans des chemins auxquels est resté le nom de royons. Certaines

1. Voir les figures 47, 48, 51, 54, 55, 56, 57.

d'entre elles n'ont fait que renforcer un poulier qui s'étendait du nord de la Rochelle vers le nord de Groffliers.

Le village de Groffliers est lui même bâti sur les restes d'un poulier plus ancien, poulier qui avait dû atteindre un grand développement. C'est un banc de sable très large, élevé de plusieurs mètres au dessus de la plaine, et vraisemblablement formé par d'anciennes dunes aujourd'hui nivelées par la culture. A son extrémité orientale, il se recourbe d'une manière marquée vers le sud. Ce banc de sable ne peut être autre chose que la partie postérieure d'un poulier primitif de l'estuaire de Berck, appuyé à l'ouest de la Rochelle sur le musoir de l'estuaire de l'Authie. Toute la partie antérieure du poulier a disparu, emportée par le recul du musoir.

Il serait impossible de préciser l'emplacement qu'occupait alors le musoir de l'estuaire de l'Authie. Autant qu'on sait le conjecturer, il ne devait pas être éloigné du lieu où s'est avancé maintenant le poulier de l'estuaire, la pointe actuelle de la Dune blanche. A ce musoir, et au poulier de Groffliers qui, appuyé sur lui, s'étendait dans l'estuaire de Berck, devait répondre dans l'estuaire de l'Authie quelque un des plus anciens pouliers de cet estuaire, vraisemblablement celui de Monchaux. Ces traits du rivage remonteraient à la première phase de transgression marine, la transgression flandrienne.

C'est à partir de cet état de choses que s'est poursuivie l'évolution au cours de laquelle les estuaires se sont transformés en se déplaçant. L'évolution s'est déroulée dans les phases que laisse reconnaître la comparaison des tracés successifs du rivage, tels que ceux-ci peuvent être reconstitués pour chacun des deux estuaires (fig. 58).

SECTION III

L'ESTUAIRE DE LA CANCHE

CHAPITRE XI

LE POULIER DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE

A. — Formation du poulier

Érosion de la partie méridionale du poulier. — Le cordon littoral qui constitue le poulier de la baie de Canche s'appuie sur la pointe de Merlimont, dernier reste du musoir de l'estuaire de Berck.

Sur sa plus grande longueur le poulier est maintenant rongé par les flots et recule. Il ne s'accroît plus, par l'accumulation du sable, que vers le nord, dans la partie qui en forme l'extrémité.

Le recul du poulier sur le reste de son étendue a fait disparaître toute trace des sinuosités du rivage, autrefois connues sous les noms de l'Anse au beurre et l'Anse à l'avoine. De ces anses, encore bien accusées sur le tracé de la carte de Cassini[1], les noms étaient conservés aux corps de garde marqués sur la première édition de la carte de l'État major en 1833[2]. Peut-être étaient-elles ce qui demeurait de petits estuaires, plus tôt colmatés et obstrués que ne le fut l'estuaire de Berck.

L'aspect des dunes le long de cette partie méridionale du poulier suffit à témoigner que l'érosion le fait reculer. Les dunes sont, le long de l'estran, entaillées en une falaise où le sable est mis à nu et où le vent ouvre, telles des brèches dans une muraille, des caoudeyres allongées.

Le retrait du rivage est aussi démontré par l'affleurement, parfois visible sur l'estran au nord de Stella plage, d'un sol tourbeux : celui-ci n'a pu s'établir autrefois qu'à l'abri du cordon littoral et des dunes, plus avancés qu'aujourd'hui.

Le mouvement n'est cependant pas très rapide. De 1835 à 1878 les variations relevées par les ingénieurs hydrographes ont été

1. Cassini de Thury, J. D., b.
2. Dépot de la Guerre, b.

presque insignifiantes[1]. C'est pourquoi la destruction des dunes n'est pas très vivement menée ; pas si vivement du moins qu'il ne puisse naître de nouvelles dunes embryonnaires dans les brèches pratiquées sur le front de mer par les caoudeyres, petites dunes qui subsistent un certain temps.

Il n'en est pas de même sur le saillant de Merlimont : l'ablation y est plus accentuée et ne laisse aucun champ à l'accumulation. Là des dunes nouvelles ne se forment pas à l'entrée des caoudeyres ; la mer s'y avance aux fortes marées, comme en août 1922, démontrant ainsi qu'elle gagne du terrain vers l'intérieur.

Le recul du littoral se manifeste aussi à Merlimont par la présence, déjà indiquée[2], d'un ancien sol tourbeux sur la plage. L'amplitude du retrait que subit le rivage a d'ailleurs pu être appréciée directement : entre 1877 et 1925, le déplacement s'est élevé à 49 mètres sur la limite séparative des territoires communaux de Cucq et de Merlimont[3].

L'érosion, vive à Merlimont, diminue d'intensité vers le nord ; elle se fait néanmoins sentir jusque aux abords de la station balnéaire de Paris plage. C'est à peu de distance au sud de celle-ci que se trouve le point où le mouvement de la ligne de rivage change de sens.

Accroissement de la partie septentrionale du poulier. — Au delà de ce point mort, le poulier s'accroît vers le large. En même temps il s'allonge dans l'intérieur de l'estuaire de la Canche, où son extrémité porte le nom de pointe du Touquet.

Il y a quinze ans, on évaluait l'avancée du poulier à 700 mètres depuis le début du XIX^e^ siècle[4] ; la progression avait été de 300 mètres pour la période qui va de 1835 à 1878[5].

L'accroissement du poulier s'opère par phases successives (fig. 59).

Il s'annonce par l'extension, au large de la ligne du rivage et en avant de la pointe, d'un promontoire sableux que l'eau recouvre à marée montante. Ce promontoire est destiné à émerger complètement : la pointe extrême du poulier l'occupera dans les temps à venir, comme elle occupe aujourd'hui l'emplacement du promontoire submergé figuré sur d'anciennes cartes[6].

Cette partie du poulier encore inondée par la mer est formée d'une série de bancs sableux qui s'établissent sur l'estran l'un en avant de l'autre. Soudés au rivage vers Paris plage, ils s'en écartent du côté de la baie ; chacun d'eux se recourbe vers l'intérieur, mais l'ensemble

1. Héraud, G., 1, p. 63.
2. Page 157.
3. Renseignement communiqué par M. H. Sarrazin.
4. Voisin, J., et Delmotte, M., 2, p. 1.
5. Héraud, G., 1, p. 64.
6. Dépot de la Guerre, b ; Dépot des cartes et plans de la Marine, g.

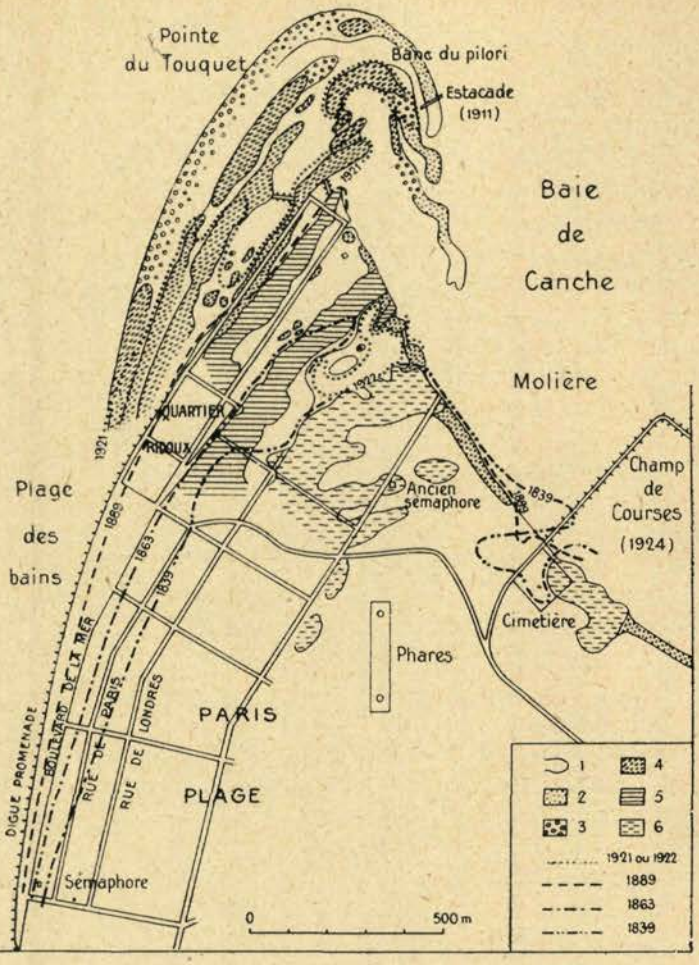


FIG. 59. — POSITIONS RÉCENTES DU POULIER DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE[1].

État en 1928.

Les différents stades de l'évolution des dunes sont indiqués de la manière figurée sous les numéros repris ci dessous :

1. Bancs sableux submergés par les hautes mers.
2. Amas de sable linguiformes.
3. Dunes embryonnaires.
4. Dunes bordières récentes (à oyat).
5. Dunes bordières moins récentes (à argousier).
6. Dunes bordières anciennes (en voie de remaniement ou fixées artificiellement).

Les traits pointillés ou interrompus indiquent la position du rivage (haute mer de vive eau) en 1921 ou 1922, 1889, 1863, 1839.

1. Documents consultés : PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES, d, e, f, g ; JARRE, P, a ; SANGUET, J. L., a.

qu'ils forment s'allonge en travers de l'estuaire, repoussant le chenal toujours plus près de la rive opposée.

Leur surface s'élève peu à peu ; dès que l'un d'eux dépasse le niveau des plus hautes mers et que le flot ne le recouvre plus, les amas de sable linguiformes que le vent fait naître à l'abri des menus obstacles s'y transforment en dunes embryonnaires ; celles-ci se soudent l'une à l'autre et s'alignent bientôt en une crête continue, la dune bordière. Les différentes phases de cette transformation s'observent actuellement sur les deux bancs les plus récemment asséchés ; les bancs plus anciens sont tout entiers occupés par une dune bordière.

La mer pénètre un certain temps encore dans l'anse qui, à l'arrière du banc nouvellement couvert par les dunes, le sépare du banc formé avant lui. L'eau s'y étale jusque au moment où, par suite du colmatage, le fond de l'anse dépasse le niveau des hautes mers au moins en certains points : le sable amené par le vent peut alors s'accumuler dans l'intervalle des dunes, où il est fixé d'une manière durable par l'oyat. Mais les anciennes dunes bordières restent distinctes, le nombre de leurs crêtes marque celui des phases successives du déplacement du rivage.

Perturbations dans l'accroissement du poulier. — Les bancs sableux et les chaînons de dunes qu'ils portent ont à subir l'attaque des coups de mer ; des brèches s'y ouvrent qui en détachent des portions.

Tel l'îlot connu sous le nom de Banc du pilori, qui est constitué par l'extrémité d'une dune bordière antérieurement développée. La brèche qui a isolé le Banc du pilori a donné à la mer accès dans l'anse conservée à l'arrière du chaînon d'abord continu, tandis que l'ouverture primitive de l'anse, de l'autre côté de l'îlot, était obstruée par la formation de dunes. Le Banc du pilori n'a pas cessé de s'accroître depuis qu'il est isolé, mais en se modifiant : une estacade d'embarquement qui lui fut adossée en 1911[1] en est aujourd'hui largement distante.

En avant de lui un monticule garni d'abord de quelques touffes d'oyat est devenu en peu d'années, par l'accumulation du sable, un petit massif de dunes.

Les bancs sableux subissent diverses modifications. On constate, par exemple, qu'ils exécutent un mouvement latéral (fig. 60) qui les porte du côté intérieur : tant et si bien qu'ils finissent par prendre la place l'un de l'autre, chacun d'eux reculant de la même manière. L'espèce de chevauchement des bancs qui se poursuit ainsi passerait inaperçu, n'étaient précisément pour servir de repères les massifs isolés de dunes qui, occupés par l'oyat, marquent des points fixes : le monticule dont il vient d'être parlé est aujourd'hui incorporé

1. Ponts et chaussées Étaples, g.

au banc extérieur à celui auquel il appartenait lorsqu'il s'est formé en 1922.

Les bancs qui, dans leur partie plus ancienne et définitivement asséchée, se couvrent de dunes, ne cessent pourtant d'allonger leur extrémité que submergent encore les marées les plus hautes. D'une année à l'autre on en peut suivre la croissance, mais on voit aussi l'extrémité des bancs se recourber et s'infléchir vers l'intérieur de l'estuaire.

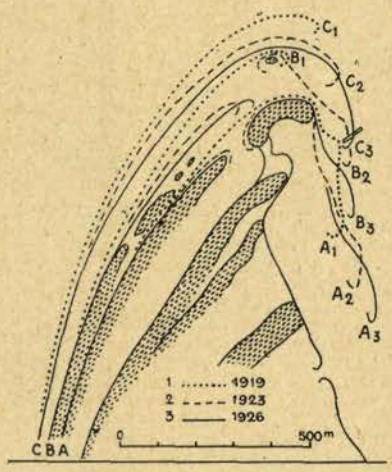


FIG. 60. — DÉPLACEMENT DES BANCS SABLEUX SUBMERGÉS DE LA POINTE DU TOUQUET.

Position, aux époques successives 1, 2, 3 (1919, 1923, 1926), de la tête des bancs formés sur le prolongement des lignes de rivage A, B, C.

Le grisé figure les dunes en chaînons ou en amas importants.

L'aspect général de chacun d'eux est celui d'une langue de sable brusquement déviée de sa direction première à la hauteur de la pointe, et étalée sur la molière qu'elle recouvre. Ce trait particulier est d'ailleurs dans l'évolution de l'estuaire un fait nouveau, évidemment lié à une modification dans le régime des courants : c'est le résultat peut-être de l'allongement de la digue submersible, qui tient aujourd'hui éloigné de la rive méridionale de l'estuaire le chenal de la Canche, auparavant plus rapproché de celle-ci.

Jusque en des temps assez récents au contraire, le flot qui avait doublé la plus avancée des chaînes de dunes de la pointe revenait sur lui-même ; loin de laisser les bancs s'étaler sur la molière, il rongeait dans une sorte de remous la tête des cordons de dunes plus anciens ; il les entaillait en falaises alignées en arc de cercle, et tendait entre celles-ci de petits pouliers occupés par une dune bordière (fig. 59). L'aspect de cette partie du rivage montrait naguère le résultat de cette action, aspect que les terrassements effectués en 1926 pour l'établissement d'une avenue ont rendu moins frappant.

L'érosion s'est poursuivie assez tard pour encore emporter l'extrémité de la dune bordière qui venait de se former en 1889. Elle durait depuis longtemps. La comparaison des tracés du rivage actuel et du rivage de 1839 en montre les effets, prononcés surtout au nord-est des phares.

Plus loin dans l'intérieur de l'estuaire la reconnaissance hydrographique de 1878 a pu constater de même le recul, depuis la recon-

naissance de 1835, de la rive méridionale de l'estuaire[1] ; une dune d'assez grande taille, figurée en avant des autres dunes sur la carte levée en 1835, n'existe plus sur celle de 1878. Il était aussi de notoriété publique que le domaine du Touquet, qui bordait l'estuaire, avait fort à souffrir de l'érosion[2].

Aujourd'hui les falaises entaillées dans la tête des plus anciens chaînons de dunes du poulier sont devenues des falaises mortes : le courant se trouve reporté à distance du rivage, c'est là qu'il édifie les langues sableuses allongées.

Phases récentes de l'accroissement du poulier. — Les phases successives de l'accroissement du poulier de l'estuaire de la Canche sont assez exactement datées depuis un siècle, c'est à dire depuis la période où a commencé la mise en valeur du domaine du Touquet. De celui-ci, jadis possession de l'abbaye de saint Josse, l'adjudication avait eu lieu en 1837[3] ; en 1880 y fut créée la station balnéaire du Touquet Paris plage[4].

L'accroissement continu du poulier eut une influence remarquable sur le développement urbain de Paris plage : pour toute une section de la ville ce développement a suivi les phases de la transformation du poulier.

Le déplacement du rivage a d'abord permis, dès 1889[5], l'établissement du Boulevard de la mer devant les villas édifiées en 1880 en bordure immédiate de l'estran (fig. 59). Mais le long du boulevard des dunes s'accumulèrent : c'est leur existence qui a provoqué pour ainsi dire la création, réalisée en 1914 à leurs dépens, de la vaste digue promenade qui donne tant de somptueuse élégance à cette partie de la ville. La présence des mêmes dunes avait d'ailleurs, au nord de là et dès 1901, permis l'érection des bâtisses d'un nouveau quartier ; celles-ci se sont trouvées plus tard rompre d'une manière asssez fâcheuse la perspective de la digue promenade.

La formation ininterrompue des relais de mer appelle maintenant l'extension de l'agglomération vers la pointe : des avenues sont ouvertes dans cette direction, tracées soit sur la crête des chaînons de dunes, soit dans leurs intervalles.

En 1889 le rivage de la mer avait à peu près la position définie aujourd'hui par le front de la digue ; la dune bordière occupait l'emplacement de la promenade et celui du quartier Ridoux qui fait suite

1. Héraud, G., 1, p. 64.
2. Lévêque, E., 1, p. 129. L'érosion sur la rive de l'estuaire était compensée par l'accroissement du domaine sur le front de mer, c'est pour cette raison qu'on tolérait l'occupation des relais par le propriétaire du domaine. Ceci dura jusque en 1890, où à la suite de réclamations l'État fit procéder à une délimitation du rivage de la mer (même référence, p. 130-131).
3. Lévêque, E., 1, p. 25 et 35.
4. Lévêque, E., 1, p. 58.
5. Lévêque, E., 1, p. 156.

vers le nord. En 1901, date où le terrain du quartier Ridoux fit l'objet d'une aliénation par l'État[1], un nouveau chaînon de dunes s'était déjà, vers la pointe, ajouté à celui qui formait le rivage de 1889.

Les dunes qui existent actuellement au large, non de la digue promenade même (le sable qui s'accumule sur cette partie de la plage, la plage des bains, est soigneusement enlevé chaque année) mais au large du prolongement de la digue vers le nord, ces dunes sont de formation postérieure à 1889 et 1901.

La dune bordière de 1889 s'était élevée depuis 1863 ; elle était même la seconde dune bordière édifiée pendant cet intervalle de temps, car elle est accolée à une autre qui paraît répondre au rivage de 1878. En 1863 le rivage se trouvait entre les tracés futurs de la rue de Paris et du Boulevard de la mer.

L'anse qui s'ouvrait en arrière de la chaîne bordière de 1863 s'est conservée depuis lors, tandis que les anses analogues mais plus récentes se sont ensablées. A la grande marée d'août 1922 le flot arrivant de la baie de Canche put encore y pénétrer. Elle a été depuis fermée par une digue.

En 1839 la berge interne de l'anse était le rivage de la pleine mer, rivage qui, sur l'emplacement de Paris plage, se trouvait en arrière de la rue de Paris actuelle, entre celle-ci et la rue de Londres. A cette époque trois chaînons de dunes formaient le poulier que bordait le rivage : sur l'un d'eux fut élevé en cette année 1839[2] l'ancien sémaphore. Ils marquaient eux mêmes trois positions successives de la côte, la dernière étant celle de 1839. De ces dunes, le dérasement qui vient d'être effectué pour l'extension de la ville a fait disparaître la plus grande partie.

L'un des chaînons dut à l'origine se terminer par la dune, isolée et aujourd'hui boisée, qui se dresse à l'est des phares, près du cimetière. La dune est séparée du chaînon dont elle fut l'extrémité par une région basse, sur laquelle les hautes mers s'étendaient en 1839 et où elles mordaient encore en 1889. L'isolement de la dune et l'irruption de la mer est évidemment le résultat de l'érosion qui s'est exercée sur toute cette partie de la rive de la baie de Canche, comme il a été rappelé plus haut, et qui de 1839 à 1889 a encore fait reculer fortement le tracé du rivage en ce point.

Anciennes positions du poulier. — A l'arrière du dernier poulier dont il vient d'être parlé, le poulier maintenant rompu qui s'allongeait au nord et à l'est de l'emplacement des phares, une anse se trouvait dont les cartes du XVIII^e^ siècle indiquent très nettement la présence (fig. 61). Dans l'entrée de cette anse la mer n'avait pas cessé de s'avancer en 1835 ; c'est peu après qu'un poulier secon-

1. Levêque, E., 1, p. 219.
2. Lévêque, E., 1, p. 49.

daire, déjà amorcé, en s'allongeant a barré l'entrée primitive de l'anse. L'étendue qu'occupa celle-ci est aujourd'hui, sous le couvert de la forêt, un terrain bas et marécageux.

Un plus ancien poulier avait existé à l'est, c'est en avant de lui que l'anse s'était formée. Le poulier était celui auquel répond encore la chaîne de hautes dunes qu'on voit là : la chaîne des dunes a dessiné dans la rive de l'estuaire un saillant, que termi-

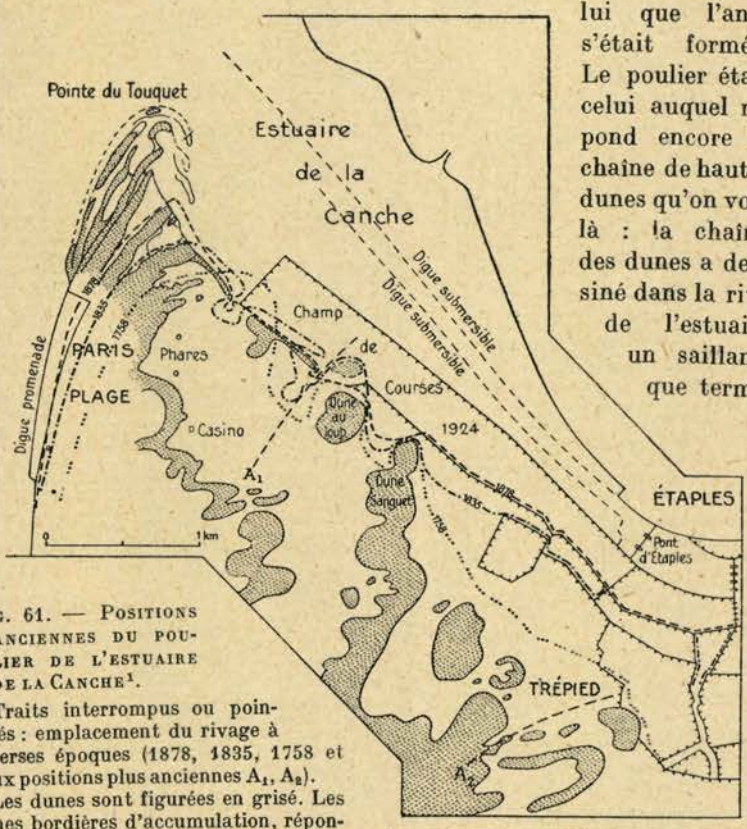


FIG. 61. — POSITIONS ANCIENNES DU POULIER DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE[1].

Traits interrompus ou pointillés : emplacement du rivage à diverses époques (1878, 1835, 1758 et deux positions plus anciennes A_1, A_2).

Les dunes sont figurées en grisé. Les dunes bordières d'accumulation, répondant aux positions les plus récentes du poulier, sont aisément distinguées des dunes plus anciennes fortement remaniées.

naient la Dune au loup et une autre dune emportée avant 1878 par l'érosion littorale.

Mais les grandes dunes se sont déplacées au cours du temps, comme en témoigne nettement la forme de dunes mouvantes qu'elles ont conservée[2] : il ne peut donc être affirmé que, du poulier sur lequel elles sont nées, l'extrémité se soit trouvée à l'origine sur le site même qu'occupe aujourd'hui la Dune au loup.

1. Documents consultés : DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, g ; PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES, c, d, e, f, g ; CASSINI DE THURY, J. D., b ; HÉRAUD, G., j, k ; JARRE, P, a ; SANGUET, J. L., a ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, h ; VOISIN, J., et DELMOTTE, M., b.

2. Page 173.

Une position, plus ancienne encore, du poulier de l'estuaire de la Canche était vraisemblablement au voisinage de Trépied. Là des dunes moins élevées, débordant du grand champ de dunes, s'avancent en pointe au milieu des alluvions marines de la plaine. Mais ces dunes aussi ont perdu le caractère de dunes bordières, ce sont des dunes remaniées[1].

Au sud, le banc sableux où est bâti le village de Cucq fut peut-être un autre poulier.

Ces pouliers de Trépied et de Cucq pourraient dater de la phase flandrienne de la transgression marine. Une raison de le croire sera exposée plus loin[2].

B. — Les dunes du poulier

Dunes d'accumulation. — Le poulier de l'estuaire de la Canche, de Merlimont à Paris plage, est couvert de dunes ; au milieu d'elles ont pu s'élever et s'étendre les stations balnéaires de Merlimont plage, Stella plage et surtout le Touquet Paris plage. Parmi les dunes on reconnait des formes d'accumulation et des formes de remaniement.

Les dunes d'accumulation n'existent que sur la partie du poulier qui est en voie d'accroissement, celle qui se développe principalement au nord de Paris plage (fig. 62).

Sur chacun des bancs qui émergent peu à peu en avant de la pointe les dunes, on l'a vu[3], font leur apparition dès que la surface échappe à l'atteinte des plus hautes mers.

Ce sont d'abord des dunes embryonnaires isolées. Puis une dune bordière, formée par la jonction des dunes embryonnaires, s'allonge sur chacun des bancs. Comme l'accroissement du poulier s'opère par l'émersion successive d'une série de bancs sableux, c'est finalement un complexe digité de dunes bordières qui se déploie à l'extrémité du poulier. Il occupe toute la partie située au nord de l'agglomération.

Les dunes accroissent peu à peu leur taille grâce à la présence de l'oyat qui retient le sable. L'oyat est vigoureux et d'une belle teinte verte sur la dune bordière la plus récente ; là vient s'accumuler le sable, apporté de l'estran, dont il a besoin pour sa croissance. Il s'étiole et prend une couleur grisâtre dans la rangée de dunes située au delà de la première, où le sable ne parvient déjà plus qu'en faible quantité ; mais d'autres végétaux s'implantent à leur tour.

Sur la dune qui borde le rivage de 1889 la disparition de l'oyat

1. Page 173.
2. Page 210.
3. Page 163.

est presque achevée ; l'argousier l'a en partie remplacé, qui au con-

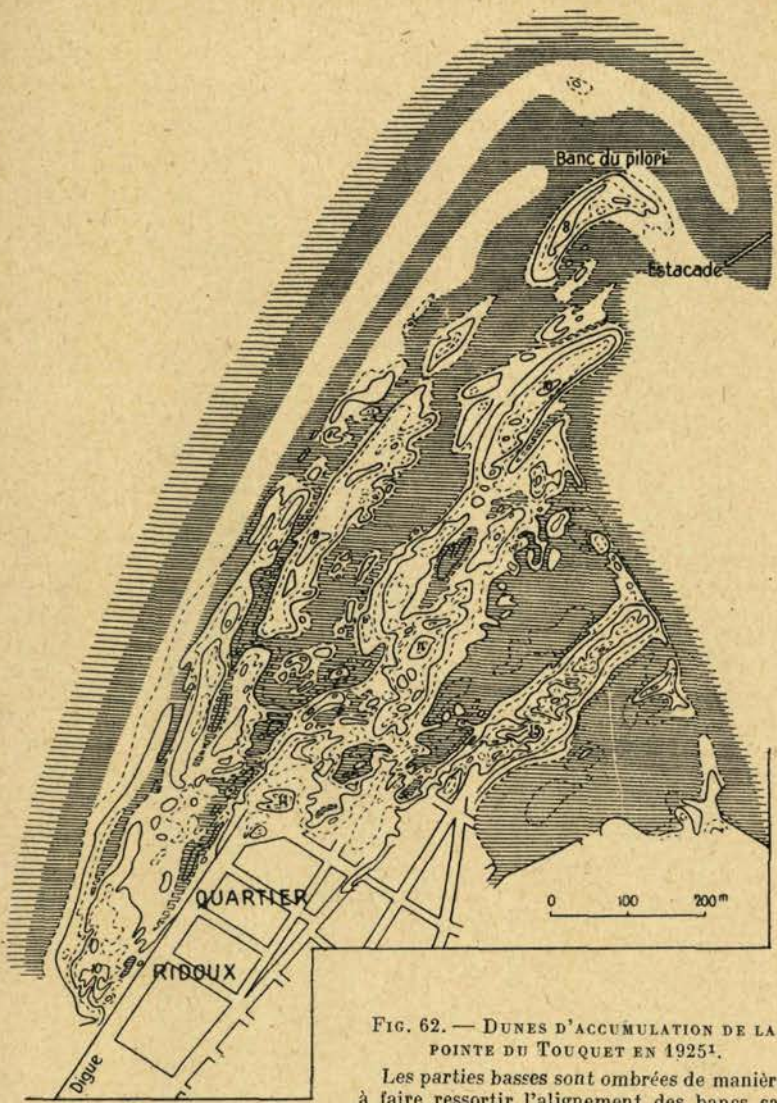


FIG. 62. — DUNES D'ACCUMULATION DE LA POINTE DU TOUQUET EN 1925[1].

Les parties basses sont ombrées de manière à faire ressortir l'alignement des bancs sableux de l'estran et celui des chaînons successifs de dunes bordières.

Courbes de niveau à l'équidistance de 2 mètres avec une intercalaire. La courbe la plus basse (intercalaire) est la courbe de 5 mètres au dessus du niveau moyen de la mer, elle répond approximativement au niveau des plus hautes mers.

traire de l'oyat résiste bien à la disette de nouveau sable, et même à l'entraînement de l'ancien.

1. D'après un plan de nivellement (JARRE, P., a).

Les dunes plus vieilles, celles qui existaient déjà en 1839 et qui sont maintenant en grande partie rasées, étaient, sauf certaines por-

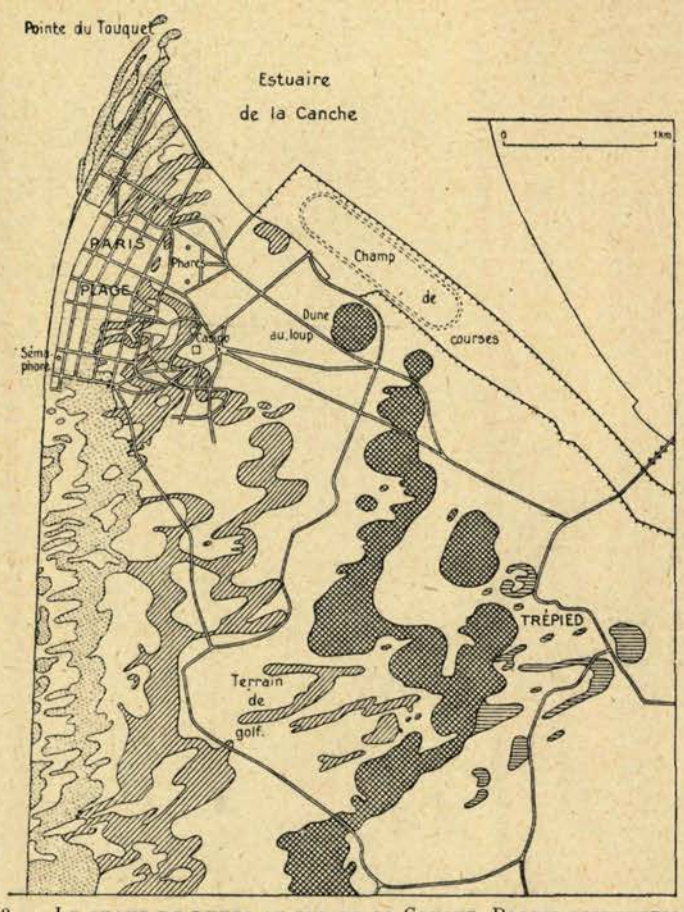


FIG. 63. — LE CHAMP DE DUNES AU SUD DE LA CANCHE. PARTIE SEPTENTRIONALE[1].

Grisé : au sud de Paris plage, dunes de remaniement récentes (crocs et pourrières, les caoudeyres étant laissées en blanc); au nord, dunes bordières d'accumulation postérieures à 1835.

Hachures obliques : au sud de Paris plage, dunes paraboliques sublittorales (les pannes en blanc); au nord, dunes bordières d'accumulation antérieures à 1835.

Hachures croisées : dunes internes autrefois mouvantes, aujourd'hui fixées ou presque fixées (en blanc à l'ouest de ces dunes, plaine d'ablation éolienne qui occupe l'espace parcouru par elles).

Hachures horizontales : dunes paraboliques très anciennes.

tions plantées de pins, devenues la proie du remaniement. La mort de l'oyat y avait laissé le sable à nu en de nombreux endroits, le vent

1. D'après un plan de 1896 (SANGUET, J. L., a) pour la partie située à l'est et au sud de Paris plage, et un plan de 1925 (JARRE, P., a) pour la partie située au nord. Voir planche I.

avait trouvé des points d'attaque facile : caoudeyres et pourrières s'étaient développées. Pourtant la mise en mouvement de la dune avait fait réapparaître l'oyat, qui trouvait sur les pourrières l'apport de sable nécessaire à sa croissance.

Dunes de remaniement. — Un étroit fuseau de dunes d'accumulation s'allonge encore à quelques centaines de mètres au sud de Paris plage ; son extrémité marque le point mort du mouvement de bascule qui affecte la ligne de rivage.

Au delà la mer ronge la dune, au moins aux jours de tempête. Le sable mis à nu se trouve exposé à l'action du vent et jusque à Berck, exception faite çà et là de quelques dunes embryonnaires dont l'existence est éphémère, toute la côte n'est plus bordée que de formes dunales de remaniement. Celles-ci constituent le vaste champ de dunes (fig. 63 et planche I) qui s'étend entre le rivage et la plaine alluviale ; les villages de Trépied, Cucq, Merlimont et Bout d'Airon en jalonnent la lisière.

Près du rivage même (fig. 64) se développent nombreuses les caoudeyres ; elles entaillent la falaise sableuse de brèches parallèles, entre lesquelles demeurent des crocs, au delà le sable emporté par le vent s'accumule en pourrières ; à l'entrée des brèches, de nouvelles dunes embryonnaires se forment çà et là.

Tel est l'aspect que présente le plus fréquemment le bord de l'estran. Parfois le remaniement atteint un plus grand développement, des dunes mouvantes apparaissent.

Il en est ainsi près de Paris plage, même dans la section devant laquelle s'étend l'étroit fuseau de dunes d'accumulation : à quelque distance du rivage tout apport nouveau de sable a cessé, le vent peut faire naître, dans les dunes antérieurement accumulées et où l'oyat dépérit, les formes de remaniement caractéristiques. C'est surtout aux abords de Merlimont plage et au delà vers le sud que de vraies dunes mouvantes s'élèvent, atteignant d'assez grandes dimensions : l'attaque de la mer se fait en effet plus vive sur le saillant que dessine le rivage en ce point, elle détruit presque partout l'oyat qui protégeait la dune.

Le déplacement du sable provoqué par le remaniement des dunes aux abords du Touquet et de Merlimont rendait très onéreux l'entretien du chemin de fer d'intérêt local de Berck plage à Paris plage ; l'abandon définitif de la ligne a été décidé.

En s'éloignant du rivage sous l'action du vent, les dunes se fixent peu à peu. Elles prennent la forme caractéristique de dunes paraboliques à l'arc ouvert vers l'ouest, direction d'où souffle le vent dominant ; une végétation gazonnante les envahit et la forêt de pins y est établie avec succès. Les arcs paraboliques enserrent des pannes, ici appelées plaines, ou parfois paradis.

Les dunes paraboliques bordent donc vers l'intérieur les dunes plus ou moins mouvantes formées au voisinage du rivage. Ce sont des dunes de même origine que ces dernières, mais plus anciennes.

La ville du Touquet a été établie sur les dunes de ces deux zones. Dans la partie riveraine de la mer, les dunes trop mobiles ont

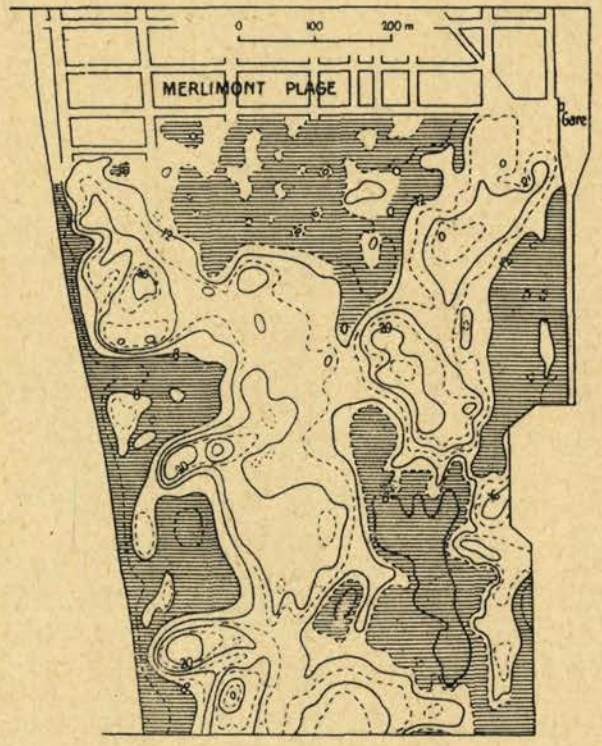


FIG. 64. — DUNES DE REMANIEMENT AU SUD DE MERLIMONT PLAGE[1].

Crocs, caoudeyres et pourrières.

Les parties ombrées représentent le fond des caoudeyres (niveau de base de l'ablation éolienne).

Courbes de niveau à l'équidistance de 4 mètres, avec une intercalaire. Altitude rapportée au niveau moyen de la mer.

été nivelées ; sur leur emplacement les rues se coupent à angle droit, bordées de maisons alignées. Plus loin vers l'intérieur, les dunes paraboliques au sol mieux affermi ont pu être conservées ; les avenues y serpentent parmi la verdure et les villas se disséminent entre les arbres de la forêt.

En arrière de la zone des dunes paraboliques, depuis les abords de Berck une plaine sableuse s'allonge sans interruption jusque à la

1. D'après un plan coté de 1924 (SARRAZIN, H., a).

Canche. Les différentes parties en portent aussi le nom de plaine, accolé à quelque détermination locale. Le terrain de golf occupe une portion voisine du Touquet.

La plaine est elle même bordée d'une chaîne de hautes dunes, atteignant 35 ou 40 mètres et plus, à l'est desquelles s'étend la plaine alluviale.

Ces dunes internes sont des dunes qui se sont déplacées ; elles ont été brusquement arrêtées dans leur progression, tout au moins dans la région que la forêt de pins couvre aujourd'hui, dans le domaine du Touquet ; ailleurs leur marche est paralysée par l'emprise croissante de la végétation, elles ont tendance à prendre la forme de dunes paraboliques.

Là où elles ont été en quelque sorte figée par l'étreinte de la forêt, ces dunes ont conservé les traits caractéristiques de la dune mouvante : face au vent de pente relativement douce, face sous le vent de pente au contraire rapide et presque abrupte. Parfois même s'esquisse le type arqué d'un barchan, où les ailes moins élevées s'avançaient plus vite que le noyau central plus massif : par exemple la dune qui se dresse au nord du terrain de golf.

Cette chaîne de dunes, qui de la Dune au loup près de l'estuaire de la Canche s'allonge jusque au nord-est de Berck ville, s'est déplacée de l'est vers l'ouest à travers l'espace occupé aujourd'hui par la plaine sableuse.

La plaine elle même est formée par la portion du sable des dunes qui, se trouvant jusque à ce niveau immergé dans la nappe d'eau souterraine, a résisté à l'ablation d'où résultait le mouvement des dunes. Une véritable pénéplaine d'érosion éolienne s'est développée au voisinage du niveau d'eau, niveau de base de l'ablation.

L'altitude de la plaine est relativement grande, 9 mètres à Stella plage[1], soit 4 à 5 mètres au dessus du sol de la plaine maritime et du niveau des hautes mers, plus encore même sur le territoire du Touquet. Cette altitude s'explique par la disposition de la nappe d'eau dont le sommet, de part et d'autre de l'axe du champ de dunes, s'abaisse vers la plaine alluviale ou vers la mer.

Au delà, vers l'est, de la grande chaîne des anciennes dunes mouvantes il existe en quelques points, à Trépied par exemple, des dunes plus petites où se remarque souvent une disposition parabolique. Dunes plus vieilles évidemment que la dune mouvante, elles mêmes autrefois mobiles puis fixées ; la dune mouvante les a rejointes dans sa marche et a commencé de les ensevelir.

Les dunes de remaniement et la position du rivage. — Si la dune de remaniement qui borde immédiatement la côte est en évidente rela-

1. D'après les mesures faites pour le nivellement des terrains de la station balnéaire.

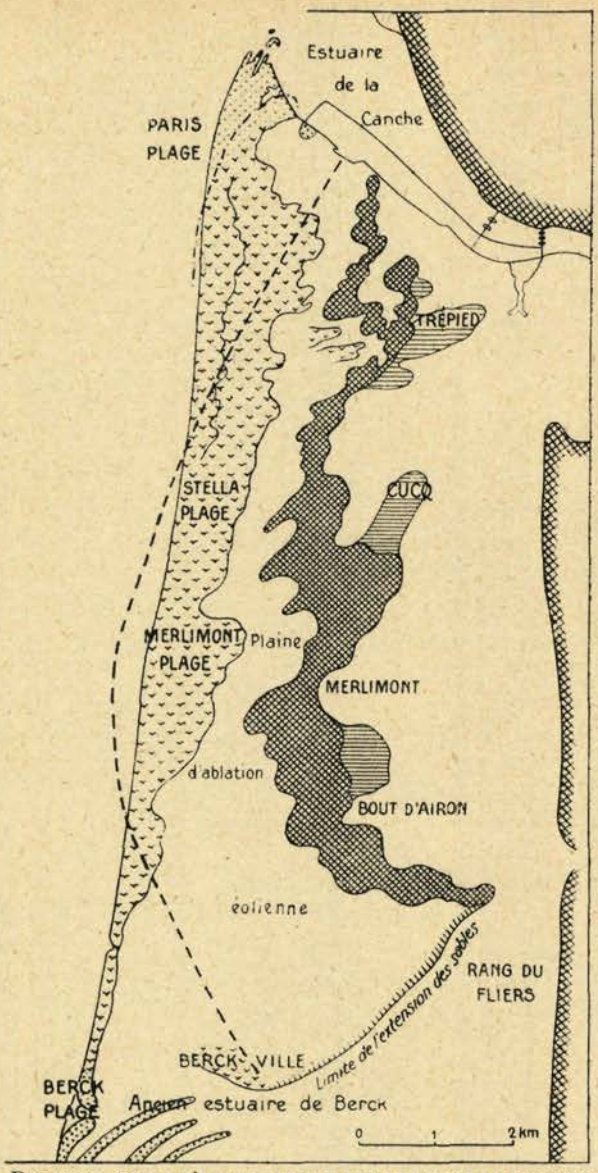


FIG. 65. — RELATION ENTRE L'EMPLACEMENT DES DUNES ET LA POSITION DU RIVAGE AU SUD DE LA CANCHE.

Les figures d'oiseau représentent à la fois les dunes littorales actuellement remaniées et les dunes sublittorales paraboliques (au sud de Paris plage distinguées les unes des autres par un trait).

Les hachures croisées marquent les dunes internes autrefois mouvantes, les hachures horizontales indiquent les dunes paraboliques très anciennes.

Le trait fort interrompu est un essai de reconstitution du rivage sur lequel sont nées les dunes internes. Le trait léger interrompu d'un point est le rivage en 1835.

tion avec la ligne actuelle du rivage, les dunes plus éloignées, et aujourd'hui stabilisées ou à peu près, ont pris naissance sur des rivages différemment situés (fig. 65).

Les dunes paraboliques qui flanquent vers l'intérieur les dunes encore mobiles du rivage semblent le prolongement, vers le sud, des plus anciennes dunes d'accumulation bordière du poulier du Touquet, celles qui s'étaient formées avant 1835. Comme celles-ci elles sont souvent plantées de pins. Ce serait donc sur le rivage du XVIII^e^ siècle et celui du XIX^e^ à son début, ou même plus tôt encore, que les dunes devenues aujourd'hui des dunes paraboliques auraient pris naissance : le rivage était alors plus avancé vers le large que le rivage actuel, qui au sud de Paris plage est maintenant en recul.

Du rivage actuel devait être également différent celui qu'a bordé, à l'origine, la chaîne de dunes internes autrefois mouvantes et maintenant fixées. Rien cependant ne peut ici être dit de précis, sauf en un point, au voisinage de l'ancien estuaire de Berck.

Les dunes internes s'incurvent brusquement vers le sud-est et l'est, au sud de Merlimont et de Bout d'Airon, pour bientôt se terminer. Cette disposition topographique révèle que, sur le rivage où la formation s'en est effectuée, l'estuaire de Berck ouvrait encore une large échancrure : l'incurvation vers l'est de la chaîne des dunes conserve quelque chose du dessin qui dut être celui de la chaîne primitive, née sur le musoir qui faisait saillie entre l'estuaire et la pleine mer. De quoi l'on ne saurait s'étonner, puisque l'estuaire de Berck ne s'est effacé qu'au cours des tout derniers siècles.

Mais les dunes sont maintenant à bonne distance de cet estuaire : ceci indique pour elles un cheminement d'une ampleur assez considérable, qu'il est possible d'apprécier par une observation directe.

La zone sur laquelle les dunes se sont transportées en abandonnant du sable constitue la plaine qui, plus au nord, sépare les dunes internes des dunes plus récentes ; elle se poursuit vers le sud, accidentée de quelques monticules, et contourne l'extrémité recourbée par laquelle les dunes internes se terminent à Bout d'Airon. La plaine sableuse s'étend ainsi jusque à Berck ville ; sa limite très nette d'avec les vases argileuses de l'ancien estuaire est une ligne presque droite, tracée de Berck ville au nord de Rang du fliers.

Il semble donc que, dans leur partie méridionale, les dunes aient apparu jadis sur le musoir de Berck déjà situé au voisinage de Berck ville ; elles ont de là reculé jusque aux abords de Bout d'Airon, par dessus un ancien sol végétal qu'on rencontre maintenant, à quelques mètres de profondeur, sous le sable abandonné par les dunes au cours du déplacement[1].

1. Voisin, J., et Delmotte, M., 3, p. 10.

Dans ce mouvement, tout au moins lors de ses dernières phases, les dunes ont envahi des lieux habités[1]. Car les habitations se groupent volontiers sur leur lisière, de Bout d'Airon par Merlimont et Cucq à Trépied, le long de la route de Berck à Étaples ; elles y trouvent un sol mieux asséché que la plaine alluviale marécageuse. Le mouvement des dunes a, au début du XVI^e^ siècle, obligé les gens de Merlimont à déplacer leurs demeures ; en 1534 les sables ont enseveli, entre Merlimont et Berck, le village de Guigneux. Leur fixation dans le domaine du Touquet par la plantation de pins date des années 1853 à 1858[2].

Un rapprochement s'impose, dans la pensée, entre les dunes internes allongées entre Berck et la Canche et les dunes internes étendues, au sud de l'Authie, de Saint Quentin en Tourmont jusque vers Routhiauville[3] : par leur position comme par leur aspect les unes et les autres ont des traits de ressemblance. Or rien n'interdit de leur assigner un âge identique ; antérieures ici à l'obstruction de l'estuaire de l'Arche, mais là postérieures à l'oblitération de l'estuaire de la Margueritelle, les dunes internes peuvent bien s'être amassées à un même moment de la période dunkerquienne, à un moment de celle-ci vieux déjà de plusieurs siècles, mais pourtant moins ancien que le début de la période.

Presque toutes les dunes de cette partie du littoral picard seraient donc relativement récentes. Conclusion à laquelle ne contredit pas le résultat de l'examen qui sera fait du champ de dunes situé au nord de la Canche : sur ce territoire, on le verra, les dunes paraissent elles aussi postérieures à l'époque flandrienne, et en relation avec une ligne de rivage assez semblable dans sa position à la ligne actuelle[4].

A l'époque flandrienne la formation de dunes aurait connu un bien moindre développement : elle se serait restreinte à l'accumulation de dunes bordières sur les pouliers en croissance, comme à Bout des crocs, à Monchaux, à Groffliers.

Du même âge sans doute que ces dernières sont les dunes conservées, entre l'ancien estuaire de Berck et celui de la Canche, à l'est de la chaîne des grandes dunes internes qu'elles débordent en quelques points. Telles seraient les dunes de Trépied : si elles se sont déplacées, ainsi qu'en témoigne leurs formes paraboliques, elles paraissent marquer cependant le lieu approximatif d'un ancien poulier de l'estuaire de la Canche, poulier dont l'âge flandrien n'est pas invraisemblable.

1. Voisin, J., et Delmotte, M., 3, p. 10.
2. Lévêque, E., 1, p. 37.
3. Pages 138-139.
4. Page 191.

CHAPITRE XII

LE MUSOIR DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE ET L'INTÉRIEUR DE L'ESTUAIRE

A. — Le musoir de l'estuaire

Recul de la pointe de Lornel. — La pointe de Lornel, formant musoir au nord de l'estuaire de la Canche, divise le courant de flot : mais elle recule sous l'action de celui-ci. L'effort destructif du flot est rendu plus efficace par la tendance au déplacement vers le nord, vers la pointe de Lornel, du chenal par lequel les eaux de l'estuaire s'écoulent à marée basse. En descendant le chenal, le courant de jusant affouille l'estran devant la pointe : il favorise par là l'attaque des vagues, auxquelles la proximité du chenal donne plus de hauteur.

C'est par l'action des vents dominants de sud-ouest que le chenal est sans cesse repoussé plus près de la rive septentrionale ; c'est aussi par l'avancée progressive vers le nord de la pointe du Touquet, dont l'extrémité submergée se trouve actuellement à 200 mètres à peine du rivage opposé.

Le recul de la pointe de Lornel (fig. 67) a été rendu manifeste à plus d'une reprise par les destructions qui en ont été la conséquence.

Destruction des batteries qui, établies en 1805 à 45 mètres du rivage, étaient emportées en 1846[1].

Écroulement de l'ancien fanal de Lornel, élevé sur la pointe en 1833 et qui était encore en 1860 à 20 mètres dans l'intérieur des terres : il fut démoli par la mer en 1863 et les restes s'en voyaient en 1906 à 125 mètres du rivage[2]. En 1874 il a été remplacé par le feu actuel[3] situé au sud-est de la pointe, en un endroit où la côte n'est plus guère attaquée.

1. Lejeal, L., 1, p. 361.
2. Gosselet, J., 10, p. 40.
3. Lejeal, L., 1, p. 361.

Ruine plus récente, enfin, de la majeure partie de la station balnéaire de Saint Gabriel, créée sur la pointe malgré de si fâcheux présages, et dont les débris jonchent actuellement l'estran. Le Grand hôtel bâti en 1898 s'est effondré en 1912, la digue qui le protégeait ayant été emportée[1].

Le recul de la pointe avait été évalué, pour le temps compris

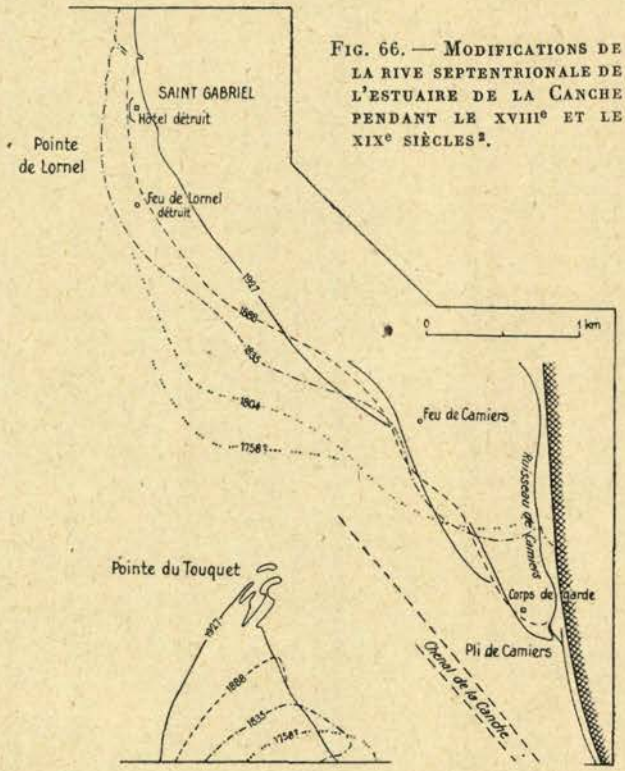


FIG. 66. — MODIFICATIONS DE LA RIVE SEPTENTRIONALE DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE PENDANT LE XVIII[e] ET LE XIX[e] SIÈCLES[2].

entre 1835 et 1878, à 150 ou 200 mètres[3]. De 1852 à nos jours il s'est élevé à 320 mètres[4] ; il a atteint 120 mètres pour la seule période de 1910 à 1921, celle qui a vu l'effondrement de Saint Gabriel et pendant laquelle le chenal de la Canche était venu longer toute cette partie du rivage.

Le déplacement du rivage met à nu, sur l'estran, les couches du sol

1. DUTERTRE, A. P., 4, p. 9.

2. Documents consultés : DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, g, h ; PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES, c, d, e, i ; CASSINI DE THURY, J. D., b ; DÉPOT DE LA GUERRE, b ; HÉRAUD, G., j, k ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, h.

3. HÉRAUD, G., 1, p. 64.

4. PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES, e.

alluvial formé à l'arrière du cordon de dunes qui couvrait la pointe. Ce sont des couches d'argile et de tourbe ; la coupe en est vue, sur plus d'un mètre de hauteur, dans la berge septentrionale du chenal de la Canche pendant la marée basse[1].

La tourbe est d'origine récente, car le sol tourbeux se trouve, comme dans la baie de Somme à la pointe de Saint Quentin[2], presque

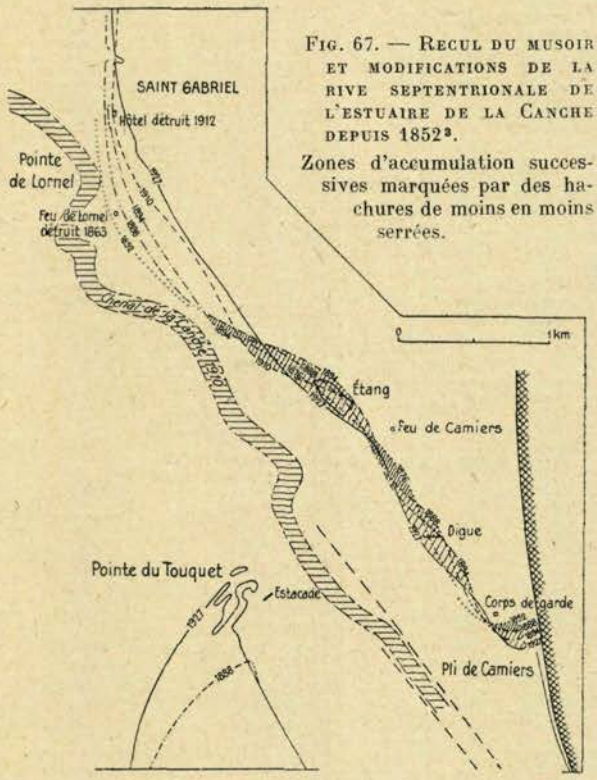


FIG. 67. — RECUL DU MUSOIR ET MODIFICATIONS DE LA RIVE SEPTENTRIONALE DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE DEPUIS 1852[3].

Zones d'accumulation successives marquées par des hachures de moins en moins serrées.

au niveau de la haute mer. Il surmonte des alluvions qui n'ont pu être déposées dans ces conditions que depuis l'époque de la dernière transgression marine, où la mer a atteint son niveau actuel[4].

Sur la couche de tourbe les dunes ont reculé peu à peu, tassant

1. GOSSELET, J., 5, p. 304 ; DUTERTRE, A. P., 4, p. 5-7.

2. Page 99.

3. Documents consultés : PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES, c, d, e, i ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, i ; VOISIN, J., et DELMOTTE, M., b.

4. Si de l'argile marine à scrobiculaires recouvre en certains points la tourbe (DUTERTRE, A. P., 4, p. 5), le fait indique qu'une récurrence des conditions marines est survenue au point considéré pendant la formation de la tourbe ; une telle récurrence est possible, sur ce littoral, par suite des oscillations de la ligne de rivage qui seront décrites plus loin (pages 181-182 ; voir DUBOIS, G., 1, p. 15).

le sol à leur passage, comprimant la tourbe qui se fracturait sous leur poids : la tourbe mise au jour montre parfois avec netteté le réseau de cassures par lesquelles elle se trouve découpée.

Les dunes rongées par l'érosion marine aux abords de la pointe font voir, elles aussi, les restes de formations effectuées de toute évidence à l'abri d'une dune bordière : sols plus ou moins tourbeux, et même sédiments de petits étangs[1]. Ce sont là des fonds de caoudeyres et de pannes dunales, occupés temporairement par l'eau et la végétation, puis recouverts de nouveau sable.

Par suite de l'érosion constante qu'a subie le musoir, les emplacements que la pointe a occupés lors des temps antérieurs (fig. 66) ne peuvent être précisés que s'il existe des documents cartographiques exacts. Le levé hydrographique de 1835 offre ce caractère et permet d'apprécier l'ampleur du recul effectué depuis près d'un siècle.

Les documents plus anciens sont moins sûrs ; ils rendent compte cependant que la pointe se trouvait, au cours du XVIII^e siècle, bien au sud de sa position actuelle. La carte de Cassini la met dans le sud-ouest de Camiers, et non à l'ouest comme aujourd'hui. La distance dont la pointe s'est, depuis ce temps, transportée vers le nord peut être évaluée à plus de 1 500 mètres.

Le déplacement vers le nord du point où se concentre l'effort de l'érosion, déplacement que montre bien la comparaison des tracés successifs du rivage, est en corrélation avec l'accroissement du poulier de la Canche à la pointe du Touquet.

Le double mouvement, avancée du poulier du Touquet et recul du musoir de Lornel, a produit une déviation générale ; l'estuaire a pris une direction de plus en plus oblique à la ligne du rivage, avec laquelle son axe forme un angle d'environ 45 degrés (fig. 68).

Modifications du rivage de part et d'autre de la pointe de Lornel. — Le rivage du musoir recule donc ; la mer y entaille dans la dune une falaise abrupte. Le recul du saillant provoque la répétition des phénomènes déjà observés dans les autres estuaires[2]. Le courant littoral, pour s'en tenir à cette manière commode de décrire le phénomène dû à l'action des vagues, subit de chaque côté du musoir une déviation progressive ; après avoir au voisinage de la pointe porté près de la côte qu'il sape, il tend plus loin à s'en éloigner et laisse une place aux atterrissements.

Du côté du musoir qui fait face à la mer, c'est à dire au nord de la pointe de Lornel, l'ensablement s'effectue jusque à Sainte Cécile,

1. Gosselet, J., 5, p. 305-307 ; Dutertre, A. P., 4, p. 9-11. A Saint Gabriel un de ces sols, au pied même de la dune, contient de nombreuses traces d'occupation par l'homme, poterie, ossements, charbon ; c'est sans doute le niveau archéologique déjà indiqué par Gosselet (même référence et 10, p. 40).

2. Pages 100-102, 150.

des dunes se forment dans le haut de l'estran [1]. Mais au delà de Sainte Cécile le courant serre de nouveau le rivage et l'érosion reprend son œuvre.

Au sud-est, du côté du musoir qui regarde l'estuaire (fig. 67), l'alternance est à plusieurs reprises répétée de sections attaquées par les vagues et de sections où se produit au contraire une accumulation, suivant que sur ces sections le courant côtier s'approche du rivage ou qu'il s'en éloigne après l'avoir frappé. Ces déplacements la-

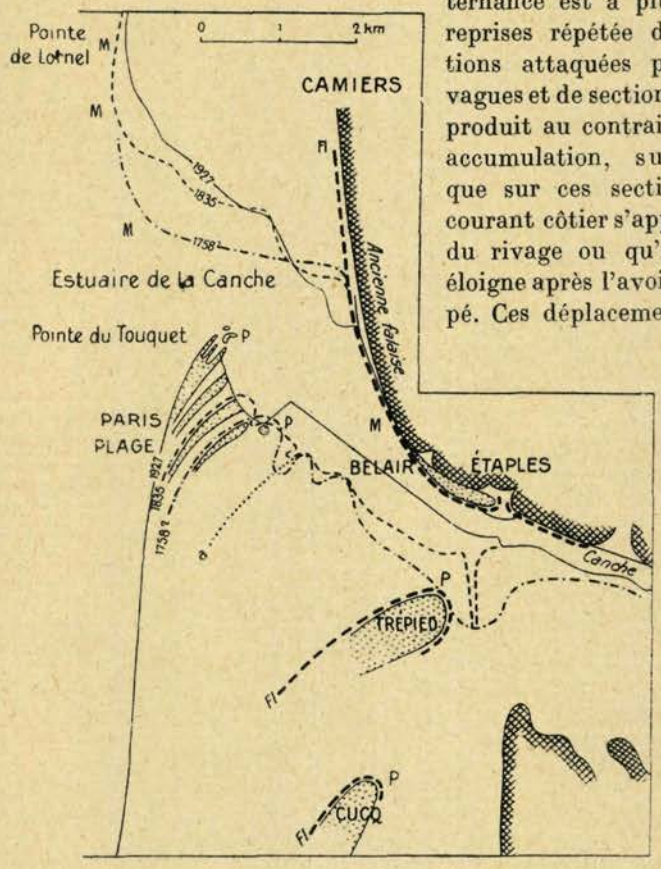


FIG. 68. — POSITIONS CONJUGUÉES DU MUSOIR ET DU POULIER DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE [2].

Rivage actuel ; rivage à diverses époques (1835, 1758) ; rivage à une époque antérieure indéterminée (a) ; rivage à l'époque flandrienne (Fl).
Positions diverses du musoir M et du poulier P.

téraux du courant ne se produisent pas de manière durable au même point ; ils effectuent en quelque sorte une migration le long de la côte ; avec le temps, des pouliers s'avancent en face de parties antérieurement rongées, ou bien l'érosion entaille des dunes autrefois

1. DUTERTRE, A. P., 4, p. 12.
2. Voir les figures 59, 61, 66, 67, 69.

développées sur un poulier. C'est ce qui ressort de la comparaison des tracés successifs de la ligne de rivage.

La dune est actuellement affouillée sur près de deux kilomètres à partir de la pointe de Lornel. A l'extrémité de la falaise de dunes un petit poulier sableux s'est établi et s'est lui même couvert de dunes. En s'allongeant devant une portion de falaise plus ancienne, il a séparé de l'estuaire une anse : celle-ci, maintenant obstruée par la progression continue du poulier, est devenue un étang où sourd en abondance l'eau douce de la nappe souterraine.

Au delà, à partir du nouveau feu de Lornel, l'érosion entaille la dune ; les débris de celle-ci s'en vont, vers le sud-est, former un autre poulier interne qui a isolé, de la même manière que le précédent, une anse également changée en marécage ; anse d'ailleurs fermée, à une certaine époque, par une digue artificielle. Le poulier porte lui aussi de petite dunes d'accumulation ; tandis que la partie extrême continue de s'accroître en déployant un système de crêtes digitées, la partie antérieurement édifiée se trouve entaillée déjà par le courant.

Plus loin que ce poulier c'est encore une fois l'érosion de la dune par le courant qui se rapproche du rivage : dune qui est elle même un plus ancien poulier. L'érosion fait apparaître dans le flanc de la dune un cimetière d'arbres, les troncs d'un bouquet de pins ensevelis par le recul antérieur de la dune bordière. Les débris de cette érosion ont construit un autre poulier en travers d'un minuscule estuaire : celui par lequel, au pli de Camiers, se déversent dans la baie les eaux de l'intérieur, amenées à travers les dunes par un fossé artificiellement entretenu.

Il y a un siècle, le poulier qui bordait cette partie de la baie de Canche était situé en arrière, son extrémité touchait le pied du plateau de craie assez loin au nord du point où le fait le poulier récent (fig. 66). Un chaînon de dunes en marque encore l'emplacement : il se dresse au fond de la molière, aujourd'hui ensablée, qui s'est trouvée séparée de la baie de Canche par l'avancée du nouveau poulier.

Position ancienne du musoir : la falaise morte de Bel air. — Au musoir de l'estuaire, qui formé par la pointe de Lornel a subi le recul indiqué plus haut, répond sur l'autre rive le poulier du Touquet, dont l'accroissement a passé par les phases elles aussi énumérées. Auparavant le musoir avait occupé une position toute différente, où il était en relation avec un poulier lui même autrement installé (fig. 68).

La ligne de rivage qui marquait cette position plus ancienne du musoir était, au nord de l'estuaire, une falaise[1] que les flots ont aujourd'hui cessé d'attaquer sur la plus grande partie de sa longueur :

1. Gosselet, J., 5, p. 298-304 ; Dubois, G., 1, p. 15-16 ; 4, p. 213-221.

ils l'effleurent à peine, en un endroit, aux plus hautes mers. La falaise morte, entaillée dans le pied des collines de craie, s'offre à la vue depuis Bel air, au nord d'Étaples, jusque non loin de Camiers : le chemin de fer en suit la crête. A un kilomètre de Camiers, elle disparaît sous les dunes amoncelées sur la pente de la colline.

Lorsque les vagues de la mer se brisaient sur cette falaise, le poulier de l'estuaire ne pouvait être au Touquet : il était moins avancé vers le large. Il se trouvait à Cucq ou à Trépied, là où d'anciens pouliers paraissent encore reconnaissables.

A cette époque, qui semble avoir été l'époque flandrienne comme il sera bientôt dit, la falaise morte constituait, en l'un de ses points, le musoir sur lequel se divisait le courant littoral. Les silex provenant de la destruction des bancs de craie et entraînés par le flot allaient s'amonceler au sud, au delà de Bel air, dans le poulier interne qui porte une partie de la ville d'Étaples.

Ce poulier séparait de la baie, au nord de l'église, une petite anse depuis longtemps colmatée mais restée jusque à ces dernières années, au milieu de la ville, un terrain vague où survivaient quelques témoins d'une flore saline de molière[1]. Peut-être fut-ce là, entre la ville et le château qui la dominait, l'emplacement primitif de l'ancien port d'Étaples, l'emplacement aussi de celui de Quentovic[2], cité célèbre au v^e^ siècle de notre ère et dont le site n'est pas connu avec certitude.

Une levée de galets analogue à celle de Bel air et d'Étaples existe plus loin vers le nord, adossée au pied de l'ancienne falaise. Les galets se sont probablement déposés en cette situation à la suite d'une modification du point de la falaise formant musoir, ce qui put être la conséquence de l'allongement du poulier principal au sud de l'estuaire. Comme aujourd'hui près de la pointe de Lornel, le courant s'est, par l'effet de ce changement, trouvé repoussé de la partie du rivage qu'il avait d'abord rongée.

L'âge de la falaise morte et de la levée de galets de Bel air. — La faible altitude des bancs de galets est remarquable. Aussi bien dans le poulier de Bel air que dans le cordon situé vers le nord au pied de la falaise, les galets ne s'élèvent pas à plus de deux mètres au dessus de la molière voisine. Cette hauteur est bien un peu supérieure à celle qu'atteignent maintenant les plus hautes eaux dans la baie ; elle ne semble cependant pas en rapport avec celle que les vagues de la pleine mer pouvaient avoir lorsque elles déferlaient sur la falaise, si la mer occupait alors son niveau actuel.

Les bancs de galets se seraient donc formés sous d'autres condi-

1. Aster tripolium Linné. Les anciens plans d'Étaples indiquent sur cet emplacement une mare ou un vivier (Voisin, J., et Delmotte, M., c, d ; Bibliothèque nationale, c).

2. Lejeal, L., 1, p. 359.

tions du niveau de la mer. Ils appartiendraient à la première époque de transgression marine, l'époque flandrienne, où le niveau de la mer était de quelques mètres inférieur à ce qu'il est aujourd'hui.

Le caractère de la faune de mollusques qui accompagne les galets de Bel air, faune de caractère marin littoral mais non faune d'estuaire[1], est par ailleurs une preuve que les galets de Bel air s'accumulaient sous l'action des vagues marines et non au fond d'un estuaire : la conclusion qui précède est renforcée par cette constatation.

Les galets de Bel air, et ceux qui se trouvent plus au nord au pied de l'ancienne falaise, offrent la particularité qu'ils comptent parmi eux de nombreux exemplaires de roches d'origine exotique, notamment de roches cristallines[2]. Ce caractère les rapproche d'autres formations littorales, telles que le poulier interne de Bout des crocs dans l'estuaire de la Somme[3].

De plus, sur le haut de l'ancienne falaise et sous les dunes qui s'y sont accumulées, existent des traces d'occupation humaine[4] analogues à celles qu'on relève à Bout des crocs encore[5] : amas de coquilles qui sont des débris de cuisine et tessons de poterie grossière. Mélangés à tout cela sont des galets amenés du pied de la falaise par l'homme, qui avait manifestement donné sa préférence aux roches exotiques dont la couleur et la texture frappaient son attention[6].

Il peut être ici rappelé que le poulier de Bout des crocs, semblable au rivage de Bel air par la présence de roches exotiques et les traces d'occupation humaine, a été lui aussi attribué, pour sa faible altitude, à l'époque de la transgression marine flandrienne[7]. On est tenté de voir dans la présence de roches exotiques, qui est un caractère commun de ces deux pouliers, le résultat d'un apport effectué par des glaces flottantes.

C'est à cette même cause qu'il faudrait attribuer aussi l'accumulation des galets de silex que le forage de Paris plage[8] a traversés, à la profondeur de quelques mètres sous le niveau moyen de la mer actuelle. Les actions normalement en jeu dans la formation des cordons littoraux ne suffisent pas en effet à rendre compte de l'amoncellement de ces cailloux, puisque les silex de la falaise normande se sont, à l'époque flandrienne comme aujourd'hui, arrêtés au sud de

1. Dubois, G., 1, p. 16.
2. Gosselet, J., 5, p. 298-299 ; Dubois, G., 4, p. 215-216.
3. Page 105.
4. Gosselet, J., 5, p. 301-302.
5. Page 104.
6. Briquet, A., 9, p. 150, n. 1. La présence des galets au sommet de la falaise n'implique donc pas une position du niveau marin supérieure de 8 ou 10 mètres au niveau actuel, comme Gosselet l'avait supposé et comme cela a été répété après lui (Depéret, C., 2, p. 420).
7. Page 106.
8. Gosselet, J., 7, p. 252 ; Dubois, G., 4, p. 203-204.

la Somme. Mais à l'époque flandrienne où le niveau de la mer était un peu inférieur au niveau actuel, il pouvait se trouver, sur l'emplacement où les galets ont été reconnus, des bancs de sable à demi émergés où les glaçons venaient échouer. Peut-être aussi ces galets ont-ils simplement servi de lest à quelque bateau naufragé en ce point, qui jusque à une date très récente était en avant du rivage.

B. — L'intérieur de l'estuaire

Particularités intérieures de l'estuaire. — L'estuaire de la Canche, allongé au débouché même de la vallée fluviale hors du plateau de craie, n'eut jamais de subdivisions importantes. A l'intérieur nul de ces appareils secondaires ne s'est formé, musoir ou poulier, si nettement développés dans l'estuaire plus complexe de la Somme.

La seule trace un peu remarquable de l'action des courants est la présence d'une falaise, en amont d'Étaples, sur le bord septentrional de la vallée. Le chenal de la rivière, que suivaient les courants tant de flot que de jusant, s'est toujours trouvé poussé de ce côté sous l'effort des vents dominants de sud-ouest ; actuellement encore il longe le pied du versant, ne laissant qu'un étroit espace à la route et à la voie ferrée.

L'estuaire s'est étendu à l'origine jusque à Montreuil : le fait explique que la ville a conservé le nom de Montreuil sur mer. On observe jusque là, dans le sol sableux, des coquilles marines[1].

Quentovic, et plus tard Étaples, était un point d'atterrissage vers l'entrée de la baie ; les pirates normands pillèrent Quentovic au cours du IXe siècle et s'y établirent un certain temps[2]. Montreuil fut au contraire le port placé au point extrême de l'estuaire ; les voiliers y montaient en 694[3] ; en 1340 les bateaux qui se dirigeaient vers cette ville payaient un péage à Attin[4] ; une goelette s'y rendit encore en 1581[5].

La mer refluait aussi dans le vallon de la Dordogne, où se voit un reste de digue près d'Énocq, et dans celui de l'Huitrepin, qu'elle envahissait à Zelucques lors de la tempête de mars 1876[6].

Un petit port exista longtemps sur la rive méridionale en face d'Étaples, à Trépied ; connu dès 1100, il s'est conservé jusque au XVIIIe siècle[7]. Il eut pour origine le chenal par lequel s'écoulaient, dans l'estuaire, les eaux de la partie de la plaine alluviale située au sud de

1. Gosselet, J., 10, p. 73.
2. Haigneré, D., 1, p. 24 ; Malo, H., 1, p. 55.
3. Demangeon, A., 1, p. 178.
4. Lejeal, L., 1, p. 359.
5. Voisin, J., et Delmotte, M., 1, p. 8.
6. Ponts et chaussées Etaples, c.
7. Voisin, J., et Delmotte, M., 1, p. 23.

la Canche. Ce chenal s'est, avec le progrès des atterrissements, transformé en une simple rivière, la Grande tringue ; au XVIIIe siècle il était défendu contre l'accès de la mer par une écluse placée à Trépied[1].

Le comblement de l'estuaire. — Dans l'estuaire de la Canche comme dans ceux de la Somme et de l'Authie, les étapes de l'envasement sont marquées par l'extension des renclôtures (fig. 69).

Une série de digues découpe la plaine en compartiments au sud de la Canche, depuis l'extrémité orientale des dunes à Trépied jusque

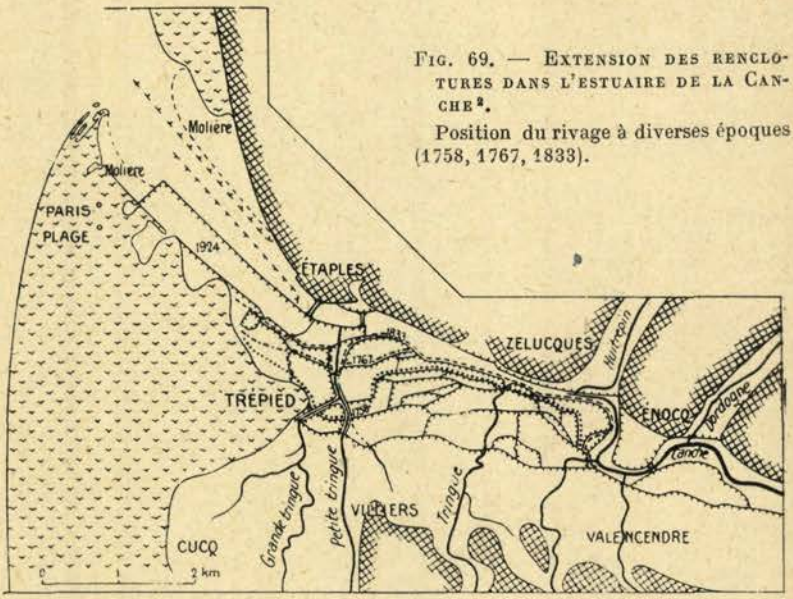


FIG. 69. — EXTENSION DES RENCLÔTURES DANS L'ESTUAIRE DE LA CANCHE[2].
Position du rivage à diverses époques (1758, 1767, 1833).

en face et au delà d'Énocq. Parmi ces digues se reconnait celle qui marquait le rivage à l'époque de la carte de Cassini, et dans laquelle se trouvait l'écluse de Trépied. La mer, contenue par des digues plus récentes, montait encore jusque à cette écluse lors du levé de la carte de l'État major en 1833.

Les endiguements se poursuivent. Tout récemment, en 1924, une vaste étendue de molière a été renclose sur la rive gauche de la Canche, en aval du pont d'Étaples, pour la création du champ de courses du Touquet.

L'envasement s'effectue ici comme dans la baie d'Authie et la baie de Somme : les apports du flot, repris et étalés par le jusant, forment un delta submergé à marée haute (fig. 70). Le front du delta

1. CASSINI DE THURY, J. D., b.
2. Documents consultés : DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, g ; PONTS ET CHAUSSÉES ÉTAPLES, c ; CASSINI DE THURY, J. D., b ; DÉPOT DE LA GUERRE, b.

dessine une saillie vers la mer, saillie que le courant littoral travaille à régulariser.

Sur la surface du delta divague le chenal de la rivière, maintenu fixe cependant sur une partie de sa longueur par deux digues submersibles établies en 1863 et prolongées plus récemment[1].

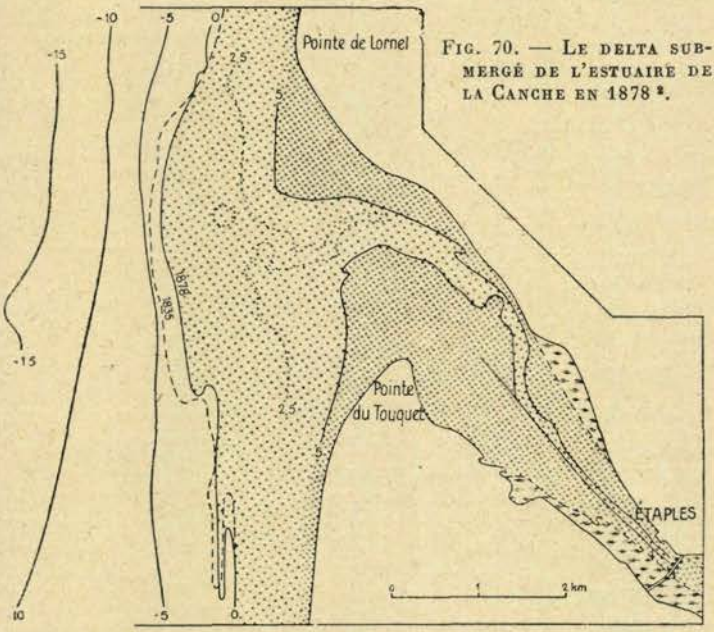


FIG. 70. — LE DELTA SUBMERGÉ DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE EN 1878[2].

Courbes de niveau en mètres, rapportées au zéro hydrographique (niveau des plus basses mers) qui est environ 5 mètres sous le niveau moyen de la mer.
Le trait interrompu représente la courbe 0 en 1835.
Molières figurées par des groupes de hachures.

Le chenal tend à se porter toujours plus près de la rive septentrionale, ainsi qu'il a été dit. Mais cela n'exclut pas des déplacements capricieux. En 1910 le chenal remontait vers le nord jusque en face de la pointe de Lornel, où il n'était qu'à 200 mètres du rivage ; en 1921 il se détournait vers le sud longtemps avant d'arriver aux abords de la pointe, au voisinage de laquelle il était revenu en 1927.

A la faveur de ces déplacements sont mis à jour par l'érosion, dans la berge du chenal aux abords de Lornel, les dépôts, tourbe et vase, dont s'est antérieurement constituée la partie de la plaine alluviale qui s'étend au nord de la Canche[3]. Partout ailleurs ces dépôts sont recouverts par le sable de dunes, qui s'est accumulé sur une grande épaisseur.

1. DEMANGEON, A., 1, p. 197.
2. D'après les levées hydrographiques (HÉRAUD, G., j).
3. Page 179.

CHAPITRE XIII

LA PLAINE MARITIME PICARDE AU NORD DE LA CANCHE

A. — La ligne de rivage

Ligne de rivage actuelle. — La plaine maritime picarde s'étend vers le nord au delà de la Canche. Elle s'allonge en pointe entre le rivage d'une part, le plateau de craie du haut Boulonnais et les collines jurassiques du bas Boulonnais de l'autre. Mais elle est là entièrement enfouie sous les sables, ce qui lui donne un caractère tout spécial. L'alluvion n'y apparaît pas, la plaine n'est qu'une partie d'un vaste champ de dunes qui la déborde largement en s'étendant à l'intérieur des terres.

Au nord de la Canche les dunes forment donc le rivage jusque près d'Équihen, où commencent les falaises jurassiques du Boulonnais. Le rivage est un rivage d'érosion, la mer entaille la dune presque partout.

Sur cette côte jadis déserte, les seuls repères qui aient permis de mesurer l'érosion subie par le rivage ont été les corps de garde qui y avaient été établis. Entre 1835 et 1878[1] celui de Dannes avait dû être reculé ; celui de Saint Frieux, éloigné de 50 mètres du rivage en 1835, était en 1878 au bord de la plage. Il occupe encore la même position.

Parfois en effet, sur une portion de la côte que le courant littoral délaisse temporairement, le rivage reste stationnaire ou même progresse légèrement vers le large : des dunes d'accumulation nouvelles peuvent alors naître en avant d'une ancienne dune découpée en falaise.

La partie du rivage qui engraisse le plus nettement par la formation de nouvelles dunes est la portion située immédiatement au nord

1. Héraud, G., 1, p. 64.

de la pointe de Lornel. Le fait est, comme il fut dit[1], une conséquence du recul de la pointe, qui engendre une déviation du courant littoral. Une autre zone d'accroissement se trouve, en ce moment, au nord de l'ancien corps de garde de Saint Frieux.

Mais ces sections où le rivage s'accroît ont peu d'étendue. Au nord d'Hardelot le rivage est en recul ; il n'est pas exact que les dunes aient gagné sur la plage à l'endroit de la Pierre à savon, au sud d'Équihen, et recouvert celle-ci depuis 1835 comme l'avaient admis en 1878 les auteurs de la reconnaissance hydrographique[2]. Les vieux marins d'Équihen affirment que ce rocher, déjà indiqué sur les cartes du XVIII[e] siècle[3], n'a jamais cessé de se montrer sur l'estran. Il y est encore visible au point où se termine la falaise jurassique à demi cachée sous les dunes.

De légers déplacements de la ligne de rivage se manifestent aussi au débouché des becques ou ruisseaux de l'intérieur, en particulier à Sainte Cécile et à Hardelot plage. Du côté méridional de ces estuaires aujourd'hui minuscules se dessine un embryon de poulier, tandis que du côté opposé une falaise de sable plus abrupte est le musoir qui recule. L'estuaire d'Hardelot fut jadis plus important, assez même pour que les comtes de Boulogne aient élevé sur ses bords un château fort[4].

Dans l'ensemble, la ligne du rivage actuel au nord de Lornel est donc en retraite vers l'intérieur. La position primitive en fut plus avancée vers la mer : au sud d'Hardelot plage, le sol tourbeux antérieurement préservé à l'abri des dunes affleure çà et là dans le haut de l'estran, jusque à l'entrée de l'estuaire de la Canche où le recul de la rive rongée par les flots le fait plus largement apparaître[5]. La tourbe était autrefois activement exploitée sur toute cette côte, des arbres entiers en étaient retirés[6].

Ancienne ligne de rivage. — Ici comme en d'autres parties de la plaine maritime picarde, des traces sont reconnues d'une ligne de rivage située en arrière de la ligne de rivage actuelle, et plus ancienne (fig. 71).

A cette primitive ligne de rivage appartient, du côté de la Canche, la falaise morte formée par la craie à Bel air au nord d'Étaples[7] : la ligne de rivage est donc une ligne d'âge flandrien. La falaise peut être observée jusque près de Camiers, où elle se perd sous les dunes ; elle se poursuit sans doute vers le nord, recouverte par le sable et

1. Page 180.
2. Héraud, G., 1, p. 65.
3. Cassini de Thury, J. D., b ; Service hydrographique de la Marine, d.
4. Haigneré, D., 1, p. 112.
5. Pages 178-179.
6. Rozet, 1, p. 32.
7. Pages 182-183.

entaillant le pied des hauteurs crayeuses de Dannes et du mon Saint Frieux.

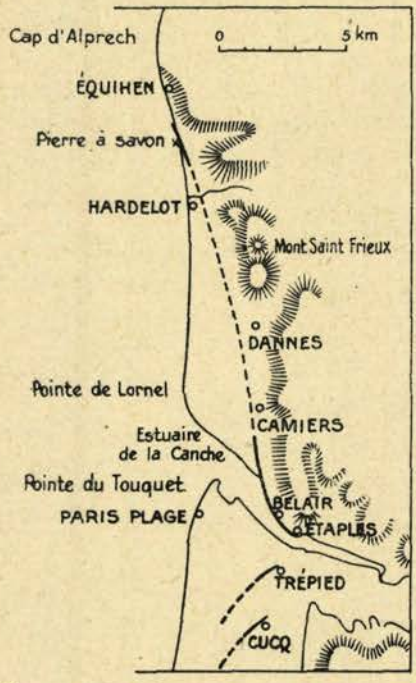


FIG. 71. — ANCIENNE LIGNE DE RIVAGE FLANDRIENNE AU NORD DE LA CANCHE.

Trait fort : ancien rivage.
Trait faible : rivage actuel.

La ligne de rivage flandrienne revient au jour près d'Équihen [1], où elle coupe la ligne de rivage actuelle au voisinage de la Pierre à savon. Elle est aussi là une falaise, constituée par les terrains du crétacé inférieur et du jurassique.

Les dunes récentes la cachent d'ailleurs presque complètement. Sous ces dunes récentes sont les restes de plus anciennes dunes, juchées sur la crête de la falaise ou adossées à sa paroi. On reconnait ces dunes anciennes à la teinte plus jaune et à la consistance plus grande du sable. Elles se sont déposées au moment où la mer cessait de battre la falaise, laissant asséchée à son pied une portion de plus en plus grande d'estran sableux ; la ligne de rivage émigrait alors vers sa nouvelle position, plus avancée vers le large.

B. — LES DUNES

Les dunes littorales. — Les dunes récentes bordent le rivage entre la Canche et Équihen. La monotonie de leur alignement n'est interrompue que par la présence des villas de stations balnéaires, fondées au milieu des dunes avec un succès divers : tout au sud Saint Gabriel et Sainte Cécile, plus loin au nord Hardelot plage.

Les dunes s'étendent de la côte jusque sur le versant des collines, formant une garenne aujourd'hui presque tout entière partagée en domaines de chasse. Elles sont partout, à l'exception des étroites zones d'accumulation dont il a été parlé [2], des dunes de remaniement : le long du rivage l'érosion marine met à nu le sable des dunes déjà existantes, que le vent entraîne de nouveau.

1. BRIQUET, A., 15, p. 163.
2. Page 188.

Aux environs de la pointe de Lornel, sur la rive de l'estuaire de la Canche où l'action des vagues est particulièrement violente, les marques du remaniement éolien abondent ; les dunes atteignent même dans leur évolution la phase de la dune mouvante.

Plus au nord une autre zone de remaniement important se trouve entre Hardelot et Équihen, où les dunes prennent souvent aussi figure de dunes mouvantes. L'érosion éolienne donne là naissance à des caoudeyres de vastes dimensions : au fond de celles-ci apparaît, formant le socle du champ de dunes, le terrain jurassique et crétacé qu'entaillait la falaise morte[1] ; c'est là que peuvent être observés, reposant sur le terrain ancien, les restes de plus vieilles dunes mieux défendues contre l'ablation éolienne par la cohérence plus forte de leur sable.

La majeure partie des dunes semble donc être d'origine relativement récente, et en relation avec une ligne de rivage occupant approximativement sa position actuelle : les dunes récentes ont recouvert, dans leurs déplacements, la ligne de rivage de l'époque flandrienne et les dunes qui s'étaient amoncelées le long de celle-ci.

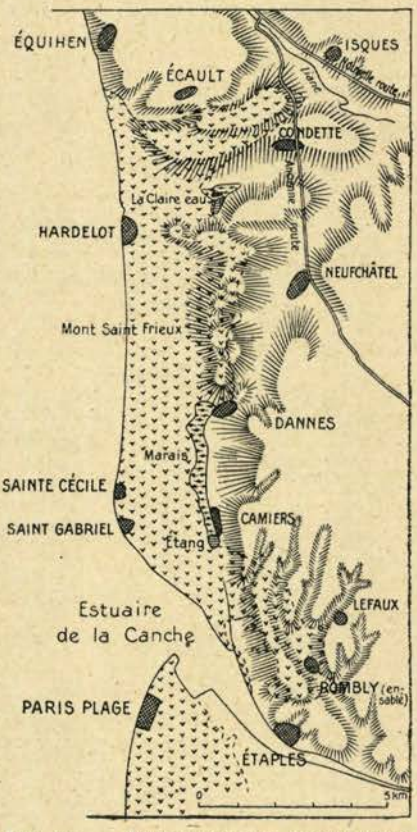


Fig. 72. — Extension des dunes vers l'intérieur au nord de la Canche.

Extension des dunes vers l'intérieur. — Sous l'action du vent le sable a été emporté sur les pentes, inclinées vers le sud-ouest, des plateaux et des collines qui bordaient l'extrémité septentrionale de la plaine alluviale (fig. 72). Les dunes ont ainsi progressé très loin vers l'intérieur. Elles ont souvent la forme de dunes paraboliques, indice d'une prochaine fixation dont l'intervention de l'homme a hâté presque partout l'événement.

Entre Étaples et Camiers les dunes ont grimpé sur la crête du

1. Page 190.

plateau et ne se sont arrêtées que de l'autre côté, dans le vallon de Lefaux qu'elles ont en partie comblé. Par leur mouvement elles avaient fait disparaître en 1689 le village de Rombly[1], dont la carte de Cassini désigne l'emplacement par ces mots : Rombly couvert par le sable[2]. En 1778 et 1784 plusieurs maisons de Camiers furent aussi ensevelies[3].

La destruction de la côte à la pointe de Lornel est la cause de l'avancée considérable des sables entre Étaples et Camiers. Plus loin, au nord de Camiers et à la hauteur de Dannes, les dunes ne sont pas allées si loin : elles restent confinées dans une zone littorale qu'un vaste marécage sépare du pied des collines.

Les dunes ont pris également une grande extension devant le mont saint Frieux, dont elles ont envahi tout le versant ouest. Le souvenir est ici aussi gardé d'un village situé entre Neufchâtel et Condette et perdu sous les sables, celui de Bellefontaine, qui n'était pas sans importance à l'époque féodale[4].

Les sables ont progressé surtout au droit de la portion du rivage où, entre Hardelot et Équihen, l'effet du remaniement éolien se montre plus marqué dans la morphologie dunale : ils ont atteint le bord de la vallée de la Liane en face d'Isques. C'est pendant le XVIII^e^ siècle que les dunes se seraient ainsi déplacées, ensevelissant les fermes de la Vaquerie et de la Malmaison ; leur mouvement aurait été la conséquence de la destruction par les riverains, au cours de la guerre de la succession d'Espagne, des oyats dont elles étaient garnies[5] ; elles n'occupaient jusque là, dit-on, qu'une lisière de faible largeur le long de la mer.

Pour éviter l'ensablement de la grand route de Montreuil à Boulogne, on dut en 1731 renoncer au tracé par Neufchâtel et Condette et reporter la route dans l'intérieur, en la faisant passer par Samer[6]. Vers le milieu du XIX^e^ siècle on eut recours, pour fixer les dunes, à la plantation de pins : le procédé s'est trouvé pleinement efficace[7].

En marchant vers l'intérieur les dunes ont formé barrage à l'écoulement des eaux. Ainsi ont pris naissance des marécages étendus, parfois même de petits étangs comme l'étang de la Claire eau à Hardelot et l'étang de Camiers. Le débordement de ce dernier, provoqué par l'avance des sables, obligea les habitants à reconstruire l'église du village en 1756[8].

1. Vivenot, 2, p. 326 ; Lejeal, L., 1, p. 360 ; Voisin, J., et Delmotte, M., 1, p. 18.
2. Cassini de Thury, J. D., b.
3. Henry, J. F., 1, p. 192.
4. Lejeal, L., 1, p. 358.
5. Henry, J. F., 1, p. 192.
6. De Rosny, A., 1, p. 111.
7. Lejeal, L., 1, p. 358.
8. Lejeal, L., 1, p. 357 ; Demangeon, A., 1, p. 176.

La nappe d'eau des dunes entre la Canche et Hardelot. — Les dunes, entre la Canche et Hardelot, enferment une abondante nappe d'eau.

Sous le plateau du haut Boulonnais l'eau est retenue, à la partie inférieure de l'épaisse assise de la craie, par les couches d'argile et de marne sous-jacentes. Elle s'épanche au pied du plateau par des sources, telle la source de Dannes, et pénètre dans le sable des dunes qu'elle imprègne.

L'eau occupe dans les dunes un niveau d'altitude relativement élevée. Le niveau de la nappe est, au pied des collines de craie, à 20 ou 25 mètres au dessus du niveau de la mer (fig. 73) ; il va s'abaissant peu à peu vers celle-ci suivant un plan incliné, plan sous lequel le sable se trouve imbibé d'eau.

Sur la plage à marée basse, l'eau s'écoule ruisselant partout. Tout au sud cet écoulement transforme en marécages, où la flore est une flore d'eau douce, les petites anses créées par l'allongement de pouliers secondaires sur la rive septentrionale de l'estuaire de la Canche[1]. Et de là vers le nord les suintements d'eau s'observent, presque ininterrompus, le long du rivage jusque près d'Hardelot plage[2].

La présence de la nappe d'eau explique l'importance de la couche de tourbe qui affleure actuellement sur l'estran, qui affleurait surtout autrefois, depuis Hardelot jusque dans la baie de Canche. La tourbe s'est formée dans les marécages alimentés par la nappe à la surface de la plaine alluviale, alors que le rivage était plus avancé qu'aujourd'hui vers la mer et que les dunes ne s'étaient pas encore étendues bien loin vers l'intérieur.

Caractères morphologiques des dunes entre la Canche et Hardelot. — Les dunes de toute cette partie du littoral doivent à la présence de l'eau des caractères morphologiques qui leur sont propres.

Le niveau de la nappe d'eau marque la limite au dessous de laquelle ne peut s'exercer l'action érosive du vent : c'est pour l'ablation éolienne une sorte de niveau de base.

La zone des dunes se montre par suite, aux abords des villages de Camiers et de Dannes, comme une vaste plaine marécageuse dont la surface correspond à celle de l'eau : une pénéplanation s'est effectuée là, le vent ayant entraîné tout le sable qui dépassait le niveau d'eau pour le faire progresser à l'état de dunes mobiles ; celles-ci sont allées se fixer à bonne distance du rivage, sous la forme de crêtes plus ou moins paraboliques.

1. Page 182.

2. La portion de l'estran où ruisselle à marée basse l'eau douce de l'intérieur, fait face à l'escarpement de craie qui borde le plateau du haut Boulonnais, et au mont saint Frieux qui est une butte témoin isolée en avant du plateau dans la fosse du bas Boulonnais. Les masses de craie forment le réservoir d'où l'eau s'épanche dans les dunes et de là sur l'estran. Au nord du mont saint Frieux la craie cesse d'exister, les dunes et l'estran retrouvent leurs caractères habituels.

L'existence de la plaine sableuse ne suffirait cependant pas à donner aux dunes de Camiers et de Dannes un caractère particulier. Il se trouve ailleurs, le long du littoral picard, des plaines sableuses du même genre, dont la formation est due elle aussi à l'obstacle qu'oppose à l'érosion éolienne la présence de l'eau. Ce sont les plaines qui s'étendent, de la Canche à l'Authie et de l'Authie à la Somme[1], entre les dunes littorales récentes et les dunes internes plus anciennes ; ces dernières dunes sont précisément constituées par le sable que le vent a enlevé de la plaine, balayée par lui jusque au niveau de la nappe d'eau souterraine.

Ce qui est spécial au champ de dunes du nord de la Canche, sur une partie de son étendue tout au moins et surtout au voisinage de la pointe de Lornel, c'est que son évolution est entrée dans une nouvelle phase. L'érosion commence à disséquer la pénéplaine de sable, un second cycle de remaniement dunal a pris naissance. Le vent creuse partout des sillons et des cuvettes ; sauf là cependant où s'oppose à son activité une végétation suffisamment dense et résistante, telles les touffes de saule rampant ; des crocs demeurent, couronnés de verdure, et leurs sommets, tous d'altitude uniforme, sont les témoins de l'ancienne pénéplaine sableuse.

La reprise de l'érosion éolienne et la dissection de la pénéplaine ont été rendues possibles par l'abaissement progressif de la nappe d'eau : cet abaissement lui même résulte de la réunion de deux circonstances, la hauteur relativement considérable où la nappe se trouve au dessus du niveau de la mer, le recul de la côte.

L'action marine entaille dans la plaine sableuse une falaise qui se déplace vers l'intérieur. La conséquence est que les becques, ou ruisseaux parfois abondants par lesquels l'eau s'écoule à la surface du champ de dunes, creusent dans le sable de véritables gorges de raccordement pour atteindre le niveau de l'estran : il en est là tout de même qu'au fond des crans de la falaise boulonnaise[2]. Ces gorges sont coupées de cascades en miniature, dues à la présence de couches plus résistantes de sable humifère ou argileux.

Les ruisseaux s'enfoncent dans les ravins que l'érosion régressive allonge peu à peu vers l'amont : le plan général de la nappe d'eau s'abaisse avec eux et c'est aussi l'abaissement du niveau de base de l'ablation éolienne. Le sable devenu sec peut être de nouveau entraîné par le vent, un autre cycle d'érosion dunale s'ouvre dans toute la zone qui borde le rivage.

A la présence de l'eau et à ses variations de niveau répond l'existence de dépôts d'étang ou de sols tourbeux[3], que l'érosion de la mer

1. Pages 138 et 172-173.
2. Page 250.
3. Page 180.

met au jour le long de la côte, intercalés dans le sable des dunes à diverses hauteurs : ils sont visibles sur le rivage de l'estuaire de la Canche et au nord de la pointe de Lornel jusque près d'Hardelot.

Ces couches, un peu plus résistantes que le sable à l'érosion éo-

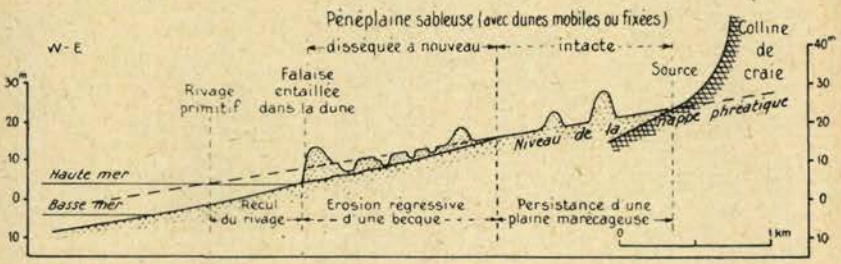


FIG. 73. — LE CHAMP DE DUNES DU NORD DE LA CANCHE (A LA HAUTEUR DE DANNES). Reprise de l'érosion éolienne dans un nouveau cycle inauguré par le recul du rivage.

lienne, marquent leur influence sur le façonnement du relief qu'opère l'ablation. Elles dessinent des plateformes d'érosion, étagées parfois l'une au dessus de l'autre sur le flanc des caoudeyres creusées par le vent ; ou bien elles protègent au milieu de celles-ci des témoins d'érosion à l'aspect ruiniforme[1].

1. DUTERTRE, A. P., 4, p. 11.

SECTION IV

L'INTÉRIEUR DE LA PLAINE

CHAPITRE XIV

FORMATION DE LA PLAINE MARITIME PICARDE

A. — Remblaiement de la plaine

La surface ensevelie. — La plaine maritime picarde a été constituée par une accumulation de sédiments, qui s'est effectuée en arrière du cordon littoral interrompu par les estuaires. La surface ensevelie sous les sédiments marins lorsque ils se sont déposés est la surface, formée par la craie, que la mer a envahi lors de sa transgression.

Quelques forages ont fait connaître la distance où se trouve la craie sous le niveau moyen actuel de la mer[1] : 30 mètres au Touquet Paris plage, 25 à Trépied, 24 à Merlimont plage, 27 au Hourdel ; plus de 24 mètres à Châteauneuf au nord de Quend où le forage, arrêté à cette profondeur, n'avait pas touché la base des alluvions.

La surface du terrain crayeux devait se présenter là comme elle le fait encore aujourd'hui à l'intérieur des terres, recouverte de matériaux superficiels de provenance diverse. Il n'est donc pas étonnant que, au débouché des principales vallées du plateau picard, les forages qui viennent d'être dits aient traversé, au dessus de la craie et sous les sédiments récents, les restes d'alluvions grossières charriées par les rivières : plus loin en amont ces mêmes alluvions tapissent le fond des vallées sous des dépôts contemporains de la transgression marine.

Les alluvions de la Canche existent, à Trépied au sud d'Étaples, à la profondeur de 20 à 25 mètres sous le niveau moyen de la mer. Elles sont épaisses de 4 à 5 mètres et recouvertes d'une petite couche de tourbe. Au Touquet Paris plage ces alluvions, rencontrées de 25 à 30 mètres sous le même niveau, ont déjà l'aspect d'un dépôt littoral, formé de galets et de sables glauconieux et où se trouvent des coquilles ma-

1. Coupes de forages : au Touquet Paris plage, Gosselet, J., 7, p. 253 ; à Trépied, Pagniez et Brégi, 3, p. 333 ; Dubois, G., 4, p. 206 ; à Merlimont plage, Gosselet, J., 6, p. 138 ; à Châteauneuf, Buteux, C. J., 1, p. 14 ; au Hourdel, Commont, V., 2, p. 203.

rines[1]. Si cette apparence ne trompe pas, la Canche atteignait la mer en ce point à l'époque du dépôt ; ce serait une raison de fixer à une trentaine de mètres environ, sous le niveau actuel, la position du niveau de la mer qui répond à la phase du plus grand creusement des vallées de la région. Mais cette position semble, d'après d'autres indices, avoir été plus basse[2] ; sans doute ne s'agit-il là que d'alluvions fluviales remaniées par la mer lors de la transgression flandrienne.

A Merlimont plage aussi la craie est surmontée de sable avec petits cailloux de silex, et d'argile tourbeuse ; là ce ne peuvent être les alluvions d'une rivière importante, mais plutôt quelque dépôt de ruissellement superficiel et de marécage.

En face de la vallée de la Somme les graviers coquillers recouverts de tourbe du forage du Hourdel, qui se trouvent enfouis de 25 à 30 mètres environ sous le niveau moyen de la mer, semblent également le prolongement de la nappe d'alluvions du fond de la vallée de la Somme[3], dont la mer a pu modifier l'aspect. En amont cette nappe de graviers recouvre la craie à environ 20 mètres à Port le grand, 15 mètres à Abbeville sous le même niveau moyen[4].

La surface de craie maintenant ensevelie sous les dépôts récents

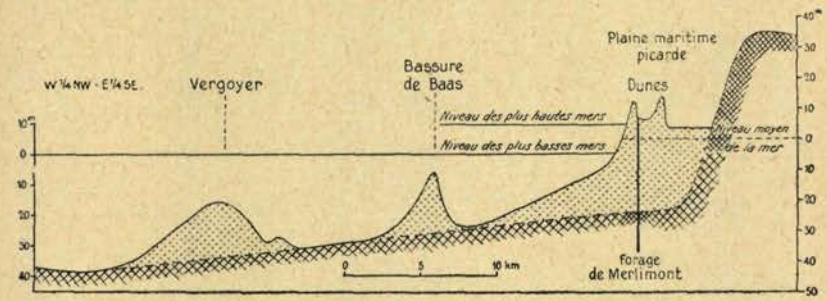


FIG. 74. — PROFIL DE LA SURFACE PRIMITIVE D'ENNOIEMENT PAR LE TRAVERS DE MERLIMONT.

Le profil probable de la surface d'ennoiement est marqué par les hachures (plus serrées aux points connus du profil). Les sédiments accumulés sur la surface (bancs submergés du large et dépôts de la plaine maritime) sont figurés en grisé.

de la plaine est la continuation de la surface qui, constituée par la craie ou peut-être, en certains points, par des roches plus anciennes ou plus récentes, forme au large le fond de la Manche (fig. 74). La surface ennoyée règne presque uniformément plane sur de vastes étendues, à une profondeur qui ne dépasse guère 40 mètres, et elle se relève lentement vers le rivage.

1. DUBOIS, G., 4, p. 205.
2. Page 58.
3. Figure 11, page 44.
4. COMMONT, V., 2, p. 196-198 et 201-202.

Sur cette surface les bancs sableux de la bassure de Baas et du Vergoyer reposent en avant de la ligne de rivage, de la même manière que les sédiments de la plaine le font à l'arrière. Sables des bancs et sédiments de la plaine sont venus, entraînés par les courants de masse, s'accumuler dans cette partie de la mer : car celle-ci se trouve abritée[1] entre le promontoire rocheux submergé qui s'étend en avant de Dieppe et du Tréport d'une part, le saillant du Boulonnais d'autre part.

La même surface semble donc former au large le fond de la Manche, plus près de la côte le soubassement des bancs, en deçà de celle-ci le socle des alluvions de la plaine. Cette surface serait, si l'hypothèse déjà proposée est retenue[2], une surface continentale primitivement déprimée par l'effet d'un mouvement tectonique, mais ensuite fortement modifiée, approfondie et aplanie par l'érosion sous-marine, qui n'a guère cessé de s'exercer sur elle depuis l'affaissement.

Vers le bord intérieur de la plaine maritime picarde les dépôts

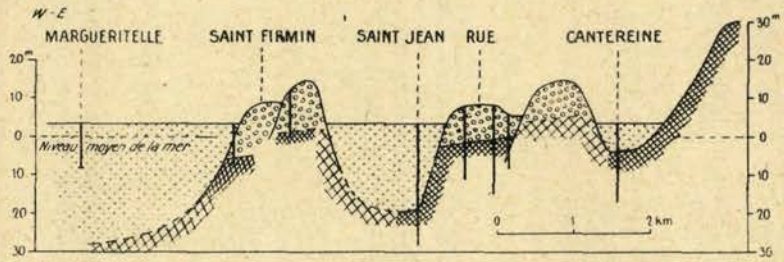


FIG. 75. — PROFIL DE LA SURFACE PRIMITIVE D'ENNOIEMENT AUX ENVIRONS DE RUE.

Profil de la surface d'ennoiement marqué par les hachures (plus serrées aux points connus du profil), galets pleistocènes par les petits cercles, sédiments récents de la plaine figurés en grisé.

Les traits verticaux indiquent l'emplacement des forages.

récents ont moins d'épaisseur : la surface de la craie se relève dans cette direction. Aux environs de Rue cette surface ensevelie semble, d'après les sondages, présenter un relief assez irrégulier (fig. 75) : sans aucun doute doit-elle ce relief à l'érosion subaérienne et non plus à l'érosion marine. Les dépôts de comblement ont recouvert les parties basses d'une surface qu'avaient ravinée les eaux des précipitations atmosphériques et les rivières.

Les parties hautes du relief étaient de petits plateaux formés par d'anciens bancs de galets marins pleistocènes, ou pruques, qui reposent sur la craie à faible profondeur. La craie se tient en effet sous les galets à peu près au niveau moyen de la mer à Rue[3] (6 à 8 mètres

1. HÉRAUD, G., 1, p. 68.
2. Page 60.
3. GOSSELET, J., 10, p. 99 ; BRIQUET, A., 22, p. 392.

sous la surface du sol de la ville), à 6 mètres en dessous au château du Broutel au sud de la ville[1], à 2 mètres en dessous à la ballastière du pont de Flandre au sud-est de Quend[2]. Elle serait à Saint Firmin au niveau moyen de la mer, ou à 6 mètres plus bas[3].

La craie constitue donc sous les galets une ancienne terrasse littorale d'âge pleistocène ; ou même, plus exactement, les restes de deux anciennes terrasses littorales emboîtées l'une dans l'autre, et répondant aux niveaux marins de 4 à 5 mètres et de 15 mètres au dessus du niveau actuel[4].

L'érosion subaérienne a pu entailler ces terrasses lorsque elles se sont trouvées asséchées par le retrait ultérieur de la mer. Sous les pruques la craie était protégée contre l'érosion par la présence des galets ; ailleurs elle a été creusée plus profondément, et elle est rencontrée, sous les alluvions fines récentes, à 17 mètres à Saint Jean[5].

Vicissitudes du comblement : les deux phases de transgression marine. — Les alluvions anciennes sont, au fond des vallées qui débouchent dans la plaine maritime picarde, recouvertes de dépôts plus récents comme elles le sont dans la plaine. En même temps en effet que la plaine s'étendait, les vallées se remblayaient dans leur partie inférieure, d'abord transformée en estuaire par l'invasion marine puis comblée peu à peu.

C'est dans les dépôts de remblaiement de la vallée de la Somme qu'il faut précisément chercher une des preuves les plus nettes, en ce qui concerne le littoral picard, de la succession de deux phases dans le relèvement du niveau de la mer[6]. Ces deux phases de relèvement ont été séparées par un intervalle de stationnement prolongé, pendant lequel le colmatage de la vallée par les sédiments marins a donné naissance à une surface de remblaiement ; sur celle-ci s'est installée la tourbe. Les sondages effectués dans la vallée de la Somme montrent que, à Abbeville et en aval au moins jusque à Port le grand, des bancs de tourbe d'eau douce s'intercalent, à peu près au niveau moyen de la mer actuelle, entre deux masses sableuses dont l'origine marine n'est pas douteuse (fig. 76).

La tourbe existe aussi dans certaines parties de la plaine maritime picarde.

Celle qui affleure sur l'estran d'Onival[7] ne semble cependant pas

1. Coupe d'un forage communiquée par M. P. Houllier.
2. Dubois, G., 4, p. 186 ; Briquet, A., 22, p. 393.
3. King, W. B. A., 1, p. 28 ; Dubois, G., 4, p. 225. Les données sont différentes dans les deux mémoires cités et se rapportent peut-être à deux forages différents.
4. Pages 226-230.
5. Coupe d'un forage communiquée par M. P. Houllier.
6. Page 4.
7. Pages 70 et 233.

appartenir à la même formation que celle de la vallée de la Somme. Le niveau en est inférieur de 2 à 4 mètres ; et cette tourbe ne recouvre pas des sédiments marins, mais un dépôt d'origine terrestre plus ancien que les sables marins de la plaine maritime, sans doute un dépôt d'éboulement étalé en avant d'une falaise d'âge pleistocène[1]. Elle est à rapprocher par l'âge de la tourbe qui se montre, en des conditions assez analogues, sur la côte du Boulonnais à la Pointe aux oies[2].

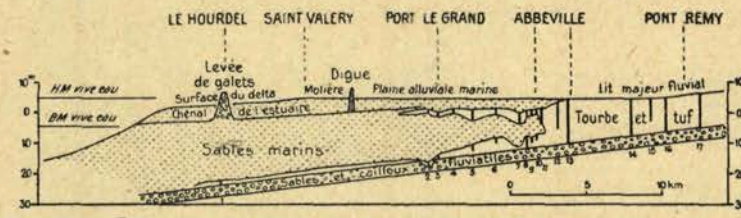


FIG. 76. — RELATION DES FORMATIONS TOURBEUSES ET DES ALLUVIONS MARINES DANS LA PARTIE INFÉRIEURE DE LA VALLÉE DE LA SOMME.

Les dépôts de tourbe (et tuf subordonné) sont figurés par un trait noir aux points et sur la hauteur où ils ont été rencontrés par des forages.

Désignation des forages :

1. Le Hourdel (COMMONT, V., 2, p. 203).
2 et 3. Port le grand (COMMONT, V., 2, p. 201).
4. Saigneville (GOSSELET, J., 9, p. 75).
5. Cambron (communication inédite de M. P. HOULLIER).
6. Petit Laviers (communication inédite de M. P. HOULLIER).
7. Pont de Sursomme (COMMONT, V., 2, p. 198).
8. Faubourg Rouvroy n° 88 (COMMONT, V., 2, p. 197).
9 et 10. Faubourg Rouvroy, chez M. Cardon Wamain (COMMONT, V., 2, p. 196 et 197).
11. Abbeville, chaussée Marcadé n° 20 (COMMONT, V., 3, p. 222).
12. Abbeville, chez MM. Saint frères (GOSSELET, J., 9, p. 77).
13. Faubourg des Planches (COMMONT, V., 3, p. 222).
14. Bray, puits communal (communication inédite de M. P. HOULLIER).
15. Eaucourt, pont sur la Somme (communication inédite de M. P. HOULLIER).
16. Érondelle, presbytère (COMMONT, V., 3, p. 222).
17. Pont Remy, chez M. Vayson (COMMONT, V., 3, p. 220).

Ailleurs la tourbe de la plaine peut être contemporaine de la tourbe de la vallée de la Somme ; mais les conditions de son gisement ne sont pas connues d'une manière aussi précise, bien qu'elle ait été l'objet d'exploitations assez actives. A Saint Jean du moins, au nord de Rue, la tourbe a été rencontrée par forage, sur une épaisseur de 20 centimètres, reposant sur du sable et recouverte de 3 mètres et demi d'autre sable[3].

La structure des dépôts de la vallée de la Somme montre clairement que le niveau de la mer, à la suite d'une première transgression, resta de plusieurs mètres, quatre à cinq mètres, inférieur au niveau actuel. La tourbe n'a pu se former en effet que sur un sol placé hors

1. Figure 89, page 234. Voir aussi la figure 1, page 5.
2. Page 245.
3. Coupe d'un forage communiquée par M. P. HOULLIER.

de l'atteinte des flots, et donc situé au moins au niveau des hautes mers ; or la tourbe est maintenant au niveau moyen de la mer. Un relèvement permit plus tard à la mer de reprendre possession, à marée haute, de son ancien domaine et de recouvrir la tourbe d'autres sédiments : ce fut la seconde transgression.

On s'expliquerait, il est vrai, la formation de la tourbe à un niveau inférieur à celui des hautes mers, en des points où quelque obstacle s'opposerait à la montée du flot, de sorte que la surface de l'eau n'y différerait jamais beaucoup du niveau moyen de la mer. On connait effectivement des sols tourbeux qui, mis à jour actuellement sur l'estran, ont pris naissance en des endroits abrités de l'action marine, derrière des chaînes de dunes : à la pointe de Saint Quentin, à Merlimont et à la pointe de Lornel[1]. Mais leur présence n'appuie en rien l'explication suggérée, car ils se trouvent à peu près au niveau de la marée haute d'aujourd'hui.

Or dans l'estuaire de la Somme de telles conditions protectrices n'ont même pas été réalisées. Aucun des pouliers de galets de l'époque récente ne s'est avancé pour barrer l'estuaire, en venant au delà s'appliquer contre le rivage opposé : ce qu'avaient pourtant fait les pouliers pleistocènes dont les restes sont les pruques situées au nord[2]. Les pouliers récents ont au contraire laissé l'estuaire toujours largement ouvert, sans le rétrécir assez pour que l'arrivée du flot puisse être entravée.

Rien, on le voit, ne permet de supposer que, à une certaine époque depuis l'ennoiement de la fin des temps quaternaires, la marée n'ait plus pénétré librement dans l'estuaire et n'ait pas atteint à l'intérieur de celui-ci l'amplitude qu'elle avait au dehors.

La tourbe s'est donc formée à un niveau qui ne pouvait être celui de la mer moyenne à cette époque, mais qui devait être celui de la haute mer : elle s'est déposée sur la surface de colmatage constituée à ce niveau[3] par les sédiments de la première transgression marine, elle a été recouverte par ceux d'une seconde transgression.

Deux transgressions se sont succédé au cours du remblaiement de la plaine maritime picarde : elles ont été dénommées plus haut transgression flandrienne et transgression dunkerquienne[4]. Les deux périodes d'ennoiement marin ont été séparées par un intervalle de temps pendant lequel la mer, le colmatage de la première phase étant achevé, ne s'étendit plus sur la plaine ni dans les estuaires. Pendant cet intervalle s'est formée la tourbe et cette période a pu être appelée sama-

1. Pages 99, 157 et 179.
2. Pages 227 et 229.
3. Le niveau des hautes mers est celui où s'établit la surface de colmatage marin (page 118).
4. Page 6.

rienne[1], d'un nom qui marque précisément l'importance stratigraphique du niveau tourbeux dans la vallée de la Somme.

En amont d'Abbeville, point au delà duquel la salinité des eaux de l'estuaire s'atténuait et sans doute disparaissait[2], et déjà en certains points à Abbeville même, le remblaiement correspondant aux deux transgressions marines s'est effectué tout entier par l'accumulation de tourbe d'eau douce, et par le dépôt subordonné des tufs calcaires qui constituent les croupes bien connues de la vallée de la Somme[3]. Dans cette section supérieure de la vallée la formation d'une partie de la masse de tourbe, la base et le sommet, déborde évidemment les limites de la période samarienne.

L'âge de la première transgression marine, flandrienne. — Les documents, archéologiques et paléontologiques, que contient en assez grande abondance la tourbe de la vallée de la Somme, ne sont pas sans intérêt pour la détermination de l'âge de cette tourbe et de la date des transgressions marines.

Ils permettent en effet, comme il a été dit antérieurement[4], de rapprocher la transgression flandrienne qui s'est manifestée sur les côtes du nord de la France, de la transgression de la Mer à littorines qui a affecté les rivages de la Scandinavie.

Des observations importantes ont été autrefois faites par Boucher de Perthes à Abbeville[5], c'est à dire dans cette partie de la vallée de la Somme où la tourbe vient s'intercaler entre les sédiments marins des deux transgressions. Elles établissent que la tourbe d'Abbeville contient les restes de l'industrie néolithique.

Les observations de Boucher de Perthes ont, il est vrai, porté principalement sur des points, la Portelette par exemple, où les sédiments marins flandriens n'existent pas : la tourbe à industrie néolithique y repose soit sur la craie du bord de la vallée, soit sur les tourbes plus anciennes qui ont là comblé la vallée. Mais le niveau néolithique, voisin du niveau moyen de la mer actuelle[6], répond bien à

1. Coquidé, E., 1, p. 96. Cette période samarienne est en fait une partie de la période flandrienne : pendant que la tourbe se formait sur les portions déjà colmatées de la plaine, les sédiments marins continuaient de se déposer là où le colmatage n'était pas terminé.

2. Le niveau de l'eau dans l'estuaire n'en était pas moins le niveau de la mer, jusque près de Pont Remy à une époque récente (voir page 121), en amont encore en des temps antérieurs.

3. Commont, V., 3, p. 28 ; 9, p. 314.

4. Page 8.

5. Boucher de Perthes, 1, I, p. 182-216, et aussi p. 38-40, 88-96, 165-166 et 447-450.

6. La base du gisement néolithique était à 4 ou 5 mètres sous le niveau moyen des eaux de la Somme qui, d'après un nivellement contemporain dont les chiffres sont donnés par Boucher de Perthes (1, III, p. 101), étaient elles mêmes à 1 m. 50 sous le so de la vallée. Celui-ci est à Abbeville à 4 m. 50 au dessus du niveau moyen de la mer. Cela fait donc pour la base de la couche néolithique un à deux mètres sous le niveau moyen de la mer.

celui de la tourbe là où en aval celle-ci recouvre les sables marins.

A la base de la tourbe les objets travaillés par l'homme sont encore très grossiers : il ne semble pas que la hache de pierre polie ait été rencontrée à ce niveau, la poterie est faite à la main. Les détails donnés par Boucher de Perthes ne laissent cependant pas décider s'il s'agit d'une industrie campignyenne ou d'une industrie de caractère déjà plus récent. C'est du moins celle d'une peuplade de chasseurs qui ne connaissaient pas les animaux domestiques.

Plus haut les produits de l'activité humaine sont plus parfaits : parmi eux sont des haches polies finement travaillées. L'industrie néolithique s'est donc développée à Abbeville quand le relèvement marin flandrien eut pris fin ; l'époque de son apogée ne dut même survenir qu'assez longtemps après.

La flore et la faune ajoutent leur témoignage[1] à celui des documents archéologiques ; par leurs caractères elles montrent que la tourbe de la vallée de la Somme, à Abbeville et en aval c'est à dire dans la région atteinte par les transgressions marines, date d'une époque nettement postérieure à la fin des temps glaciaires.

Ce sont flore et faune de climat tempéré. Il est même digne de remarque que la flore dénote un climat plus doux que le climat actuel, puisque l'if croissait alors dans la région où il n'existe plus aujourd'hui à l'état spontané : on cite la découverte d'un if de taille énorme faite lors du creusement du canal de Saint Valery[2].

Les conclusions relatives au climat qui régnait à l'époque où s'est formée la tourbe corroborent donc, comme celles qui concernent le caractère de l'industrie humaine à la même époque, l'hypothèse de l'identité entre la transgression flandrienne et la transgression de la Mer à littorines.

L'âge de la seconde transgression marine, dunkerquienne. — Les observations qui ont été faites par Boucher de Perthes dans la vallée de la Somme ne suffiraient pas, en rigueur absolue, à fixer l'âge de la seconde transgression, celle qui ramenait la mer jusque à Abbeville après la formation de la tourbe samarienne. En effet elles n'ont pas établi quelles relations précises existent entre, d'une part, les sédiments marins de cette phase de transgression et, d'autre part, les divers termes de la série de vestiges archéologiques superposés dans le sol de la vallée. Les résultats, tels qu'ils sont énoncés, s'accordent bien cependant avec les conclusions déduites de faits décisifs ailleurs constatés.

A défaut des indications souhaitées Boucher de Perthes a en effet donné, en une sorte de résumé qui venant d'un tel observateur n'est

1. Ravin, F. P., 2, p. 202 ; Boucher de Perthes, 1, en divers points ; Buteux, C. J., p. 84, 99 et 135 ; Commont, V., 3, p. 226 et 231.
2. Ravin, F. P., 2, p. 205.

pas sans valoir[1], la profondeur moyenne où se rencontrent les restes des diverses industries sous le sol de la vallée (fig. 77).

Il y a d'après lui un mètre de dépôts à restes modernes et du moyen âge, puis un mètre de dépôts de l'époque gallo-romaine et deux mètres de l'époque gauloise (par cette dernière expression il faut entendre les âges du fer et du bronze). L'industrie appelée celtique par l'auteur, c'est à dire l'industrie néolithique, se trouve plus bas, au niveau moyen de la mer actuelle ou un peu en dessous, comme il a été dit.

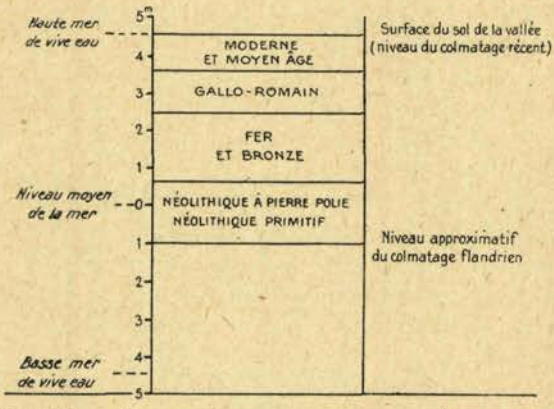


Fig. 77. — Succession des niveaux archéologiques dans le sol de la vallée de la Somme a Abbeville.
D'après Boucher de Perthes.
Relation avec le niveau actuel de la mer.

Les indications laissées par Boucher de Perthes ne permettent pas d'affirmer que les vestiges romains soient recouverts, au moins en certains points, par des sédiments qui seraient ceux de la transgression marine récente. Mais étant donné la profondeur, deux mètres, où le sol gallo-romain se trouve sous la surface de la vallée, c'est à dire sous le niveau actuel de la haute mer, il paraît établi que la transgression récente ne s'était pas encore manifestée au temps dont il s'agit : elle est donc postérieure à l'époque romaine.

Cette déduction, à laquelle conduit l'examen des faits observés dans la vallée de la Somme, est confirmée par les preuves décisives obtenues en d'autres régions, la plaine maritime flamande en particulier : le début de la dernière transgression n'a pris place qu'aux premiers siècles de l'ère chrétienne, au IVe siècle probablement[2]. Les observations faites autrefois au Tréport confirment la chose : dans l'ancien estuaire de la Bresle des objets antérieurs au IVe siècle de notre ère ont été recueillis à la surface de la tourbe, elle même surmontée de sédiments marins[3].

La date de la transgression marine explique divers faits de l'histoire de la plaine maritime picarde. Les estuaires ont été de nouveau

1. Boucher de Perthes, 1, I, p. 165-166, et aussi p. 38-40, 88-96 et 447-450.
2. Pages 361-362.
3. De Lapparent, A., 1, I, p. 578, d'après une communication de Munier Chalmas.

plus largement envahis par le flot : au début du v^e^ siècle l'estuaire de la Somme, à moins que ce ne soit celui de la Canche, pouvait être la station d'une flotte romaine importante[1] ; plus tard celui de la Canche abrita les barques des pillards normands[2].

D'autre part le relèvement du niveau de la mer a dû favoriser l'attaque des flots sur le rivage : rien d'étonnant que ce soit depuis l'époque romaine qu'ait disparu toute une partie de l'ancien banc de galets pleistocènes du Crotoy, formant musoir entre l'estuaire de la Somme et celui de Rue[3].

B. — Extension de la plaine

Etablissement de la ligne de rivage. — La ligne de rivage de la plaine maritime picarde s'est dessinée sous l'aspect d'un cordon littoral tendu, en avant du rivage d'ennoiement, sur le prolongement de la falaise normande en recul.

Le cordon littoral se composa de portions asséchées des bancs qui s'étaient d'abord accumulés sous le niveau de la mer : c'étaient les bancs édifiés par les courants de masse[4], comme première manifestation de l'œuvre de régularisation, à l'abri de la plateforme sous-marine incomplètement nivelée qui, en face de Dieppe et du Tréport, a subsisté sur l'emplacement de l'ancien promontoire réduit par l'érosion[5] (fig. 78).

La direction des bancs est inclinée sur celle du nouveau rivage, dont l'alignement la coupe obliquement. Le rivage chevauche par suite d'un banc à l'autre, laissant entre les bancs des passes qui furent l'entrée d'autant d'estuaires[6]. Par les passes s'est effectuée la communication entre la mer et les eaux qu'en avait séparées la formation du cordon littoral.

Ces passes se sont conservées jusque aujourd'hui là où les circonstances ont maintenu une chasse d'eau importante, c'est à dire au débouché des vallées du plateau picard envahies dans leur partie inférieure par la transgression marine ; le colmatage de la plaine a ainsi laissé survivre les estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche.

Les autres passes ont disparu, l'estuaire de la Margueritelle entre

1. La Notice des dignités, qui date à peu près de l'an 400, désigne le point d'attache de la flotte par les mots : in loco Quartensi sive Hornensi. L'interprétation diffère suivant que l'on croit reconnaître Quentovic dans l'estuaire de la Canche (Hamy, E. T., 1, p. 40, n. 1 ; Lejeal, L., 1, p. 359) ou un port de l'estuaire de la Somme (Labourt, 1, p. 334).
2. Page 185.
3. Page 110.
4. Pages 20-21.
5. Page 198.
6. Page 30.

la Somme et l'Authie[1], la passe où s'ouvrait l'estuaire de Berck au nord de l'Authie[2], celles aussi, si elles ont jadis existé, dont les traces seraient demeurées jusque à l'avant dernier siècle dans le dessin de

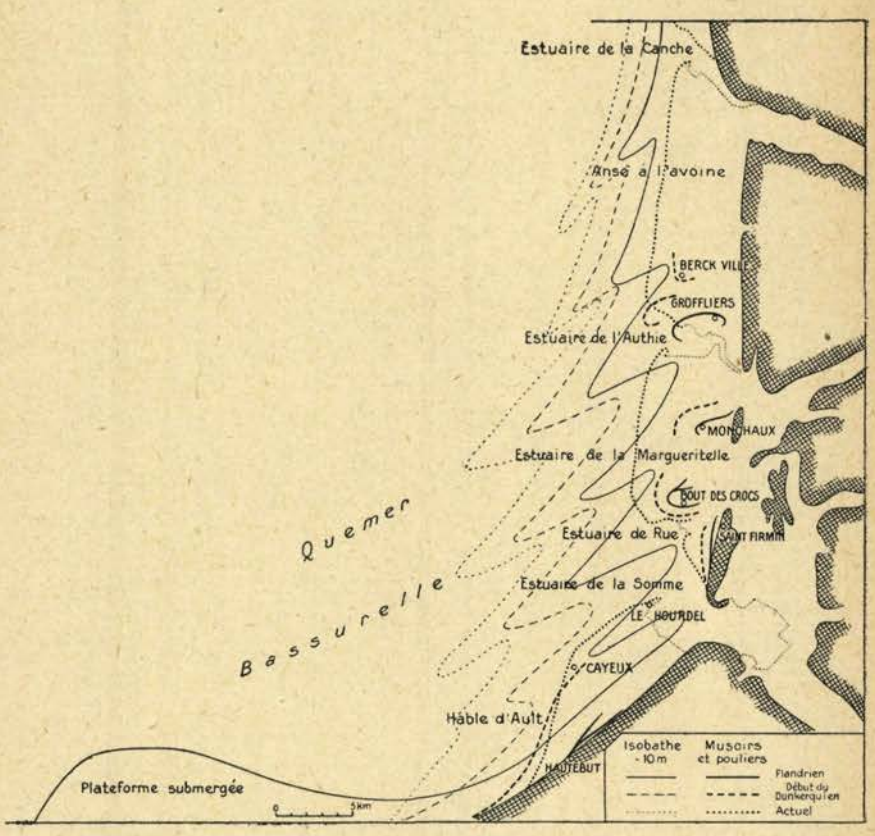


FIG. 78. — L'ACCROISSEMENT DES BANCS SUBMERGÉS ET LES MODIFICATIONS DU RIVAGE DE LA PLAINE MARITIME PICARDE.

Le tracé de l'isobathe de — 10 mètres à l'époque flandrienne et au début de l'époque dunkerquienne est hypothétiquement reconstitué d'après le tracé actuel.

l'Anse au beurre et de l'Anse à l'avoine, entre Berck et l'estuaire de la Canche[3].

Les passes qui se sont conservées se sont déplacées et transformées.

Les passes se déplaçaient vers le large[4] lorsque s'édifiaient en avant de l'ancien cordon littoral les éléments d'un autre cordon : les

1. Page 132.
2. Page 152.
3. Page 160.
4. Pages 31-32.

passes s'ouvraient dans ce cordon, entre un nouveau poulier et un nouveau musoir.

Le poulier de l'estuaire de la Somme[1], après avoir été à Hautebut, s'est installé à Cayeux ; il y prenait possession, en le rattachant à la terre ferme, de la crête d'un banc qui semble avoir été à peu près parallèle à l'ancien rivage, dont un haut fond le séparait. Dans le nouveau poulier une passe allait d'ailleurs s'ouvrir à deux reprises, précisément dans la partie du poulier établie en travers du haut fond et qu'attaquaient des vagues plus fortes ; cette passe fut celle de l'estuaire temporaire qui précéda le hable d'Ault, puis celle du hable d'Ault lui même[2].

Sur l'autre rive de l'estuaire de la Somme le musoir s'est, comme l'a fait le poulier, rapproché de la haute mer, et par deux fois semble-t-il[3]. Mais ce fut sur le banc même où s'était dressé le musoir primitif, le musoir auquel s'attachait le poulier interne de Bout des crocs.

De même, à l'entrée de l'estuaire de la Margueritelle, où le musoir de Monchaux était à l'origine établi sur l'axe du banc aujourd'hui appelé la Bassurelle, un autre musoir a pu se créer dans l'ouest, où se sont appuyés les pouliers de Routhiauville et de la Bonne dame recourbés dans l'estuaire de l'Authie[4].

Le musoir de ce dernier estuaire paraît s'être déplacé de semblable manière sur le Quemer ; des environs de la Rochelle où s'articulait sur lui le poulier ancien de Groffliers[5] il fut transporté, sans doute brusquement, sur le Haut banc, la partie du Quemer qui s'était exhaussée en avant de l'ancien musoir.

Le musoir de l'estuaire maintenant obstrué de Berck avait son site à Berck ville[6] : il s'était vraisemblablement trouvé plus loin vers l'intérieur, quand le banc sur lequel il s'est formé avait moins d'accroissement.

Dans leur nouvelle position les musoirs étaient rongés par l'attaque du flot et du courant côtier, tandis que les pouliers s'allongeaient par l'apport de matériaux. Le phénomène imposait aux passes ouvertes dans le cordon littoral un autre changement[7], une migration dans le sens du mouvement des courants, du sud vers le nord ; d'où la déviation aujourd'hui si marquée de l'axe des estuaires de la plaine maritime picarde.

Ces modifications complexes éprouvées par les passes, déplacement vers le large et migration vers le nord, ont en somme constitué

1. Pages 93-95 et figure 32 ; voir aussi figure 36 page 106.
2. Pages 84 et 93.
3. Page 103 et figure 36, page 106.
4. Pages 131 et 134.
5. Page 159 et figure 58.
6. Page 152 et figure 57 ; voir aussi figure 65, page 174.
7. Page 31.

l'évolution du rivage de la plaine maritime picarde, qui s'est déroulée au cours des temps flandriens et dunkerquiens. Il n'est pas sans intérêt de chercher comment les transformations littorales se sont réparties entre les deux périodes et, pour le faire, de tracer une esquisse de ce qu'avait pu être la ligne de rivage de la plaine maritime à l'époque flandrienne.

Le rivage de la plaine à l'époque flandrienne. — Si, parmi les plus anciens cordons littoraux et les anciens pouliers conservés, quelques uns se trouvent avoir appartenu à l'époque flandrienne (où le niveau de la mer était resté de plusieurs mètres inférieur au niveau actuel), ils doivent se distinguer des appareils plus récents qu'eux par leur altitude moindre.

La différence d'altitude peut être en fait assez difficile à apprécier, car les formes les plus vieilles ont subi les injures du temps et ne présentent plus leur intégrité primitive. En outre, les conditions d'établissement des cordons littoraux ne sont pas toujours comparables aux deux époques pour un même point du rivage, dans les estuaires en particulier. Dans ceux-ci la mer pénétrait plus librement, elle élevait des vagues plus hautes lorsque la ligne générale du rivage était plus rapprochée de l'intérieur. Or telle était la position du rivage de la plaine maritime picarde à l'époque flandrienne ; elle répondait en effet à l'avancée plus grande du promontoire normand dont le recul régit, comme une cause première, tout le mécanisme du déplacement des pouliers et des musoirs[1].

Compte tenu de cette considération, il reste pourtant que certaines des formes littorales observées aujourd'hui dans l'intérieur de la plaine maritime picarde[2], semblent se rapporter à la plus ancienne phase de transgression marine, la transgression flandrienne (fig. 79).

Le poulier appuyé, au sud de la Somme, sur l'extrémité de la falaise morte qu'on suit d'Onival à Hautebut, se présente dans des conditions d'altitude telles qu'on ne peut refuser d'y voir un poulier flandrien[3].

Cette altitude, à peine supérieure à celle de la surface de colmatage des Bas champs, reste inférieure de 3 mètres au moins à celle de la crête de galets qui borde le rivage actuel entre Onival et Cayeux. Et pourtant sur le poulier de Hautebut, où déferlaient les vagues de tempête, les galets devaient être projetés jusque à la limite extrême de la puissance de ces vagues, de la même manière qu'aujourd'hui à Onival.

La faible altitude de l'ancien poulier de Hautebut, par rapport

1. Page 24.
2. Briquet, A., 12, p. 469 ; 14, p. 927.
3. Page 97.

à celle de la levée de galets de date récente, semble être une preuve décisive elle aussi de la succession de deux phases de transgression, répondant à des conditions différentes du niveau de la mer.

Sur l'autre rive de la Somme, la formation du poulier secondaire voisin de Saint Firmin peut être attribuée de même à l'époque flandrienne. Il a été dit plus haut[1] pour quelle raison : celle-ci tirée de la faible altitude du poulier, qui fut cependant édifié dans un estuaire où les vagues de la mer avaient certainement plus de violence que dans l'estuaire d'aujourd'hui.

Si cette raison est fondée c'est, de l'autre côté de l'estuaire de Rue, le poulier interne de Bout des crocs, avec les traces d'occupation qui font songer aux débris de cuisine scandinaves, qu'il faut rapporter à l'époque flandrienne[2]. L'état actuel des lieux ne permet pas, il est vrai, une détermination directe et précise du niveau de la mer qui a construit le poulier.

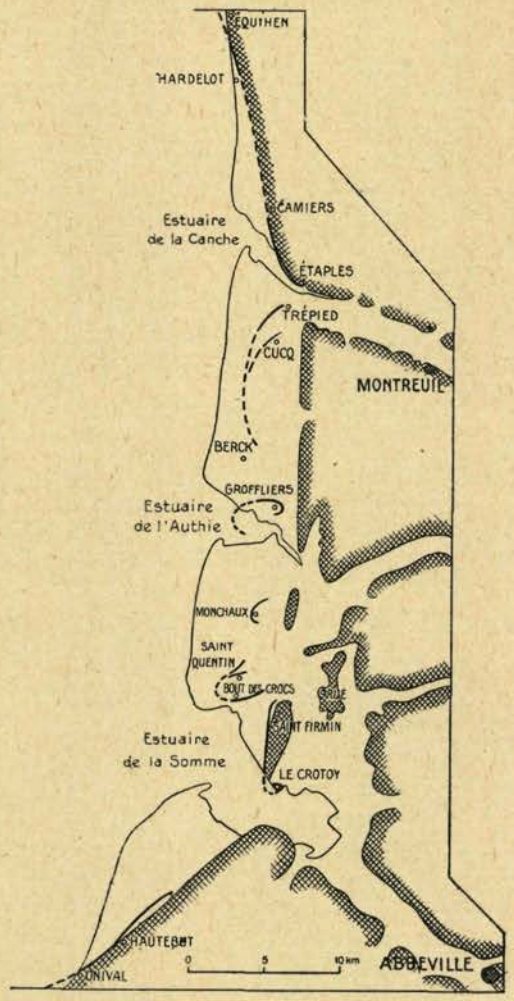


FIG. 79. — LE RIVAGE DE LA PLAINE MARITIME PICARDE A L'ÉPOQUE FLANDRIENNE.

Les différentes parties de la ligne de rivage flandrienne (falaises et cordons littoraux) sont indiquées par les traits renforcés.

Du poulier de Bout des crocs ne sauraient être séparés les pouliers externes qui lui correspondent de l'autre côté de Saint Quentin en

1. Page 113.
2. Page 106.

Tourmont[1]. On serait donc conduit à leur assigner le même âge, et aussi au musoir de Monchaux, qui formait l'autre rive de l'estuaire de la Margueritelle aujourd'hui aboli[2].

Il semble qu'on doive encore insérer dans cette ligne de rivage, plus loin, au nord de l'Authie, le banc sableux au caractère fruste qui porte le village de Groffliers[3]. Et s'il n'est pas possible de distinguer ensuite, à cause des déplacements qu'ont subis les dunes[4], quelque chose d'un plus ancien estuaire de l'Arche et d'un ancien musoir de Berck, on essaierait cependant de reconnaître les pouliers flandriens de l'estuaire de la Canche dans ceux qui, à Trépied et à Cucq au sud d'Étaples, sont à demi ensevelis déjà sous les dunes de la forêt du Touquet[5].

Mais n'est-ce pas énoncer seulement autant d'hypothèses, dénuées de preuves décisives ? Qu'affirmer de précis en effet sur ce que pouvait être le niveau de la mer, quand il ne reste du rivage supposé que des amas de sable et que ceux-ci sont eux mêmes, pour une grande part tout au moins, les restes de dunes antérieures ? N'est-ce pas en fin de compte confier à l'imagination et à la fantaisie la reconstitution de la ligne de rivage ?

Cela serait en effet, si l'autre rive de l'estuaire de la Canche n'offrait un point ferme où attacher la chaîne des conjectures.

Aux anciens pouliers de Trépied sur la rive méridionale de l'estuaire de la Canche paraît répondre par sa position, sur la rive septentrionale, le cordon littoral formé par le banc de galets de Bel air à l'ouest d'Étaples[6]. Or la preuve existe que celui-ci fut l'œuvre de la transgression flandrienne[7] : elle résulte, comme il a été exposé, de la considération de l'altitude du poulier, et du caractère de la faune de mollusques dont ce poulier contient les restes.

Fait à rapprocher de ce qui s'observe à Bout des crocs, ici aussi, non sur la levée de galets pourtant mais au haut de la falaise voisine, nombreuses sont les traces d'occupation humaine ; traces qui rappellent encore une fois les débris de cuisine des pays du nord, bien qu'aucune découverte n'y ait été faite qui permette une identification décisive.

Au delà de Bel air vers le nord la même ligne de rivage devait, jusque à Équihen, entailler le pied des collines de craie du haut Boulonnais. Les formes littorales qui lui appartiennent sont partout ensevelies sous les dunes, sauf aux deux extrémités : vers le sud la falaise

1. Page 104.
2. Page 132.
3. Page 159.
4. Page 175.
5. Page 168.
6. Page 183.
7. Pages 183-184.

morte dont la voie ferrée suit la crête, au nord d'Étaples et de Bel air, et qui disparaît peu à peu sous les dunes de Camiers ; vers le nord la falaise morte, prolongement probable de la précédente, dont le profil apparaît à travers le sable des dunes dans la falaise vive qui la coupe un peu au sud d'Équihen[1].

Exondation de la plaine. — En arrière du cordon littoral flandrien un premier colmatage s'est effectué. C'est sur la surface ainsi graduellement exondée que s'est formée la tourbe. Mais celle-ci est aujourd'hui surmontée d'autres sédiments marins.

La mer, en effet, dès qu'elle eut par un second relèvement atteint son niveau actuel, commença à couvrir tout au moins à marée haute ses dépôts primitifs : sur leur étendue elle s'avançait par les lacunes du cordon littoral flandrien. Tandis qu'un nouveau rivage se développait en subissant les déplacements et les transformations qui ont été rappelées, un second cycle de sédimentation et une seconde phase de colmatage régnaient sur l'emplacement de la plaine maritime picarde.

Entre les estuaires émergea peu à peu un sol ferme : car le progrès des atterrissements était fait de la régression des estuaires. Et des terres nouvelles s'offrirent à l'occupation de l'homme.

Pourtant l'apparition, dans les anciens documents, du nom des lieux habités ne jalonne pas l'extension progressive de la plaine maritime picarde comme elle fait, au contraire, celle de la plaine maritime flamande pour la période antérieure au XIII^e^ siècle[2]. La différence est expliquée par les conditions topographiques.

Dans la plaine picarde, nombreux étaient les points restés émergés au sein de la mer en transgression et qui, demeurant en relief au dessus de la surface de colmatage, offraient à l'habitation de l'homme un site à la fois sain et sûr. Ces points hauts, aujourd'hui appelés foraines[3], étaient les bancs de galets pleistocènes ou pruques ; et aussi les cordons littoraux sableux de la transgression flandrienne, là où ils étaient assez élevés pour que leur crête affleure au dessus des sédiments nouveaux. Peu à peu s'y ajoutèrent les cordons littoraux formés au cours de la nouvelle transgression.

C'est là ou bien sur le bord du plateau de craie que se trouvent, sauf deux exceptions, tous les lieux dont le nom apparaît successivement dans l'histoire de la plaine maritime picarde, jusque au XIII^e^ siècle[4].

Sur les pruques de l'époque pleistocène étaient le Crotoy et Mayoc, dont les noms se rencontrent au VII^e^ siècle, mais que l'homme n'avait

1. Page 190.
2. Page 368.
3. Demangeon, A., 1, p. 171 ; Dufételle, A., 1, p. 4 ; Siffait de Moncourt, A., 2.
4. Les dates d'apparition des diverses localités sont données, sauf lorsque il est autrement indiqué, d'après F. Louandre (1, p. 296) qui se réfère lui même aux notes de Don Grenier.

sans doute pas cessé d'habiter depuis l'époque romaine ; Verton, au IXe siècle ; Waben, Quend[1] et Herre au Xe ; Villers sur Authie au XIIe ; Rue aussi, dont la charte communale est antérieure à 1210[2].

Cayeux sur son poulier du début de l'époque dunkerquienne existait au VIIIe siècle ; et, sur un musoir d'âge flandrien sans doute, Monchaux au Xe. Si le nom de Saint Quentin en Tourmont, village lui aussi placé sur un ancien musoir, n'est pas écrit avant le XIIe ou peut-être même le XIIIe siècle, celui du Tourmont tout au moins l'était dès le IXe[3].

Enfin, sur les parties les plus vieilles d'un poulier secondaire de la baie de Somme datant de la transgression récente, Noyelles sur mer se montre au IXe siècle. Routhiauville, cité au VIIe siècle, est-il le lieu situé à l'ouest de Quend sur un autre cordon littoral récent, un poulier de l'Authie ? C'est douteux[4] : car la mention peut s'appliquer au village de ce nom établi à proximité de Saint Valery sur Somme.

Sur le sol même de la plaine aucun point d'habitation donc ne serait connu avant le XIIIe siècle, à deux exceptions près : Hurt et Wathiéhurt, à l'est de Cayeux et nommés avec lui par les anciens textes[5]. Situés sur le prolongement du poulier de Cayeux, ces deux hameaux occupent l'emplacement où les premiers relais de mer ont dû se former dans la plaine, suivant le mode qui sera décrit plus loin[6].

Dès le début du XIIIe siècle au contraire une bonne partie des nouveaux terrains d'alluvion est habitée. Entre la Maye et l'Authie par exemple la commune de Marquenterre, dont la charte est de 1199, compte dans sa banlieue plusieurs fermes et hameaux disséminés dans la plaine[7].

A cette date déjà des renclôtures avaient été faites au nord de Quend[8], ailleurs aussi probablement. Désormais les progrès du colmatage seront marqués par l'extension des digues, extension qui suit pas à pas le retrait de la mer dans les estuaires. Les terres conquises s'ajouteront aux terres antérieurement abandonnées par la mer pour former la plaine maritime picarde ; celle-ci deviendra, sur la plus grande partie de son étendue et grâce au travail de l'homme, un pays prospère d'agriculture et d'élevage.

1. Demangeon, A., 1, p. 190 ; Dufételle, A., 1, p. 16.
2. Thierry, A., 1, p. 655.
3. Dufételle, A., 1, p. 77.
4. Pages 131-132.
5. Garnier, 1, cité par Demangeon, A., 1, p. 184.
6. Page 217.
7. Demangeon, A., 1, p. 189.
8. Page 141.

CHAPITRE XV

HYDROGRAPHIE DE LA PLAINE MARITIME PICARDE

Les cours d'eau dans la plaine : les eaux venues de l'intérieur. — Dans la plaine en formation descendaient les eaux des vallées et des vallons du plateau picard. Mais les chenaux par lesquels ces eaux intérieures allaient à la mer voyaient, deux fois par jour, la mer s'avancer en sens inverse : les cours d'eau dans la plaine eurent tous à leur origine le caractère d'estuaires.

Les estuaires se sont envasés peu à peu. Certains même ont disparu : l'estuaire de Berck, les diverses branches de l'estuaire de la Somme. Les eaux s'écoulent maintenant en rivières qui serpentent dans la plaine à moins que, comme la Maye et la Somme, l'homme ne les ait enfermées entre des berges rectilignes.

Les plus importants des estuaires se sont conservés jusque à ce jour, mais de plus en plus réduits dans leurs dimensions : ce sont ceux des trois petits fleuves côtiers, la Somme, l'Authie et la Canche. Malgré leur amoindrissement et les transformations qu'ils ont subies, ils assurent comme à l'origine l'écoulement des eaux des trois rivières.

Une question pourrait être posée, savoir si un bras de la Somme ne s'est pas déversé dans le hable d'Ault à l'époque où celui-ci existait. Le fait d'abord présenté comme une hypothèse a été ensuite plus d'une fois péremptoirement affirmé : il n'est guère vraisemblable, car entre la Somme et le hable se trouve la partie la plus anciennement émergée et habitée des Bas champs, celle qui porte Wathiéhurt et Hurt. Mais l'hypothèse avait été facilement acceptée, en manière de caution pour le projet, émis à diverses reprises, de la jonction de la Somme et du hable d'Ault par une voie d'eau artificielle[1].

Il est au contraire plus probable qu'un bras de l'Authie s'est autrefois dirigé vers le sud, pour aboutir à l'estuaire de Rue, après avoir

1. De Lamblardie, 2, p. 76 ; De Puyraimond, 1, p. 263 et 280 ; Girard, 1, p. 298 ; Geoffroy, 1, p. 402.

formé la limite du territoire du Marquenterre. Ainsi semble l'attester l'existence déjà rappelée d'anciennes digues à la hauteur de Froise, qui témoigne qu'une branche de l'estuaire de la Somme s'enfonçait jadis à travers la plaine dans la direction de l'Authie[1].

Les cours d'eau dans la plaine : les eaux de la plaine. — Les eaux venues de l'intérieur ne sont pas seules à gagner la mer à travers la plaine. Les eaux qui s'amassent à la surface de celle-ci, eaux des pluies ou eaux issues de la nappe souterraine de la craie à la bordure du plateau, doivent aussi trouver à s'écouler. Mais l'écoulement est de sa nature peu parfait, puisque il ne peut s'effectuer que sur une surface dépourvue de pente : dès l'origine les habitants de la plaine ont dû consacrer leurs efforts à l'assurer d'une manière efficace.

Les chemins qui s'offraient à cet écoulement étaient les chenaux, sinueux et ramifiés, par où à marée descendante avait été drainée l'eau dont la haute mer recouvrait la surface des molières. On appelait ces chenaux de noms divers : haulles, courses, courants, tringues.

Telles sont les nombreuses courses ou haulles qui serpentent dans

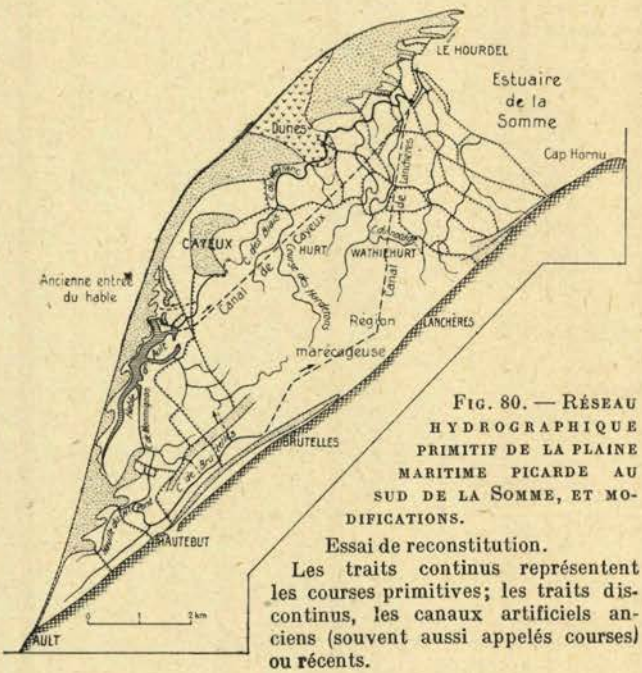


FIG. 80. — RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE PRIMITIF DE LA PLAINE MARITIME PICARDE AU SUD DE LA SOMME, ET MODIFICATIONS.

Essai de reconstitution.

Les traits continus représentent les courses primitives; les traits discontinus, les canaux artificiels anciens (souvent aussi appelés courses) ou récents.

les Bas champs au sud de la Somme (fig. 80) : elles aboutissaient soit au hable d'Ault, comme la haulle du Haut pont et la course de Monmignon, soit à la baie de Somme comme la course des Harderons et

1. Page 109.

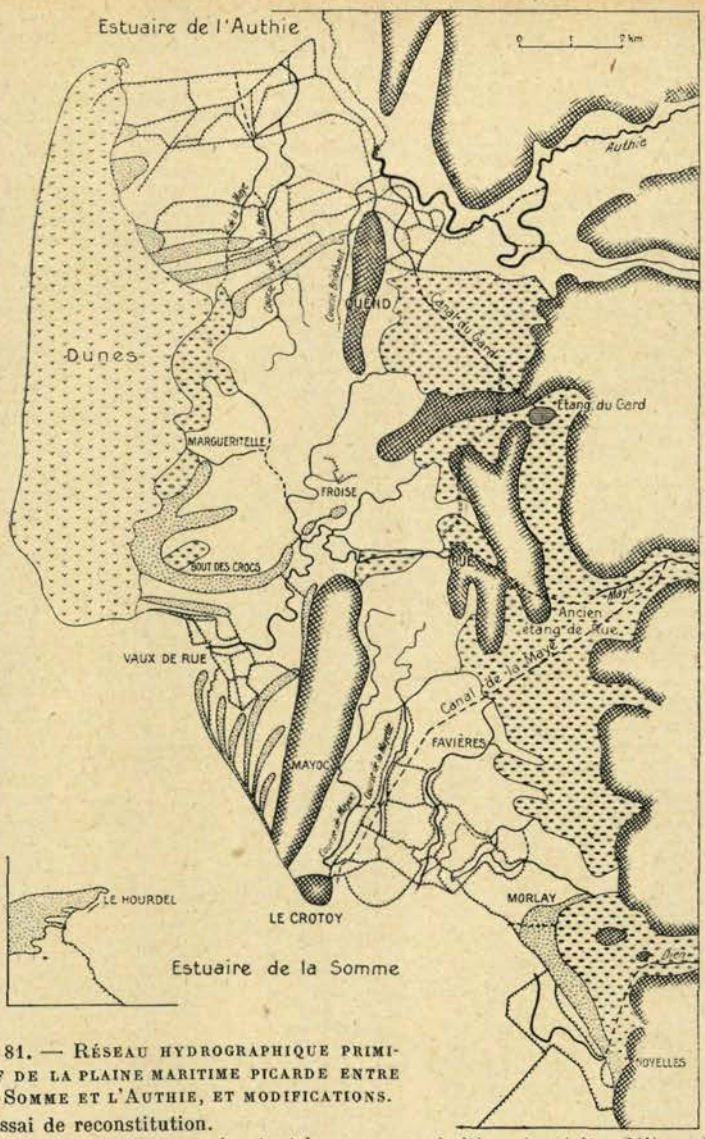


FIG. 81. — RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE PRIMITIF DE LA PLAINE MARITIME PICARDE ENTRE LA SOMME ET L'AUTHIE, ET MODIFICATIONS.

Essai de reconstitution.

Les traits continus représentent les courses primitives (peut-être déjà modifiées artificiellement) ; les traits discontinus les canaux artificiels.

Le trait discontinu double marque les vestiges du canal de la Morte Authie[1].

Les groupes de hachures interrompues figurent l'extension des marais vers 1780 d'après un ancien plan[2].

la course du Refranc. Ce sont aussi, au nord de la Somme (fig. 81),

1. Page 110.
2. ARCHIVES NATIONALES, m.

les courses qui traversent l'emplacement de l'ancien estuaire de Favières : courses de Mayoc et de la Mayette, rivières de Favières et du Hamelet.

D'autres recevaient les eaux du Marquenterre. Les unes allaient au sud vers le val de Rue, et parmi celles-ci fut sans doute le bras de l'Authie qui vient d'être mentionné. Les autres gagnaient au nord la baie d'Authie : course de la Maye, course de la Retz, course Brickbaut. Encore ces dernières sont-elles déjà, sur une partie de leur longueur, des voies d'eau aménagées artificiellement au travers des anciens pouliers : elles se composent de tronçons, aujourd'hui soudés les uns aux autres, où l'écoulement naturel s'était fait parfois dans des directions opposées.

Au nord de l'Authie l'Arche, la course Racine et la course de Waben sont des chenaux de l'estuaire de Berck[1]. La Grande et la Petite tringues avaient le même caractère dans la partie méridionale de l'estuaire de la Canche[2].

Leur tracé sinueux laisse reconnaître facilement l'origine des courses, criques parcourues jadis par l'eau des marées. Par la suite leur furent ajoutés, pour parfaire le dessèchement de la plaine, des canaux entièrement artificiels et souvent tracés en ligne droite ; tels les deux canaux, canal de Cayeux et canal de Lanchères, qui drainent les Bas champs du sud de la Somme et en amènent les eaux dans le port du Hourdel ; tels le canal du Gard et d'autres qui conduisent à l'Authie l'eau des marais des environs de Rue et de Villers.

L'eau des courses s'écoulait à la mer pendant le temps de la marée basse soit par des nocs, ou tuyaux formant aqueducs disposés en travers des digues, soit par des écluses établies dans ces mêmes digues.

Assurer la circulation des eaux intérieures était chose de première importance, dans une plaine dont la surface tout entière, sauf quelques îlots d'origine reculée, est à un niveau inférieur à celui des marées de vive eau ; une organisation spéciale y fut indispensable dès les temps les plus lointains de l'occupation de la plaine. Cette organisation était appelée le nocage[3] (du mot noc) et le nom la désigne encore.

Elle eut au cours des siècles ses règlements et ses magistrats ; elle est aujourd'hui devenue une administration moderne sous la forme de syndicats constitués par tous les possesseurs du sol. Dans la portion de la plaine située au sud de la Somme le syndicat des Bas champs a succédé à l'ancienne Compagnie des watergraves[4] ; le syndicat du

1. Figure 57, page 155.
2. Figure 69, page 186.
3. Demangeon, A., 1, p. 193. L'auteur décrit l'organisation du nocage et son évolution.
4. Huguet, A., 1, p. 5.

Marquenterre veille sur la région comprise entre la Somme et l'Authie, deux autres sur celle qui s'étend entre l'Authie et la Canche[1].

La zone interne de marais. — Le dessèchement fut chose difficile dans toute la partie de la plaine située au pied même du plateau de craie.

Partie la plus éloignée de la mer : et la distance paralyse l'écoulement de l'eau. Mais, de plus, partie demeurée la plus basse par suite de la manière dont le colmatage s'effectuait[2].

Le colmatage a débuté dans le prolongement des pouliers parce que c'est l'emplacement où le courant littoral, d'abord contenu par le poulier qu'il longe, perd brusquement sa force en s'étalant : les vases et les sables fins que l'eau tient en suspension se déposent et le fond s'élève peu à peu.

C'est aussi un emplacement que la mer couvre régulièrement deux fois par jour, sauf peut-être en morte eau, et où le dépôt des sédiments s'effectue sans trêve. Au delà les autres portions de la plaine sont moins souvent atteintes par la marée, les plus éloignées ne le sont même pas toujours en temps de vive eau : l'heure du reflux surprend la mer avant qu'elle soit parvenue aux points extrêmes ou les mieux abrités, les vases marines doivent être abandonnées en deçà.

La zone la plus voisine de la mer et le plus souvent visitée par les flots est donc celle dont le sol s'élève le plus : un bourrelet de terrain, d'ailleurs très aplati, sépare peu à peu des estuaires les parties internes de la plaine restées plus basses. Tandis que celles-ci sont couvertes de prairies marécageuses, plus près de la mer les champs de céréales s'étendent sur un sol plus sec et plus favorable à la culture.

Si la portion des Bas champs située à l'extrémité du poulier de l'estuaire de la Somme, poulier d'abord terminé à Cayeux ou peu au delà, fut assez tôt émergée pour pouvoir être habitée dès une époque reculée, à Hurt et à Wathiéhurt[3], la raison en est précisément dans la manière dont s'est effectué le colmatage.

Les résultats dus au mode de progrès du colmatage se montrent, avec le plus de netteté, sur le prolongement des pouliers internes et surtout des pouliers secondaires ; car la violence des tempêtes, plus atténuée, y a moins troublé le développement normal du phénomène.

Au sud de la Somme les pouliers secondaires appuyés sur l'extrémité méridionale de la falaise du cap Hornu, pouliers formés d'amas de sable grossier et de débris de coquilles, passent peu à peu à des zones de terrain semblable à celui de la plaine, mais plus élevé que le niveau général de celle-ci. Le relief en est légèrement mamelonné ; les parties hautes sont celles où le flot qui avait longé le poulier

1. Demangeon, A., 1, p. 194-195.
2. La remarque était déjà faite par C. J. Buteux (1, p. 107).
3. Page 212. Voir la figure 80.

déposait les troubles qu'il charriait ; les dépressions sont les anciennes criques par où l'eau s'écoulait avec le jusant.

Cette zone de terres hautes s'étend loin à l'ouest du cap Hornu ; elle dessine au sud de l'estuaire une sorte de barre, qui rejoint les terres d'abord asséchées à l'est de Cayeux ; elle isole ainsi la partie de la plaine restée basse et devenue marécageuse aux abords de Lanchères et de Brutelles (fig. 80).

Il en est de même au nord de la Somme sur le prolongement du poulier secondaire de Noyelles, vers Morlay : les endiguements de cette partie de la baie se sont, parfois, bornés à réunir les bosses du terrain les unes aux autres par des tronçons de levées, comme on le voit encore au sud de Noyelles. Même aspect mamelonné au sud et au nord de l'ancien estuaire de Rue, dans les régions abritées d'un côté par le banc de galets quaternaire de Mayoc, de l'autre par le poulier de Bout des crocs ; ici aussi des digues ont été tendues autrefois entre les dos du terrain, par exemple de la Haye penée à la Chapelle.

Le phénomène s'est également produit au nord de l'estuaire de l'Arche : à Rang du fliers des terres relativement élevées, atteignant parfois 6 mètres au dessus du niveau moyen de la mer[1], séparent de l'estuaire primitif les marais d'Airon dont le niveau ne dépasse pas 4 mètres ou 4 mètres 50.

Ainsi les parties internes de la plaine étaient peu à peu séparées des estuaires et privées de tout écoulement d'eau vers la mer. L'isolement fut souvent encore accentué par la présence, au milieu de la plaine, de hauteurs qui s'étaient opposées à l'invasion marine et restaient des obstacles insurmontables au drainage naturel. C'étaient les bancs de galets anciens ou pruques des environs de Rue et de Quend, qui bordent une zone de marais presque continue (fig. 81). Ailleurs, c'est le cordon épais des dunes qui fait barrière ; derrière elles l'estuaire aboli de la Margueritelle est demeuré une région souvent inondée[2] ; entre Berck et la Canche une autre zone de marécages s'allonge du nord au sud entre les dunes et le rebord du plateau.

Sur les portions de la plaine ainsi isolées et restées plus basses parce que la mer n'y apportait que peu ou pas de sédiments, l'eau s'est accumulée ; elle formait des marais, des étangs même comme l'étang de Rue qui existait déjà en 1205[3] ou l'étang du Gard au nord du précédent. La tourbe s'amassait au fond des étangs (elle est épaisse de plus d'un mètre dans l'ancien étang de Rue[4]) et dans les marais, où elle était exploitée avec activité encore au siècle dernier.

1. D'après les repères du nivellement général de la France.
2. Page 134.
3. Anonyme, 4, p. 43 ; Demangeon, A., 1, p. 192.
4. Demangeon, A., 1, p. 174.

L'assèchement de la zone intérieure de marécages fut entrepris à une époque tardive, à la fin du XVIIIe siècle. Au sud de la Somme le canal de Lanchères, qui draine la partie la plus mouillée des Bas champs, a été construit de 1749 à 1771[1]. Au nord de la Somme les marais étaient encore ininterrompus en 1782 de Villers sur Authie jusque au delà de Rue[2]. De 1778 à 1789 ont été creusés le canal du Gard et le canal de la Maye : le premier emmène les eaux provenant de ces marais vers le nord, vers l'Authie ; le second en détourne les eaux de la Maye et les dérive au sud, vers la Somme.

Actuellement d'ailleurs le dessèchement n'est pas complet. Sur presque tout le parcours de la voie ferrée d'Abbeville à Boulogne à travers la plaine maritime picarde, le paysage qui s'offre aux regards est celui de vastes étendues marécageuses où ondulent les roseaux. Dans les parties que l'eau ne couvre pas le sol est trop humide pour permettre la culture des céréales ; il est occupé par des prairies consacrées à l'élevage, où les vigoureux poulains de la race boulonnaise prennent leurs ébats.

1. Huguet, A., 1, p. 5.
2. Demangeon, A., 1, p. 191-193.

SECTION V

LES ANCIENS RIVAGES

CHAPITRE XVI

ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE DE LA COTE PICARDE MARQUÉES PAR DES DÉPOTS LITTORAUX : POULIERS

Les pruques de la plaine maritime picarde. — Des amas de galets d'origine marine, connus sous le nom de pruques[1] dans le pays, s'élèvent à quelques mètres au dessus de la surface du sol dans l'intérieur de la plaine maritime picarde. Ils sont situés entre la Somme et l'Authie, s'étendant du Crotoy à Rue, Quend et Villers sur Authie ; et aussi entre l'Authie et la Canche, au pied du plateau de craie.

Ces amas se distinguent des cordons de galets modernes du sud de la Somme par plusieurs caractères[2].

Ils n'ont pas conservé leur aspect primitif : jamais ils ne montrent quelque chose des crêtes plus ou moins digitées qui, à l'origine, devaient en accidenter la surface à l'instar du poulier actuel du Hourdel. Ils sont maintenant des amas de galets aux formes adoucies et arrondies. Une érosion subaérienne déjà longue s'est exercée sur eux en bien des points elle a réduit à des amas isolés les cordons jadis continus.

Deuxième trait caractéristique, les bancs de galets anciens n'offrent pas, dans leur structure interne, la fraîcheur des formations analogues de date récente : sous l'action du temps ils ont subi une altération[3]. La décalcification en a fait disparaître, sauf peut-être en de très rares portions, les coquilles si abondantes en certains points des nouveaux cordons. Le silex des galets est transformé superficiellement en cacholong ; l'oxydation des particules ferrugineuses a donné au sable qui enveloppe les galets une teinte ocreuse, tout au moins à la partie supérieure de l'amas, qui a pris une couleur rouge brun.

1. Demangeon, A., 1, p. 170.
2. Briquet, A., 8, p. 860.
3. Dubois, G., 4, p. 191.

L'aspect de ces dépôts rappelle, au point de vue de l'état des maté-

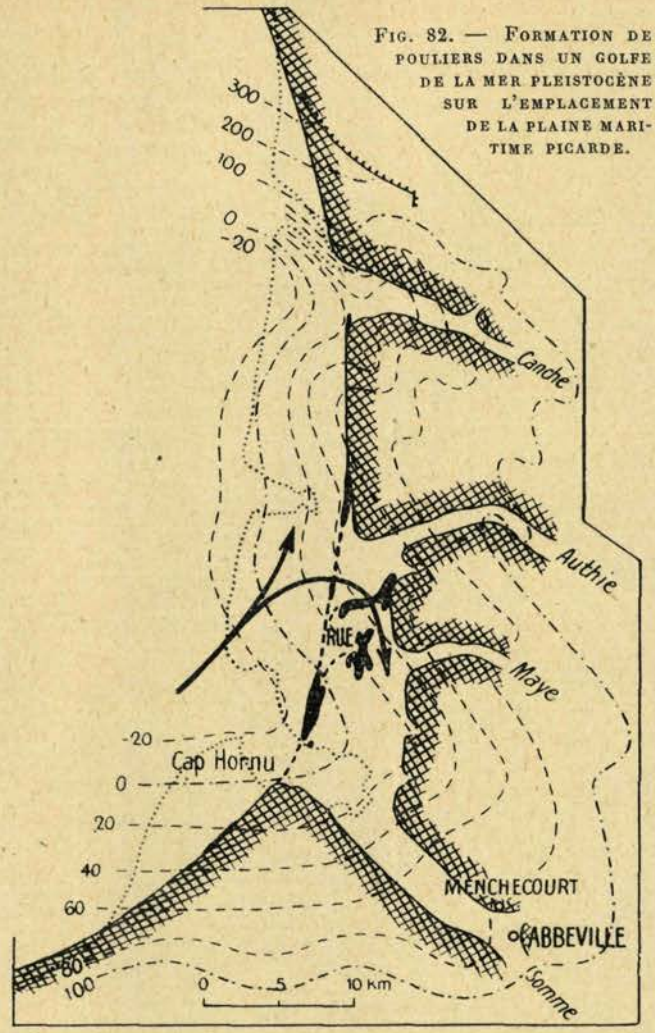


FIG. 82. — FORMATION DE POULIERS DANS UN GOLFE DE LA MER PLEISTOCÈNE SUR L'EMPLACEMENT DE LA PLAINE MARITIME PICARDE.

Restes des pouliers[1] en noir, rivage de la mer pleistocène marqué par les hachures, rivage actuel dessiné en pointillé.

Direction du courant de flot principal et du courant dérivé indiquée par les flèches.

Les courbes de niveau[2], en mètres, sont celles de la base des sables et argiles tertiaires (contact avec la craie). Le trait barbelé marque un pli faille.

riaux qui les constituent, les alluvions fluviatiles autrefois abandonnées par les rivières voisines, plus particulièrement celles qui

1. Voir la figure 86 page 226.

2. Le tracé des courbes de niveau est déduit de celui des courbes d'un horizon crétacé (BRIQUET, A., a).

forment les terrasses situées à quelques mètres au dessus du niveau des cours d'eau actuels[1].

Un autre caractère enfin de ces amas de galets est l'altitude où ils s'élèvent ; ils répondent, sauf peut-être l'un d'eux, à des positions du niveau de la mer supérieures au niveau d'aujourd'hui, positions que jamais plus la mer n'a atteintes au cours des dernières transgres sions, flandrienne et dunkerquienne.

Pour toutes ces raisons les pruques de la plaine maritime picarde représentent des dépôts littoraux d'âge reculé. La date de leur formation ne peut être placée, comme celle des terrasses d'alluvions fluviatiles, qu'à une époque antérieure au creusement des vallées jusque à leur plus grande profondeur : époque antérieure donc au grand abaissement du niveau de la mer qui a précédé le relèvement récent.

Les pruques, restes d'anciens pouliers. — Ces bancs de galets sont les restes d'anciens cordons littoraux, et même plus précisément d'anciens pouliers. Ils ont été édifiés par le courant littoral qui rongeait les falaises entaillées dans le plateau de Normandie et en emportait les silex sous forme de galets. Le courant les abandonnait lorsque il venait s'étaler dans les eaux, plus calmes, du golfe envahi par la mer au nord de la baie de Somme actuelle, au delà de l'extrémité de la falaise qui s'avançait alors jusque à la hauteur du cap Hornu (fig. 82).

En retrait de l'alignement général du bord du plateau picard il existait là une région basse, où la mer avait pu s'étendre à diverses reprises, à la faveur de transgressions provoquées par un relèvement de son niveau. Elle avait d'ailleurs modifié les contours primitifs du golfe grâce à l'action exercée, comme dans tous les golfes, par le courant dérivé que détachait le courant côtier.

Cette région ennoyée par la mer en transgression avait été primitivement occupée par les terrains tertiaires, que les mouvements tectoniques avaient plus fortement abaissés au nord de la Somme qu'au sud[2]. Les terrains tertiaires étaient des sables et des argiles que l'érosion subaérienne démantelait facilement ; ils ne conservaient qu'un faible relief dans la topographie ; un relèvement du niveau de la mer suffisait donc à laisser celle-ci envahir la région basse et y dessiner un golfe, où les pouliers se disposaient sur le prolongement de la falaise normande.

Que le niveau de la mer se soit relevé en provoquant cette invasion de la mer, et qu'il l'ait fait par deux fois, c'est une chose qui peut être démontrée ainsi qu'il a été déjà dit[3]. Une première fois la mer s'est relevée à 15 mètres au dessus de son niveau actuel, une seconde fois à 5 mètres.

1. Briquet, A., 8, p. 860.
2. Briquet, A., a.
3. Page 38.

L'existence de la seconde des phases de relèvement est prouvée précisément par un fait reconnu au voisinage de la plaine maritime picarde, dans la vallée de la Somme : la présence de dépôts d'origine marine dans la terrasse d'alluvions fluviatiles anciennes de Menchecourt, terrasse située assez loin déjà dans l'intérieur de la vallée (fig. 83).

Si ces dépôts ne sont plus visibles aujourd'hui, ils ont été antérieurement observés, et en des conditions qui ne laissent aucun doute, étant donné l'autorité scientifique des observateurs, celle de Prestwich en particulier[1].

Les dépôts marins se trouvaient, d'après les constatations très précises qui ont pu être faites, à l'altitude de 10 à 11 mètres : soit à peu près 5 ou 6 mètres plus haut que la surface de la plaine alluviale moderne, formée des sédiments abandonnés par la mer occupant son niveau actuel[4]. Ils répondent

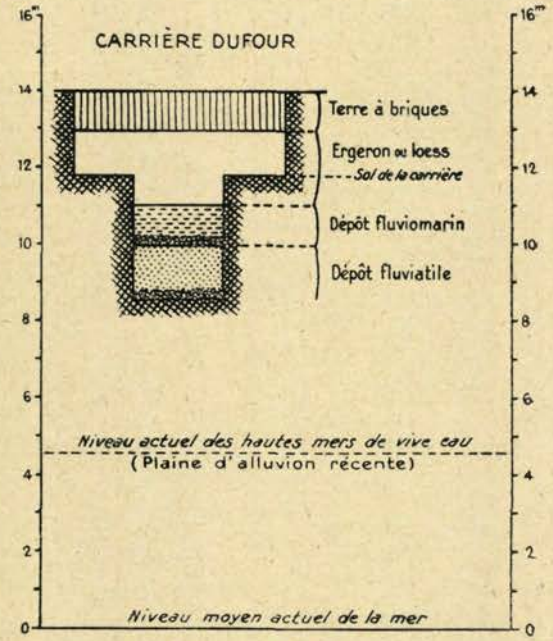


FIG. 83. — POSITION DU DÉPOT MARIN DE LA TERRASSE FLUVIALE DE MENCHECOURT.

Coupe des terrains de l'ancienne carrière Dufour d'après J. PRESTWICH[2].

L'altitude du sol de la carrière a été déterminée par un nivellement dont les résultats sont rapportés par PRESTWICH et par BOUCHER DE PERTHES[3].

1. PRESTWICH, J., 1, p. 283-285.

2. Même référence.

3. PRESTWICH, J., 1, p. 315 ; BOUCHER DE PERTHES, 1, III, p. 100. L'erreur dont le nivellement se trouve entaché (appréciation inexacte du niveau moyen de la mer à Saint Valery, pris un mètre trop bas environ) a pu être corrigée grâce à cette circonstance que le même nivellement a déterminé l'altitude de la plaine d'alluvions marines à Abbeville : or cette altitude est connue par rapport aux données du nivellement général de la France.

4. La comparaison entre le niveau ancien et le niveau actuel de la mer suppose (et la supposition vaudra pour toute cette partie de l'étude) que l'amplitude de la marée était la même autrefois qu'aujourd'hui. Cette hypothèse est seule à considérer car aucun fait établi n'en suggère d'autre. D'ailleurs le pas de Calais était ouvert (voir page 59) et un régime de marées différent du régime actuel n'aurait existé dans la Manche que si celle-ci n'eût pas encore communiqué avec la Mer du nord.

donc bien à un niveau de la mer de 5 mètres environ supérieur à celui d'aujourd'hui[1].

La transgression de la mer jusque à Menchecourt (fig. 84) était due au relèvement de ses eaux. De même qu'à l'époque récente, la mer n'a pu refluer vers Abbeville que par une vallée antérieurement creusée dans le plateau de craie, car le plateau s'étend à 18 kilomètres encore en aval d'Abbeville. A supposer pour le fond de cette vallée une

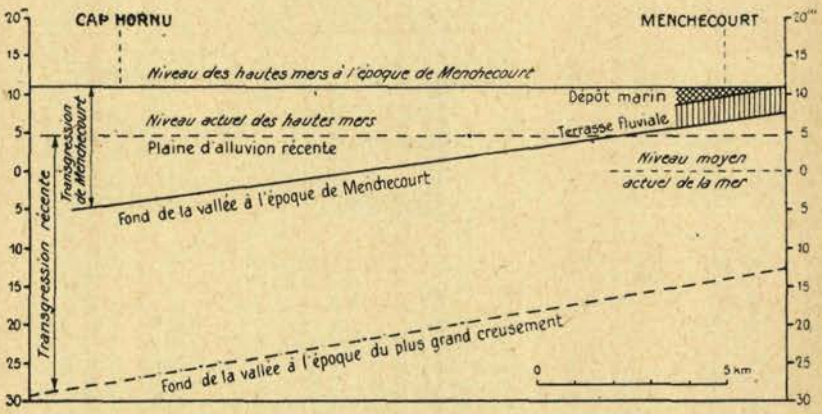


FIG. 84. — LA TRANSGRESSION MARINE DE MENCHECOURT DANS LA VALLÉE DE LA SOMME.

pente identique à celle du fond de la vallée actuelle (sous les alluvions récentes), le niveau de base de l'érosion, c'est-à-dire le niveau où se trouvait la mer à l'époque du creusement de la vallée, devait être au moins de 10 à 15 mètres plus bas que le niveau du dépôt marin ancien de Menchecourt. C'est donc un relèvement de pareille amplitude qui amena la mer à Abbeville.

Relation des anciens pouliers avec des positions différentes du niveau de la mer. — Un système propre de pouliers appartient à chacune des deux transgressions. Les divers amas de galets conservés dans la plaine maritime picarde se laissent répartir en effet en deux grands groupes, distincts l'un de l'autre par la hauteur qu'atteint le sommet des galets.

Cette différence de hauteur ne peut manquer de frapper l'observateur, là où les amas de galets des deux groupes se trouvent en contact ou du moins en proximité : par exemple dans la pruque située au

1. L'altitude des dépôts marins de Menchecourt et leurs relations avec les alluvions fluviatiles interdisent de les rapporter, comme il a pourtant été fait (DEPÉRET, C., 2, p. 419 ; 4, p. 1413) à une terrasse de 18 à 20 mètres plus élevée que le niveau actuel de la Somme, et par là à une ligne de rivage de la même hauteur. Les limons qui recouvrent les dépôts marins sont tout autre chose que des dépôts de remblaiement fluvial et n'entrent pas en ligne de compte pour la détermination du niveau de la terrasse.

nord du Crotoy, ou bien dans celles des environs de Rue ou de Conchil le Temple.

L'altitude des galets dans chacun des deux systèmes répond d'ailleurs aux positions du niveau de la mer définies plus haut, 15 mètres et 5 mètres environ : ceci résulte d'une comparaison avec l'altitude des levées de galets récentes de la région (fig. 85).

Sur la côte picarde à l'extrémité de la falaise normande, les vagues de tempête amoncellent les galets sur la crête d'un poulier jusque à

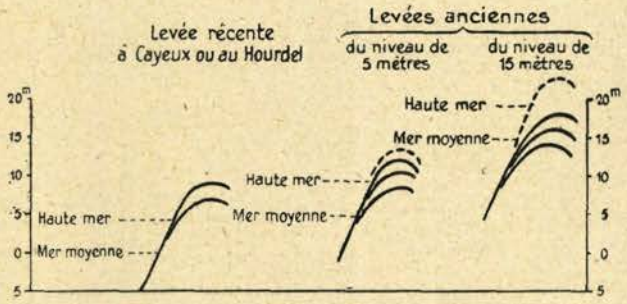


FIG. 85. — RELATION ENTRE L'ALTITUDE DES ANCIENNES LEVÉES DE GALETS DE LA PLAINE MARITIME PICARDE ET LE NIVEAU DE LA MER A L'ÉPOQUE DE LEUR FORMATION.

D'après la relation existant entre l'altitude des levées récentes et le niveau actuel de la mer.

La hauteur primitive des levées anciennes est indiquée par le trait interrompu.

une hauteur qui, à Cayeux, atteint 8 mètres 50 au dessus du niveau moyen de la mer et qui, au Hourdel c'est à dire à l'extrémité des digitations du poulier, est un peu moindre mais s'élève encore à 7 mètres[1].

Or les levées de l'intérieur de la plaine ont leurs points les plus hauts situés, pour le premier groupe, entre 14 et 17 mètres ; pour le second, entre 9 et 12 mètres. La hauteur primitive des levées, sauf peut-être en quelques endroits, ne s'est pas conservée intacte, par suite de la longue érosion subaérienne à laquelle les dépôts ont été soumis depuis leur formation ; les chiffres peuvent donc se référer, par rapport aux chiffres de Cayeux et du Hourdel, à des niveaux moyens de la mer supérieurs au niveau actuel de 15 mètres environ pour les uns, de 5 mètres pour les autres.

La fixation à 15 mètres du premier de ces niveaux semblera le placer un peu haut pour l'altitude actuelle des levées correspondantes, même compte tenu des effets de l'érosion subaérienne ; elle est cependant commandée par les conditions de fait observées en un autre point du littoral du nord de la France, à Wissant[2].

1. Page 67.
2. Page 277.

Outre ces deux systèmes de pouliers un troisième encore serait peut-être à distinguer, qui indiquerait une position du niveau de la mer équivalente, ou même un peu inférieure, à celle du niveau actuel.

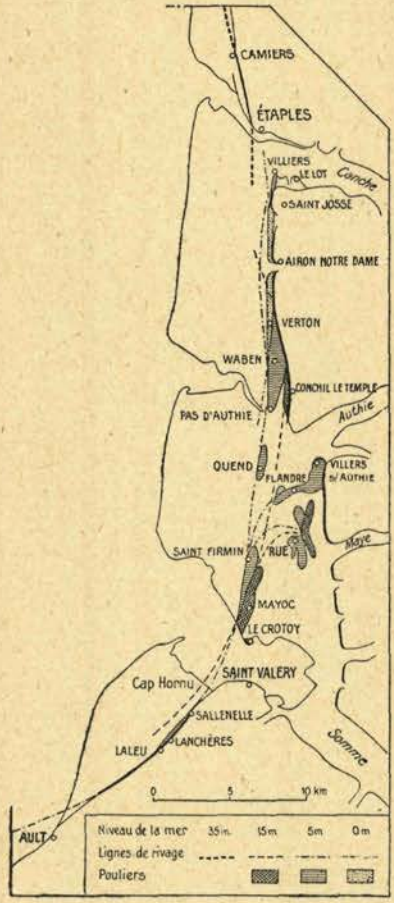


FIG. 86. — ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE PLEISTOCÈNES DE LA PLAINE MARITIME PICARDE.

Lignes de rivage et pouliers répondant aux différentes positions du niveau de la mer, figurés comme l'indique la légende ; falaises marquées par les traits continus renforcés.

La répartition des amas de galets entre les divers systèmes de pouliers d'après leur différence de hauteur, trouve une confirmation effective dans la distribution topographique de ces mêmes amas (fig. 86).

Anciens pouliers répondant à un niveau marin supérieur de 15 mètres au niveau actuel. — Le premier système d'anciens pouliers, que par abréviation on peut qualifier de système du niveau de 15 mètres, consistait en un poulier complexe dont les parties conservées atteignent encore aujourd'hui l'altitude de 15 à 17 mètres environ.

Ce poulier prenait appui sur le promontoire où, au sud de la baie de Somme et au voisinage du cap Hornu actuel, se terminait la falaise normande entaillée dans le plateau de craie.

Différents bancs de galets sont compris dans ce système. C'est d'abord la partie la plus élevée, la partie orientale, de la pruque qui s'étend au nord du Crotoy ou Barre mer : cette partie de la pruque, où se trouve Mayoc, dessine une crête en relief très net au dessus de la partie occidentale, qui relève du second système de pouliers. Ce sont aussi les parties les plus hautes des pruques situées à l'est et au nord-est de Rue ; enfin, au nord de l'Authie, les amas de galets adossés au plateau de craie à l'est du Pas d'Authie et dans Conchil le Temple.

L'altitude de ces galets atteint 14 mètres au nord du Crotoy, 17 mètres à l'est de Rue, 17 mètres au Pas d'Authie.

Les galets du Pas d'Authie et de Conchil le Temple, placés dans l'alignement exact de ceux du Crotoy, appartenaient comme ces derniers au poulier qui, de l'ancien cap Hornu, s'était allongé en travers des deux estuaires de la Somme et de l'Authie en les barrant. Le poulier était venu s'appliquer contre la falaise de craie formant le rivage au nord de l'Authie : près du Pas d'Authie en effet les galets reposent sur la plateforme d'érosion littorale étalée en avant de cette falaise, à l'altitude de 7 à 8 mètres et même plus[1] (fig. 87). La falaise est cachée par les galets, mais le tracé en est indiqué à la surface des champs par la limite d'affleurement des galets.

Les autres amas de galets du groupe, situés à l'est de Rue,

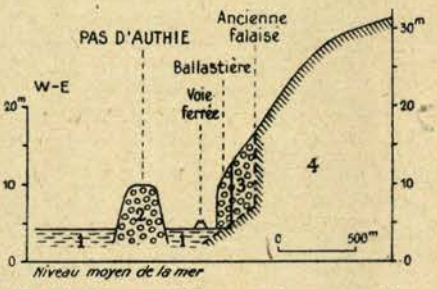


FIG. 87. — COUPE DES BANCS DE GALETS PLEISTOCÈNES AU PAS D'AUTHIE.

1. Alluvions récentes de la plaine maritime picarde.
2. Galets du cordon littoral pleistocène répondant à un niveau de la mer de 5 mètres supérieur au niveau actuel.
3. Galets du cordon littoral pleistocène répondant à un niveau de la mer de 15 mètres supérieur au niveau actuel.
4. Craie.

répondent par leur altitude aux mêmes conditions de niveau marin ; si leur disposition paraît au premier abord anormale, elle s'explique pourtant de manière très simple.

Lors d'un premier stade d'évolution, le poulier était plus fortement infléchi vers l'intérieur. Il s'est étendu alors en travers du seul estuaire de la Somme, touchant probablement le bord du plateau au nord de Rue.

Mais une rupture du cordon de galets (analogue aux ruptures qui ont par deux fois affecté le poulier récent au sud de Cayeux) dut ouvrir, en deçà de Rue, une brèche par où le courant de flot a pénétré de nouveau dans l'estuaire. La partie isolée de l'amas, à l'est de Rue, devint un musoir dont l'extrémité méridionale était repoussée en manière de poulier interne. L'amas de galets eut dès lors la forme qu'il a conservée. Le poulier rompu se rétablissait cependant à l'extrémité de la falaise du cap Hornu, il s'avançait cette fois jusque vers Conchil le Temple.

1. BRIQUET, A., 8, p. 860 ; 9, p. 144 ; DUBOIS, G., 4, p. 182-184 et fig. 27. DUBOIS a pu constater qu'un puits situé dans la partie de la ballastière du Pas d'Authie la plus éloignée de l'ancienne falaise (près des bâtiments et machinerie) avait rencontré la plateforme littorale sous les galets à une altitude moindre, 2 mètres seulement au dessus du niveau moyen de la mer.

Une autre rupture du poulier s'est produite plus près du point d'attache, entre le cap Hornu et la pruque de Mayoc. De cette rupture, la preuve est l'existence du monticule de galets qui porte la partie ancienne du bourg du Crotoy. Ce mont de galets, ou roc du Crotoy, est en effet le reste du poulier interne formé à l'entrée de la brèche. Maintenant séparé de la crête principale de la pruque par une érosion marine d'âge relativement récent, il lui était autrefois réuni ainsi que la chose a été rappelée[1]. La portion du banc aujourd'hui disparue était le musoir sur lequel prenait appui le poulier interne, terminé au roc du Crotoy. Il ne semble pas que, après cette rupture, un nouveau poulier externe se soit formé en travers de la brèche sous les mêmes conditions du niveau de la mer ; ce niveau s'est sans doute alors abaissé.

Anciens pouliers répondant à un niveau marin supérieur de 5 mètres au niveau actuel. — Un second système de pouliers s'ajouta au premier lorsque la mer, après s'être retirée, revint à 5 mètres au dessus du niveau actuel, lors de la transgression qui la fit pénétrer jusque à Menchecourt dans la vallée de la Somme.

Toutes les portions conservées de ce système de pouliers présentent une altitude comprise entre 9 et 12 mètres. Il s'est édifié à l'ouest du premier, c'est à dire plus près du large ; il répondait ainsi à une phase d'érosion plus avancée de la falaise normande.

Le poulier prenait son appui sur la falaise assez loin au sud de la Somme. Un banc de galets de caractère ancien, dont l'altitude est d'environ 9 mètres, borde le plateau de craie sous les villages de Laleu et de Lanchères[2], allant presque jusque à Sallenelle. A Laleu on peut voir dans une excavation les galets reposer, à l'altitude de 5 mètres, sur la craie. Celle-ci constituait en ce point une plateforme littorale en avant d'une falaise qu'avait entaillée la mer : un déplacement du courant littoral permit l'amoncellement des galets au pied de la falaise.

Le poulier s'allongea vers le nord suivant un alignement presque droit. Il n'en demeure actuellement aucun vestige sur l'emplacement de la baie de Somme, mais des portions importantes en sont conservées au delà.

Une de ces portions est la partie occidentale et la plus basse du Barre mer au nord du Crotoy. Cette partie basse s'étend sous Saint Firmin et jusque à la ferme du Grand logis. Le poulier était là contigu au poulier du système plus ancien, dont le reste forme la partie la plus élevée de la pruque, celle qui porte Mayoc : la différence d'altitude des deux masses de galets est encore très nettement marquée dans le relief.

1. Page 110.

2. Cette formation littorale avait été antérieurement rapportée, à tort, à une position moins élevée du niveau de la mer (Briquet, A., 16, p. 169).

Une autre portion du poulier est, plus loin, la pruque orientée du sud au nord où s'élève le village de Quend. L'altitude en atteint 9 à 10 mètres.

Au delà de l'Authie, le banc de galets s'étale ininterrompu du Pas d'Authie par Waben jusque à Verton, offrant une grande largeur. La surface en est assez uniforme, partout à 10 mètres environ d'altitude : elle est par suite inférieure à celle des amas de galets du premier système, conservés à l'est du Pas d'Authie et à Conchil le Temple.

Le poulier s'adossait lui aussi au plateau de craie, après avoir barré à la fois les estuaires de la Somme et de l'Authie.

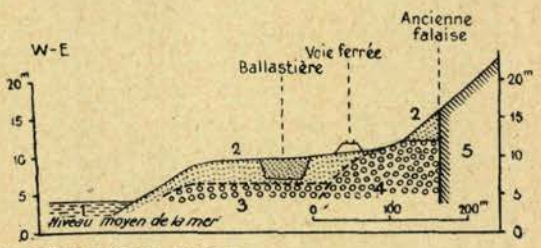


FIG. 88. — COUPE DE L'ANCIENNE FALAISE, DES LEVÉES DE GALETS PLEISTOCÈNES ET DES DÉPOTS ÉLUVIENS A VERTON.

1. Alluvions récentes de la plaine maritime picarde.
2. Dépôts de ruissellement : sable et éclats de silex.
3. Galets du cordon littoral pleistocène répondant à un niveau de la mer peu différent du niveau actuel.
4. Galets du cordon littoral pleistocène répondant à un niveau de la mer supérieur de 5 mètres au niveau actuel.
5. Craie.

A Waben, où la craie est à faible profondeur sous les galets[1], ces derniers recouvrent la plateforme littorale de l'ancien rivage.

Plus loin, à la hauteur du village de Verton et à l'est de celui-ci, la tranchée d'une route qui longe la voie ferrée laisse voir les galets presque au pied d'une ancienne falaise, taillée dans la craie[2] (fig. 88). La falaise, que la route coupe un peu plus loin, est entièrement ensevelie sous les matériaux, sable et silex, entraînés par le ruissellement du flanc de la colline voisine. Sous ce dépôt qui les a protégés les galets s'élèvent jusque à l'altitude de 12 mètres.

Le poulier qui avait ainsi obstrué les estuaires de la Somme et de l'Authie, s'était édifié sous l'action du courant littoral remontant vers le nord. Un premier et plus ancien poulier du même système était moins avancé vers le large ; il marquait, par sa disposition, qu'il avait été construit par le courant dérivé dans l'intérieur du golfe où

1. GOSSELET, J., 10, p. 81.
2. Il semble que les galets aient été également rencontrés dans le forage du puits de la maison de garde située près de là, au passage à niveau de la route de Sorrus. Les galets se trouvent aussi, mais remaniés et à une altitude plus basse, dans les dépôts de ruissellement qui ont été exploités dans la ballastière ouverte à l'ouest de la halte de Verton.

débouchaient les estuaires. Les restes de ce poulier sont des amas de galets d'altitude identique aux précédents mais situés en arrière.

L'un de ces amas est la pruque traversée, près de Flandre au nord de Rue, par la ligne du chemin de fer : les galets sont là sur la craie d'une ancienne plateforme littorale qui se trouve, dans la ballastière voisine de la voie ferrée, à 2 mètres environ sous le niveau de la mer[1].

Cette pruque est continuée vers l'est et le nord-est par l'amas de galets de Villers sur Authie, qui s'applique là contre la craie du plateau.

L'estuaire de la Somme avait été seul fermé par ce poulier.

D'autres amas de galets, et de même altitude peu élevée, ce qui empêche de les rapporter au système du niveau de 15 mètres, révèlent par leur situation qu'une brèche s'ouvrit également dans le poulier du niveau de 5 mètres. Les bancs de galets qui existent à Larronville au nord de Rue, sous la ville même de Rue et au sud de celle-ci, sont les vestiges probables de pouliers internes édifiés à la suite de cette rupture. Ici aussi les galets reposent sur la craie de la plateforme littorale, qui à Rue se trouve à 6 ou 8 mètres de profondeur, c'est à dire à peu près au niveau moyen actuel de la mer[2].

Ancien poulier répondant à un niveau de la mer identique ou un peu inférieur au niveau actuel. — Un troisième système de pouliers, dont la crête ne dépasse pas 6 à 7 mètres, répondrait par suite à un niveau de la mer tout au plus égal au niveau actuel, sans doute quelque peu inférieur. Il n'en serait conservé trace que dans la partie septentrionale de la plaine picarde ; peut-être aussi près de Quend, au sud de Herre, où une terrasse de galets ayant ce niveau s'adosse à la pruque de Flandre rapportée au système précédent, comme une sorte de poulier secondaire constitué aux dépens des levées de galets antérieurement érigées.

Le courant littoral longeait à cette époque, en l'entaillant peut-être, le flanc du poulier plus ancien : en effet les restes de celui-ci se dressent aujourd'hui sur le bord même de la plaine alluviale, de Quend jusqu'à Waben.

Entre Waben et Verton une terrasse s'y accole dont, à Verton dans une ballastière abandonnée (fig. 88), on voit la partie supérieure composée de sable et d'éclats de silex. C'est là un dépôt formé pour partie aux dépens des sables d'origine éolienne qui, sur toute cette région littorale, sont l'équivalent du loess ou ergeron de l'intérieur : dépôt dont les matériaux ont été entraînés, par le ruissellement, des pentes des collines voisines jusque sur la terrasse.

Ce même terrain de nature sableuse s'applique, dans la tranchée de la route à l'est de Verton, contre l'ancienne falaise en rapport avec

1. Page 199.
2. Page 198.

le niveau marin de 5 mètres. Il se trouve ainsi dans la même position qu'un terrain d'origine semblable quoique plus argileux de nature, celui qui, à la lisière de la plaine maritime flamande, a recouvert l'ancienne falaise de Sangatte et la terrasse littorale située en avant[1].

Il n'y a guère de doute que la masse de sable et d'éclats de silex ait pour soubassement, sous la terrasse de Verton, les galets d'un poulier du troisième système : car plus loin vers le nord, un peu au delà d Airon notre Dame, ce poulier se dégage du manteau sableux en s'éloignant du bord du plateau.

En ce point le banc de galets dessine une crête aplatie qui s'élève à l'altitude de 6 ou 7 mètres, soit un peu au dessus de la surface de la plaine, le long de la voie ferrée depuis le Bois belle dame jusque à la halte de Saint Josse. Au nord de la halte il est de nouveau caché par les mêmes terrains et ne réapparaît plus.

Des galets affleurent bien au sud de Villiers mais ils atteignent une altitude plus élevée, 9 à 10 mètres ; ils sont plutôt les restes d'un poulier du système du niveau de 5 mètres formé à l'entrée de la vallée de la Canche. Ces restes sont en contact avec une des anciennes terrasses de cailloux de la rivière, terrasse qui existe sous le Lot et le Tertre à l'altitude d'environ 7 mètres. La mer a rongé l'extrémité occidentale de la terrasse au sud de Villiers et lui a adossé la crête de galets qui, atteignant l'altitude de 10 mètres, domine légèrement la surface de la terrasse.

1. Page 382.

CHAPITRE XVII

ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE DE LA COTE PICARDE INDIQUÉES PAR LES TRAITS DU RELIEF : FALAISES

Ancienne falaise marquée par le bord du plateau de craie. — Les traits du relief peuvent révéler l'existence d'anciennes lignes de rivage là même où manquent tous restes de dépôts littoraux. Il en est ainsi le long de la plaine maritime picarde.

Dans son ensemble, la surface du plateau qui borde la plaine n'est autre que la surface de la puissante assise géologique constituée par la craie, surface débarrassée, par l'érosion, des sédiments tertiaires peu résistants, sables et argiles, qui l'avaient recouverte. L'allure de cette surface se trouve donc dépendre exactement de la disposition tectonique des couches crayeuses[1].

On s'attendrait par suite à ne la voir s'abaisser vers l'ouest, vers la plaine et la mer, que d'une manière lente et régulière et avec la faible inclinaison qui est celle des strates du terrain crétacé.

Il n'en est pas ainsi. Partout le plateau tombe vers la plaine d'alluvions par une pente rapide, qui définit un versant nettement dessiné.

Un versant de ce genre, formé de segments rectilignes ou presque rectilignes, ne peut s'expliquer que de deux manières : il est soit un escarpement de faille ou de ligne de faille, soit une falaise, l'une et l'autre déjà transformés par l'action de l'érosion subaérienne.

La preuve qu'il s'agit ici d'une falaise est donnée par la présence en différents points, au pied de ce versant, d'amas de galets marins (ils ont été décrits dans les pages précédentes) reposant sur la plateforme littorale qui s'était étendue en avant.

Le versant actuel du plateau picard est donc une ancienne falaise, ou une suite d'anciennes falaises (fig. 86[2]) répondant peut-être chacune

1. Briquet, A., 17, p. 409-411.
2. Page 226.

à des niveaux un peu différents de la mer[1]. Ces falaises ont perdu leur profil abrupt et pris une forme plus adoucie : c'est l'effet de l'érosion exercée sur elles par les agents atmosphériques depuis leur formation.

L'ancienne falaise au sud de la Somme. — Entre Ault et les abords du cap Hornu, le versant qui termine le plateau de craie offre les caractères qui viennent d'être indiqués. Le profil primitivement vertical de la falaise a été ramené, par l'érosion subaérienne, à une inclinaison comparable à celle des versants des vallons qui découpent l'intérieur du plateau.

Très élevée à Ault, où le phare en marque la crête vers 70 mètres d'altitude, la falaise diminuait progressivement de hauteur vers le nord, par suite de l'abaissement de la surface du plateau dans cette direction : à Lanchères et Sallenelle elle est à peine visible maintenant dans le relief.

Au pied s'étend ininterrompu, de Laleu à Sallenelle, le banc de galets ancien de Lanchères[2]. L'origine marine du relief formé, sur cette partie de la côte, par le bord du plateau picard ne peut donc faire doute. Et l'âge de la falaise est lui-même précisé par là, au moins pour la partie voisine de Lanchères. Celle-ci date de l'époque où le niveau de la mer se trouvait à 5 mètres au dessus de son niveau actuel, lors de la transgression de Menchecourt.

Il est possible que certains segments de l'ancienne falaise, au sud de Lanchères, soient un peu plus anciens ou un peu plus récents.

A la hauteur d'Onival la falaise est certainement plus récente, et d'une époque où le niveau de la mer s'était abaissé d'une manière importante (fig. 89). La plateforme littorale que les flots avaient aplanie en avant se trouve en effet, sous l'affleurement de la tourbe qui découvre aujourd'hui à marée basse sur l'estran[3], à une profondeur inférieure de plus de 13 mètres au niveau moyen de la mer actuelle : car jusque à cette profondeur de 13 mètres la sonde a traversé un amas de débris de craie et de silex, éboulés de la falaise et étalés en avant d'elle sous l'action des intempéries[4].

L'éboulis ne peut d'ailleurs être en relation d'origine avec la falaise morte, mais plus récente que la falaise pleistocène, conservée entre Onival et Hautebut : celle-ci est en effet presque intacte encore dans sa forme, elle répond à un niveau de la mer inférieur tout au plus de quelques mètres au niveau actuel[5].

La falaise pleistocène qui s'étend d'Ault vers le cap Hornu, à la considérer sur toute sa longueur, a donc été entaillée par la mer qua-

1. Briquet, A., 9, p. 149.
2. Page 228.
3. Pages 70 et 199-200.
4. Houllier, P., 1, p. 14.
5. Pages 95-97.

ternaire occupant différents niveaux ; parmi ces niveaux étaient ceux qui ont vu se former les systèmes d'anciens pouliers de la plaine maritime picarde, les pruques situées au nord de la Somme.

La falaise pleistocène était la portion terminale de la falaise du promontoire normand. A son extrémité les pouliers ont pris leur appui, à la hauteur du cap Hornu d'abord lors du niveau marin de 15 mètres, à celle de Laleu ensuite lors du niveau de 5 mètres. Ainsi fait mainte-

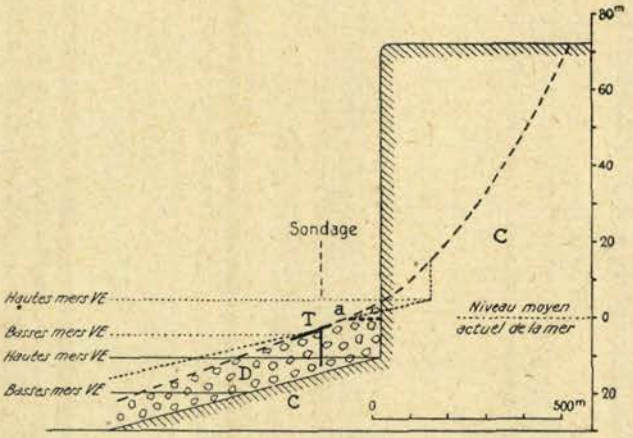


FIG. 89. — COUPE DE LA FALAISE PLEISTOCÈNE D'AULT. RELATION DE LA TOURBE SUBMERGÉE DE LA PLAGE D'ONIVAL AVEC LA FALAISE.

Trait continu : la falaise pleistocène au moment où elle était entaillée par les flots (elle est supposée répondre à un niveau de la mer de 15 mètres inférieur au niveau actuel).

Trait interrompu : transformation de la falaise par l'érosion subaérienne. État avant la transgression marine flandrienne.

Trait pointillé : falaise actuelle.

C. Craie.

D. Dépôt d'éboulement et de ruissellement formé en avant de la falaise pleistocène sur la plateforme littorale (reconnu par sondage sur 11 mètres d'épaisseur).

T. Tourbe affleurant aujourd'hui sur la plage.

a. Niveau qu'occuperait une tourbe contemporaine de la tourbe de la vallée de la Somme.

nant à Onival, à l'extrémité de la falaise vive, le poulier actuel ; ainsi avait fait un poulier un peu moins récent à Hautebut, à l'extrémité de la falaise morte qui se termine en ce point[1].

La position qu'occupe la falaise quaternaire par rapport aux pouliers plus récents, c'est à dire une position intérieure à ceux-ci, suffirait à montrer s'il en était besoin que, à l'époque où cette falaise a été sculptée, la régularisation du rivage était moins avancée et, par suite, le promontoire normand plus saillant qu'il ne le fut plus tard.

L'érosion du promontoire a débuté au cours des temps quaternaires.

1. Page 95.

Dès cette époque a pu commencer la formation de la plateforme littorale, encore aujourd'hui conservée dans le relief submergé, sur laquelle se dressent les écueils des Ridins et des Écamias[1]. Le travail de l'érosion fut interrompu lors de la phase de régression marine de la fin du Quaternaire, le niveau de la mer s'étant abaissé sous le niveau de la plateforme ; mais il a été repris lorsque le niveau des flots s'est relevé.

Interruption de la falaise entre la Somme et l'Authie. — L'ancienne falaise, continue le long du bord de la plaine maritime picarde depuis Ault jusque à la baie de Somme, s'arrête à celle-ci. Au delà et jusque à l'Authie se trouvent seulement, sur son alignement, des levées de galets de l'époque pleistocène, isolées au milieu de la plaine qui s'étend vers l'est comme vers l'ouest.

C'est en effet la région, tectoniquement déprimée, où les terrains tertiaires recouvrant la craie s'avançaient le plus loin vers l'intérieur du plateau : c'est la région devenue, toutes les fois que l'action de l'érosion subaérienne s'y exerçait et grâce à la faible résistance des sables et des argiles, une région de peu de relief que la mer ennoyait librement à chacune de ses transgressions[2].

Dans ce golfe la mer édifiait, sur le prolongement de la falaise qu'elle entaillait plus au sud entre Ault et Sallenelle, mais à bonne distance du rivage qu'elle baignait ici, les pouliers dont les restes sont les pruques des environs de Rue et du Crotoy.

Le fond de l'ancien golfe est formé par le versant du plateau de craie. Mais ici non plus le versant n'est pas la surface primitive du plateau venant s'enfoncer sous les alluvions de la plaine : cette surface ne s'abaissait pas si brusquement.

L'action marine encore est intervenue pour découper une falaise dans le plateau. Ce ne fut pas l'action du courant côtier lui même, celui-ci, en cet endroit, se bornait à édifier au large des pouliers de galets ; ce fut l'action de la branche dérivée, au moment du flot, dans le golfe et dans l'estuaire de la Somme qui s'y ouvrait.

C'est aussi sous l'effort du courant dérivé que les pouliers s'étaient à diverses reprises incurvés vers l'est. Ils avaient même fini par s'adosser à la falaise : peut-être au nord de Rue le poulier du niveau marin de 15 mètres, certainement à Villers sur Authie celui du niveau de 5 mètres[3].

L'ancienne falaise entre l'Authie et la Canche. — Au nord de l'Authie, le bord du plateau de craie appartient de nouveau à l'alignement qu'il marque au sud de la Somme et que jalonnent, dans l'intervalle de la Somme à l'Authie, les pruques allongées du Crotoy vers Quend et le Pas d'Authie. Le versant crayeux est le reste de la falaise entaillée

1. Page 96 et figure 33.
2. Page 222 et figure 82.
3. Pages 227 et 230.

dans le plateau par le courant littoral lui même ; au pied les galets entraînés par le courant sont venus s'accumuler.

En face du Pas d'Authie, et plus loin au nord dans Conchil le temple, les galets du niveau de 15 mètres s'appuient contre l'ancienne falaise[1] ; ils en cachent entièrement la base, mais dans la ballastière du Pas d'Authie l'exploitation des galets met à nu la plateforme littorale de craie qui s'étendait en avant. Le versant de la colline, au dessus de la ballastière, n'est rien autre que la partie supérieure de la falaise ; le profil de celle-ci s'est trouvé fortement adouci par l'érosion subaérienne.

L'aspect est le même au delà de Waben vers le nord : contre le pied de la falaise, conservé intact sous un placage de dépôts de ruissellement, s'appliquent à Verton les galets du cordon littoral répondant à l'ancien niveau marin de 5 mètres[2]. Cette portion de la falaise est donc un peu plus récente.

Le bord du plateau offre un caractère analogue plus loin, entre Verton et Airon notre Dame, et il suppose la même interprétation. Mais ici l'ancienne falaise est celle du niveau marin voisin du niveau actuel : c'est ce qu'indique la faible altitude du cordon littoral du Bois belle dame, qui est le dépôt formé sur l'alignement de cette falaise[3].

Au nord d'Airon notre Dame, le plateau de craie s'abaisse et bientôt il atteint le niveau de la plaine. Sur sa surface déprimée sont restées, à Saint Aubin et à Saint Josse, des collines de sédiments tertiaires : les sables et les argiles qui les constituent ont été protégés, contre l'érosion, par les nappes d'alluvions grossières autrefois abandonnées par la Canche.

Le bord de ces collines tertiaires se tient dans le prolongement, vers le nord, du bord du plateau de craie : il est lui aussi l'ancienne falaise, dont le pied est recouvert par des dépôts de ruissellement, sables et éclats de silex, mis au jour par les terrassements effectués le long de la voie ferrée. Sous ces dépôts un forage atteindrait probablement les galets du cordon littoral du Bois belle dame et de la halte de Saint Josse.

L'ancienne falaise au nord de la Canche. — Au nord de la Canche la craie se relève rapidement ; elle forme le plateau du haut Boulonnais. Ici encore le plateau se termine vers l'ouest par un escarpement presque rectiligne : une ancienne falaise marine.

Mais l'âge n'en est plus celui des falaises situées au sud de la Canche. Ces dernières datent d'une époque où le niveau de la mer était peu différent du niveau actuel, quelques mètres seulement en plus ou en moins ; la terrasse littorale qui leur correspondait ne se

1. Page 227 et figure 87.
2. Page 229 et figure 88.
3. Page 231.

trouve guère qu'au niveau de la plaine alluviale, au pied du versant. Le profil maintenant bien adouci de ces falaises est caractérisé par une pente uniforme, que seule la présence de dépôts de ruissellement affaiblit un peu vers la partie inférieure.

Au nord d'Étaples, le long de la route de Camiers, le profil du versant se décompose au contraire nettement en deux parties. Dans le haut une pente rapide, presque escarpée ; plus bas, là où passe la route, la pente est beaucoup moins forte et le sol, formé cependant par la craie comme plus haut, s'abaisse moins vite vers la mer (fig. 90).

Ici le relief représente une ancienne falaise au profil demeuré assez raide, s'élevant au dessus d'une plateforme littorale en pente douce. Le pied de la falaise se trouvait à une hauteur plus grande, par rapport au niveau actuel de la mer, que le pied des falaises situées au sud de la Canche. L'âge de la falaise est donc plus ancien.

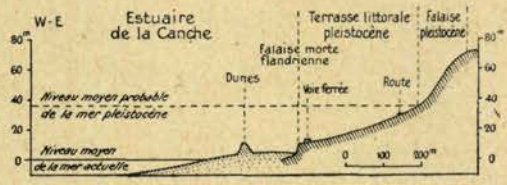


FIG. 90. — COUPE DE L'ANCIENNE FALAISE PLEISTOCÈNE AU NORD D'ÉTAPLES.
Coupe à la hauteur du pli de Camiers.

Le niveau alors occupé par la mer ne peut être précisé avec exactitude : la limite de la plateforme et de la falaise a perdu toute netteté sous l'action de l'érosion. L'altitude à laquelle se plaçait l'ancienne ligne de rivage semble avoir été voisine de 30 ou 40 mètres. Ceci permet de supposer qu'il s'agit de la ligne de rivage du niveau de 35 mètres, dont les restes sont conservés sur les côtes de Sussex dans le sud de l'Angleterre[1].

L'âge de la falaise répond ainsi, non plus à celui des terrasses d'alluvions voisines du niveau actuel des rivières, mais à celui de terrasses plus élevées. La raison déjà dite[2] laisse penser que cette ligne de rivage a pu être contemporaine d'une terrasse ancienne de la Somme, terrasse dont les restes sont conservés près de Saint Valery et à Caubert.

Absence d'anciennes falaises au delà de Camiers. — Un escarpement borde encore le plateau au nord de Camiers ; mais il n'a pas la même origine que l'escarpement suivi d'Étaples à Camiers[3], car les caractères en sont différents. Son tracé, loin d'être rectiligne, dessine de nombreuses sinuosités et une nouvelle structure géologique apparaît (fig. 91 et 92).

Au sud de Camiers, l'escarpement et la plateforme qu'il domine sont uniquement formés par la craie compacte et résistante. Au nord,

1. Page 39.
2. Page 41.
3. BRIQUET, A., 9, p. 149, n. 5.

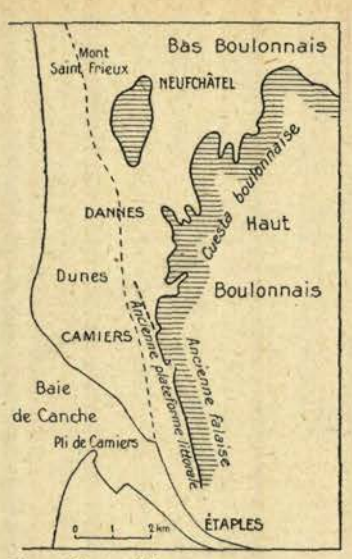


FIG. 91. — L'ESCARPE DE CRAIE AUX ENVIRONS DE CAMIERS.

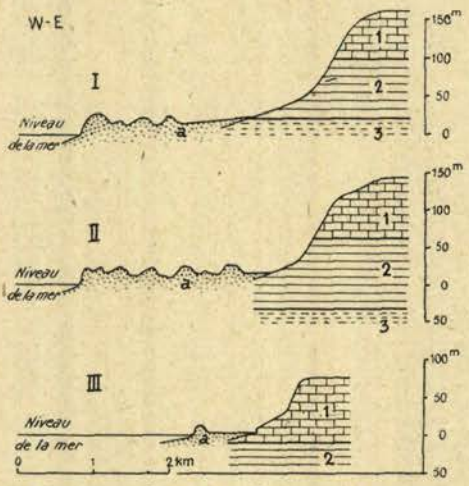


FIG. 92. — COUPE DE L'ESCARPE DE CRAIE AUX ENVIRONS DE CAMIERS.

I. Au sud de Dannes : coupe de la cuesta.
II. A Camiers: coupe à la jonction de la cuesta et de l'ancienne falaise.
III. Au pli de Camiers : coupe de l'ancienne falaise.
1. Craie dure turonienne.
2. Craie marneuse cénomanienne.
3. Gault argileux.
a. Dunes et alluvions récentes.

sous la craie qui occupe le haut de l'escarpement, se montrent les marnes, moins résistantes à l'érosion, du crétacé moyen et inférieur.

L'escarpement n'est ici autre chose que le commencement de la côte ou cuesta qui enserre la fosse d'érosion boulonnaise, côte qui offre partout cette même structure et aussi le même tracé sinueux. La forme du relief résulte de la seule érosion subaérienne, mettant en valeur la différence de dureté des couches du sol.

Par suite de la disposition tectonique qui caractérise la région, la cuesta boulonnaise, à peu près orientée de l'est vers l'ouest entre Samer et Neufchâtel, s'infléchit vers le sud en ce dernier point et se dirige vers Camiers. Là elle est coupée par l'ancienne falaise dont, au premier abord, elle semble le prolongement.

Au delà donc de Camiers vers le nord, la ligne de rivage que l'ancienne falaise marquait depuis Étaples, était à l'ouest de la cuesta actuelle. Mais la plateforme littorale reconnue au sud de Camiers paraît s'étendre au nord jusque vers Dannes ; elle est constituée par le sol de craie marneuse qui s'a-

baisse en une pente douce vers la mer et s'enfonce sous les dunes.

Plus loin deux masses d'un relief presque imposant se dressent au dessus de la mer et des dunes littorales : le mont saint Frieux au nord de Dannes et, au delà, les croupes de la forêt de Condette et des environs d'Écaux. Dans les pentes rapides par lesquelles ces hauteurs s'abaissent vers l'ouest on croirait retrouver les traits d'une ancienne falaise. Il n'en est pourtant rien, ces formes de relief appellent d'autres explications.

Le mont saint Frieux est une butte témoin isolée, en avant de la cuesta, dans la fosse boulonnaise.

La surface des croupes de la forêt de Condette et d'Écaux, en pente vers l'ouest ou le sud-ouest, n'est autre que la surface de contact du jurassique et du crétacé, mise au jour par l'érosion subaérienne : les sables infracrétacés ont offert à l'érosion moins de résistance que les argiles compactes, les grès et les calcaires du jurassique qu'ils recouvraient.

L'ancienne ligne de rivage passait plus loin à l'ouest : rien dans le relief actuel n'en conserve le souvenir[1].

1. Briquet, A., 15, p. 165-166.

DEUXIÈME PARTIE

LE RIVAGE DU BOULONNAIS

Caractère général de la ligne de rivage et division de l'étude. — Le Boulonnais dessine un saillant entre les deux parties du littoral, placées en retrait, où se sont formées la plaine maritime picarde au sud, la plaine maritime flamande au nord-est. Le saillant, à l'origine plus accentué, a perdu de son importance avec la régularisation du rivage : le long des deux plaines alluviales, le rivage s'est avancé vers le large, dans le Boulonnais au contraire il a reculé vers l'intérieur.

La présence d'une falaise, presque ininterrompue d'Équihen à Sangatte, témoigne du recul de la côte boulonnaise : côte abrupte et rocheuse, qui fait contraste avec les vastes plages sableuses et les larges champs de dunes des plaines maritimes.

Le cap Gris nez marque dans le rivage du Boulonnais une subdivision très nette. C'est en effet le point où l'orientation de la ligne de rivage change brusquement de direction. L'étude du littoral actuel du Boulonnais aura pour objet, dans deux sections successives, les deux portions de la côte que sépare le Gris nez. Dans une troisième section seront examinées les traces de plus anciens rivages.

SECTION I

LE RIVAGE AU SUD DU GRIS NEZ

CHAPITRE XVIII

LA COTE DU BOULONNAIS AU SUD DU GRIS NEZ

Falaise et terrasse littorale. — D'Équihen au Gris nez le rivage est presque partout constitué par une falaise. Celle-ci se dresse parfois à pic au dessus de la plage, sapée par la vague à chaque marée ; plus souvent le pied en est couvert d'éboulis peu à peu emportés par les flots. Là où des couches argileuses entrent dans la composition du sol, d'énormes paquets de terrain glissent et s'écroulent : la falaise présente alors l'aspect d'un escalier où les degrés sont formés par les bancs de roche plus résistante. Cette disposition en gradins se remarque, entre autres points, au nord d'Audresselles ; elle y est figurée déjà par d'anciennes cartes.

L'évolution de la falaise a atteint une phase avancée.

Presque partout s'étend au pied, découvert à chaque marée, un estran de bonne largeur et de pente assez régulière. L'estran se continue par une terrasse littorale, dont la pente s'atténue à la profondeur de 10 à 20 mètres sous le niveau des plus basses mers, et qui se raccorde insensiblement aux fonds marins du large.

Sur l'estran et la terrasse littorale subsistent les restes incomplètement arasés des bancs les plus durs, grès ou calcaires, des assises jurassiques de la falaise. Certains de ces bancs, le grès portlandien de la Crèche en particulier, forment même des masses rocheuses importantes, où s'épuise l'effort des vagues et à l'abri desquelles le rivage dessine un saillant. Les promontoires du rivage boulonnais doivent en général leur existence au grès de la Crèche[1].

D'autres roches émergent à marée basse ou restent cachées sous une faible profondeur d'eau à proximité de la côte. Telles sont, entre Boulogne et Équihen, les roches de l'Heurt et de Lineur et, plus loin en mer, les écueils des Monceaux et des Rats ; au nord de

1. Pruvost, P., 1, p. 176.

Boulogne, les roches de la Crèche et de Croï; au Gris nez enfin les roches des Épaulards.

La pente de la terrasse littorale, déjà modérée partout en général, est cependant restée rapide en certains endroits. En ces points le travail de l'érosion marine a rencontré plus de résistance : la présence dans la falaise des gros blocs du grès de la Crèche en paraît être souvent la cause, par la protection que ces blocs assurent à la ligne du rivage lorsque l'éboulement les a accumulés au pied de la falaise. Il en est ainsi devant le cap d'Alprech ou au sud du Gris nez ; l'estran n'existe même pas du Gris nez au Cran aux œufs, dans toute une section de cette partie sauvage de la côte que d'anciens géographes ont appelée la Côte de fer ou la côte d'Antifer[1] ; l'amas de blocs éboulés est là constamment baigné par les flots.

Recul de la falaise. — L'existence de la falaise dénonce, sans plus, un recul du rivage. C'est tout ce que peut dire l'observation des lieux, car les flots ont détruit à mesure toute trace des états antérieurs. Certaines données permettent pourtant d'apprécier les progrès du recul, mais il est difficile de rien décider de la position primitive de la falaise.

Le recul a été évalué avec précision au XIX^e^ siècle. En quarante ans, de 1835 à 1876[2], des ablations se sont produites qui atteignaient en moyenne 20 mètres de profondeur d'Alprech au mont de Couple et 60 mètres au nord de ce dernier point.

On a compté pour la même période des reculs de 30 à 45 mètres entre Boulogne et la Crèche, de 20 à 35 mètres à la pointe de la Rochette, de 40 mètres à la Pointe aux oies.

Ces destructions, sauf aux pointes qui sont plus exposées, résultent moins directement de l'attaque de la mer que de la dégradation de la falaise sous l'action des eaux d'infiltration : la mer n'intervient guère que pour entraîner les débris de la destruction[3].

Divers faits prouvent, à leur manière, le recul constant du rivage boulonnais.

Un document du XV^e^ siècle mentionne déjà la disparition de propriétés à Outreau[4].

Des édifices établis au voisinage de la crête des falaises n'existent plus. Au sommet du Gris nez les vestiges de l'ancien fort ont été en partie emportés à la mer. A Boulogne le fort de Châtillon, construit en 1547 sur la falaise au sud du port, était déjà presque tout entier écroulé au commencement du XIX^e^ siècle ; il n'en restait plus trace au milieu de celui-ci. Le recul du rivage sur ce point pourrait être

1. Henry, J. F., 1, p. 127 et 147.
2. Ploix, E., 1, p. 5-9.
3. Ploix, E., 1, p. 10.
4. Haigneré, D., 1, p. 85.

évalué à 300 mètres pour trois siècles[1] ; en 1889, il s'élevait à 80 mètres depuis la confection du plan cadastral dressé en 1811[2].

Au Portel, au début du XIXe siècle, l'embouchure du ruisseau formait une crique où les pêcheurs abritaient leurs bateaux[3]. Le ruisseau s'épanche aujourd'hui par dessus la crête de la falaise où il est encore à plusieurs mètres au dessus de l'estran ; ce qui sert maintenant de port est une gare, creusée de main d'homme dans la falaise au fond d'une petite anse[4]. En 1855 les vieux marins du pays avaient pu, au cours de leur existence, constater un déplacement de 20 mètres dans la falaise au sud du port[5].

Les causes naturelles ne sont pas les seules auxquelles soit dû le recul de la falaise du Boulonnais. Du moins l'intervention de l'homme a parfois pour résultat d'accélérer la marche de l'événement.

Immédiatement au nord de Boulogne, la destruction de la côte a été rendue plus active par l'établissement de la digue Carnot, qui protège le nouvel avant-port. La présence de la digue rejette plus loin vers le nord le courant de flot qui, à marée montante, emplit le port[6] ; le courant, revenant sur lui même de la Crèche jusque à Boulogne en longeant l'estran, le démaigrit. En outre la digue s'oppose de la manière déjà dite[7] au mouvement des galets et des sables entraînés par le courant littoral : tandis que ceux-ci s'accumulent au sud de l'obstacle, l'action des vagues est au nord tout entière dépensée à l'attaque de la falaise.

Le recul du rivage a donc, depuis la construction de la digue, fait des progrès sensibles. Aux abords de la pointe de la Crèche des pans de falaise s'éboulent fréquemment ; l'estran s'abaisse et devant le casino de Boulogne le sable de la plage des bains a été emporté ; les vagues devenues plus violentes défoncent les digues empierrées qui le long de la mer, à Boulogne et à Wimereux, protègent les avenues et les villas.

La forêt submergée de la Pointe aux oies. — Un fait d'un autre ordre que les faits ci dessus rapportés manifeste aussi le recul évident de la côte boulonnaise : l'affleurement, sur la plage où la mer le recouvre à chaque marée, de la forêt dite sous-marine de la Pointe aux oies (fig. 93).

Au nord de la pointe, en face du laboratoire zoologique, l'estran montre encore quelques restes d'un sol forestier dans lequel des sou-

1. Henry, J. F., 1, p. 66-67 ; Belpaire, 1, p. 159-160.
2. Comité des travaux historiques et scientifiques, 1, renseignements Monmerqué et Sauvage.
3. Henry, J. F., 1, p. 131.
4. Vivenot, 1, p. 307 et 311 ; Voisin, J., et Delmotte, M., 2, p. 159-160.
5. Gaussin, L., 1, p. 70.
6. Driencourt, 1, p. 102.
7. Page 26.

ches d'arbre sont enracinées ; l'attaque de la mer, très vive en ce point, en a déjà presque tout emporté ; elle menace même le laboratoire, construit en 1898 et 1899[1] et qu'une digue de pierre cherche à sauvegarder.

Les débris de la forêt se sont trouvés exposés à l'attaque des flots à mesure que les dunes qui les recouvraient étaient rongées par la mer. Le recul du rivage sur ce point a été considérable ; au siècle dernier, la comparaison des levés hydrographiques de 1835 et de 1876 accusait pour la saillie de la Pointe aux oies une diminution de 20 mètres au sud et de 40 mètres au nord[2].

Le sol forestier de la Pointe aux oies n'est pas une formation iden-

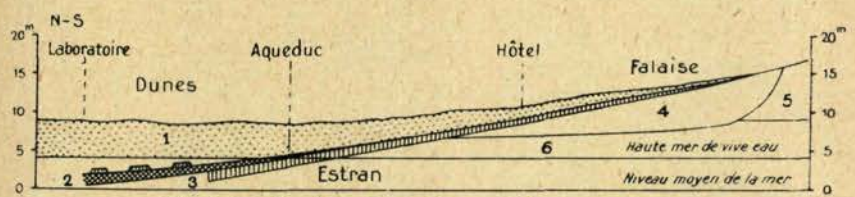


FIG. 93. — FORÊT SUBMERGÉE DE LA POINTE AUX OIES.

Conditions de gisement. Coupe schématique relevée en 1906.

1. Sable des dunes.
2. Sol forestier avec souches enracinées.
3. Limon.
4. Sable et gravier pleistocène.
5. Argile wealdienne.
6. Calcaire et sable jurassique.

tique aux dépôts de tourbe qui affleurent, çà et là au pied des dunes, dans la plaine maritime picarde ou dans la plaine maritime flamande : il convient au contraire d'en rapprocher la tourbe submergée de la plage d'Onival[3].

Les autres dépôts représentent un sol végétal établi à la surface d'une plaine d'alluvions marines grâce à l'abri des dunes, et maintenant exposé à l'attaque des flots par le recul de ces dunes. Autres sont les conditions à la Pointe aux oies[4]. Le sol où la forêt a pris racine est une couche de limon quaternaire, que l'on voit se relever peu à peu dans la falaise voisine, reposant ainsi sur des roches jurassiques et crétacées ou un gravier pleistocène. L'âge peut donc en être différent de celui des sols tourbeux observés, sur les estrans des deux plaines maritimes, à la surface des dépôts de colmatage récent.

Les éclats de silex qui se trouvent assez nombreux dans la partie supérieure du limon de la Pointe aux oies, s'ils n'offrent pas une forme très caractéristique, semblent cependant pouvoir être rapportés à une industrie de type néolithique peu évolué[5] ou peut-être même archéo-

1. ANONYME, 6, p. 521.
2. PLOIX, E., 1, p. 9.
3. Page 70.
4. BRIQUET, A., 3, p. 231-232.
5. DUTERTRE, A. P., 3, p. 83.

lithique. C'est vraisemblablement plus haut, au contact du sol forestier et des dunes qui l'ont plus tard recouvert, que se trouverait le gisement de l'industrie néolithique si, comme on l'a affirmé, des restes archéologiques de l'âge de la pierre polie ont été recueillis en ce point[1].

Par les conditions sous lesquelles ils se présentent, les restes de la forêt de la Pointe aux oies ne témoignent pas uniquement de l'avancée de la mer qui entaille actuellement le rivage. Ils prouvent aussi le relèvement du niveau marin survenu à la fin des temps quaternaires. La forêt s'est, pendant le temps du grand abaissement de la mer, développée à la surface de la couche de limon qui revêtait les roches anciennes. Lorsque le niveau de la mer s'est relevé, la forêt fut ensevelie sous les dunes formées au voisinage du nouveau rivage ; elle s'est conservée, protégée par le sable, jusque au jour où la mer a emporté celui-ci ; elle reste encore intacte plus loin, dans le champ de dunes où l'ouverture d'une tranchée en a révélé l'existence il y a quelques années[2].

Les formations tourbeuses signalées sur la plage de Wimereux[3] ont peut-être une origine analogue à celle de la forêt de la Pointe aux oies.

Le musoir du Gris nez. — Le Gris nez, par la saillie qu'il fait en mer, offre un obstacle au courant littoral qui passe de la Manche dans la Mer du nord : c'est un véritable musoir que le courant heurte et où il se divise (fig. 94).

Plus exactement, c'est sur la portion de côte comprise entre le Gris nez et le Cran aux œufs, portion de côte que les vagues soulevées par les vents dominants frappent presque de face, que le phénomène se produit.

Du côté de la Mer du nord, le long du rivage dirigé vers le nord-est, les vagues poussent les matériaux mis en mouvement dans le même sens qu'elles le font en général sur les côtes du nord de la France.

Du côté de la Manche au contraire la côte s'incline sensiblement vers le sud-est et, sous l'action du vent d'ouest, les galets et les sables sont entraînés par les vagues vers le sud, en sens opposé à celui du mouvement général[4]. Cette action du courant littoral se fait sentir jusque au delà d'Audresselles, où elle cesse ; plus loin au sud la côte est soumise à la seule action du courant littoral de la Manche, qui se dirige du sud vers le nord.

Le promontoire du Gris nez joue le même rôle que, sur la côte normande, le cap d'Antifer de part et d'autre duquel les galets sont

1. De Lapparent, A., 1, I, p. 578, d'après une communication de Munier Chalmas ; Munier Chalmas et Pellat, E., 1, p. 26. Voir aussi Cépède, C., 1, p. 419.
2. Cépède, C., 1, p. 419.
3. Rigaux, E., 2, p. 114-115.
4. Page 19.

également transportés en sens opposés, vers Ault et la pointe du Hourdel d'un côté, vers le Havre et la pointe du Hoc de l'autre[1].

Le fait rend compte de certaines particularités d'ordre morphologique. L'une d'elles est relative à la disposition du musoir et du poulier dans un estuaire de la côte : elle sera indiquée plus loin[2]. Une autre consiste dans la formation du banc de galets du Cran aux œufs.

Le banc de galets du Cran aux œufs. — Au sud du Cran aux œufs, la falaise est en retrait assez prononcé sur l'alignement qu'elle offre plus au nord. Le rivage dessine entre le cran et Audresselles une anse qu'on appelait jadis l'anse saint Pierre[3].

Cette disposition est expliquée, sans doute, par l'inégale résistance que présente la falaise à l'attaque des flots de part et d'autre du cran : conséquence de la structure géologique. Les bancs épais de grès portlandien qui existent au nord disparaissent de la falaise au sud du cran ; leurs débris ne forment plus au pied de celle-ci l'éboulis protecteur qu'ils constituent de l'autre côté du cran.

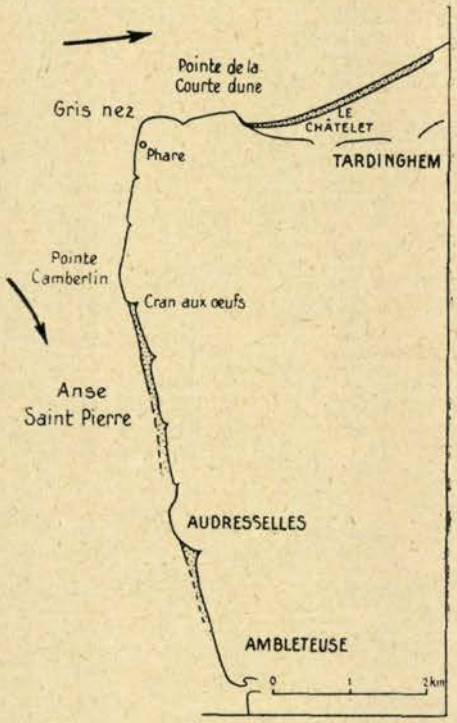


FIG. 94. — LE MUSOIR DU GRIS NEZ ET LES POULIERS QUI S'Y APPUIENT.
Les flèches marquent le courant côtier se divisant sur le musoir.

Dans l'anse ainsi ouverte au delà du saillant marqué par la pointe Camberlin, le courant littoral qui vient du nord a édifié un véritable poulier. Ce poulier est, au Cran aux œufs, un épais banc de galets, adossé à la falaise devenue maintenant une falaise morte et envahie par la végétation. La puissance du banc décroît du nord vers le sud ; près d'Audresselles il ne reste déjà plus que quelques galets épars sur l'estran. Mais des galets sont de nouveau accumulés au sud du promontoire rocheux qui porte le village d'Audresselles, ils érigent là un

1. DE LAMBLARDIE, 1, p. 70-71.
2. Page 260.
3. HENRY, J. F., 1, p. 127.

poulier du même genre, quoique moins important, et ils s'étendent jusque à proximité d'Ambleteuse.

Une particularité très remarquable de la levée de galets du Cran aux œufs en est la composition : la levée est presque exclusivement composée de silex crétacés, silex bien roulés et à la présence desquels le Cran aux œufs doit évidemment son nom. Or la falaise, depuis le Gris nez jusque au cran et bien au delà, n'entaille pas d'autre terrain que le jurassique ; il n'existe même pas à la surface du sol, dans cette partie de la région, la couche de débris de silex rencontrés, dans l'intérieur de la fosse boulonnaise, jusque à une assez grande distance de l'escarpement de craie par où se limite la fosse.

La même particularité de composition caractérise aussi le banc de galets qui, au delà du Gris nez où il s'appuie sur la falaise, s'étend dans la direction de Wissant. De ce banc il sera parlé plus loin[1].

On ne peut songer, pour l'origine des galets de silex ainsi amassés, qu'aux blocaux de silex qui couvrent en abondance les fonds voisins du détroit[2] : blocaux qui auraient été abandonnés là jadis par des glaces flottantes après avoir été transportés par elles depuis les côtes normandes. Leur arrivée dans les deux pouliers s'explique facilement. La partie de la côte comprise entre le Gris nez et le Cran aux œufs est celle que le courant littoral de la Manche (c'est à dire les vagues de tempête) frappe presque de front : les cailloux qui jonchent le fond de la mer en face de la falaise sont entraînés par le mouvement de l'eau, ils vont s'amonceler de part et d'autre du musoir.

1. Page 263.
2. Page 275.

CHAPITRE XIX

LES ANCIENS ESTUAIRES DU BOULONNAIS

Les crans et les estuaires. — La crête de la falaise est irrégulièrement découpée tout le long du Boulonnais : des échancrures y correspondent aux vallonnements qui sillonnent le pays.

Lors de l'ennoiement, la mer en transgression s'est avancée dans l'intérieur des vallées ou des vallons, transformés en estuaires dans la partie où le fond s'en trouvait sous le niveau atteint par la mer. Mais le recul de la côte qui s'est effectué depuis lors a fait disparaître ces vallonnements sur une certaine longueur : l'aspect sous lequel se présente leur débouché sur le rivage actuel dépend, à la fois, du taux du recul de la côte et de la déclivité du fond des vallons (fig. 95).

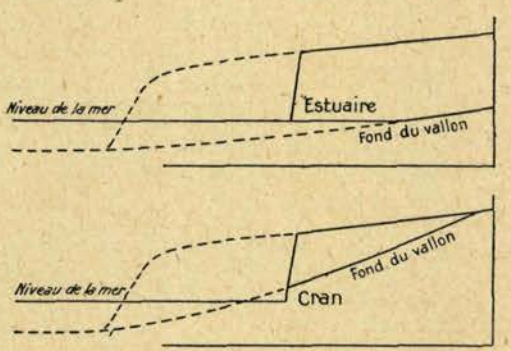


FIG. 95. — FORMATION D'UN ESTUAIRE OU D'UN CRAN A LA SUITE DU RELÈVEMENT DU NIVEAU DE LA MER ET DU RECUL DU RIVAGE.
Trait continu : état actuel, après le recul du rivage.
Trait interrompu : état au moment de l'ennoiement marin.

L'échancrure ouverte dans la falaise est un cran si le vallon, par la disparition de toute sa partie d'aval sous l'effet du recul, reste en quelque sorte suspendu, le fond apparaissant dans la falaise à une certaine hauteur au dessus de la mer.

Ou bien au contraire l'échancrure s'abaisse jusque sous le niveau de la mer : la mer n'eût jamais cessé de former un estuaire dans la vallée, si cet estuaire ne s'était entièrement colmaté.

Les crans sont nombreux au sud et au nord de Boulogne. Dans le fond du vallon une gorge étroite de raccordement se trouve entaillée, tout comme dans le fond des vallées suspendues d'origine glaciaire ; elle est l'œuvre de l'érosion du ruisseau, ravivée par le recul de la falaise. Si quelque banc de roche résistante se rencontre, l'érosion est arrêtée et la gorge de raccordement n'atteint pas le niveau de l'estran : l'eau du ruisseau achève sa descente par des cascades, comme au Cran aux œufs.

Parfois le vallon débouche presque exactement au niveau de la plage : ainsi fait le vallon qui aboutit à l'anse du Gris nez. Il en aurait été de même, il y a un siècle, du vallon du Portel à l'entrée duquel pouvaient encore s'abriter les barques de pêche[1].

Les estuaires ont occupé les vallées principales, celles dont la pente était assez faible pour que le point jusque où la mer montait soit resté, malgré le recul du rivage, dans l'intérieur des terres.

Ces estuaires ont vu se dérouler, avec une ampleur réduite car il s'agit ici d'estuaires du type continental[2], les phénomènes observés dans les estuaires de la plaine maritime picarde. Ce fut la formation, sous l'action du courant littoral, d'un poulier qui s'est avancé dans l'estuaire et, sur la rive opposée, la division du courant sur un musoir qui a reculé ; en arrière, l'envasement rapide de l'estuaire.

Estuaire de la Liane. — Dans l'estuaire de la Liane devenu le port de Boulogne, la configuration morphologique a été presque entièrement effacée par les remaniements successifs apportés aux installations du port. Mais les anciennes cartes conservent la représentation des traits primitifs (fig. 96).

Sur la falaise de Châtillon, au sud de la Liane, s'appuyait un poulier couvert de dunes. Il s'était étendu en travers de l'estuaire, ne laissant place qu'au chenal. La jetée appelée la Dunette fut construite au XVI^e^ siècle à son extrémité. Avec la jetée du Pidou placée sur la rive opposée, elle maintenait libre l'entrée du chenal que l'avancée du poulier aurait fini par ensabler.

A l'arrière du poulier qui s'était encore allongé un port d'échouage fut créé, en 1800, dans les terrains vaseux qui se formaient dans l'estuaire et dont une partie était déjà endiguée. L'entrée de ce port se trouvait au delà de la pointe du poulier ; elle fut plus tard modifiée et ouverte dans le poulier lui même ; munie d'une écluse elle fit du port d'échouage le bassin à flot mis en service en 1868 (fig. 97).

Le poulier qui continuait de s'accroître ne pouvait cependant déborder dans le chenal que maintenait libre la Digue de l'ouest, élevée au cours du XVIII^e^ siècle pour remplacer la Dunette en ruines. Aussi le poulier, tout en se couvrant de dunes, gagnait-il fortement vers le

1. Page 244.
2. Pages 29-31.

large comme le montre le plan de 1835[1] et comme la constatation en

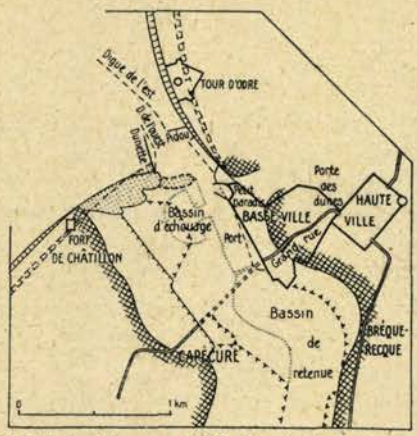


FIG. 96. — TRANSFORMATIONS DE L'ESTUAIRE DE LA LIANE JUSQUE AU DÉBUT DU XIXe SIÈCLE[2]. ÉTAT ANCIEN DU PORT DE BOULOGNE.

Les traits continus figurent l'état des lieux en 1550 ; les traits interrompus, l'état à la fin du XVIIIe siècle ; les traits pointillés indiquent les travaux d'aménagement du port de Boulogne effectués de 1800 à 1804.

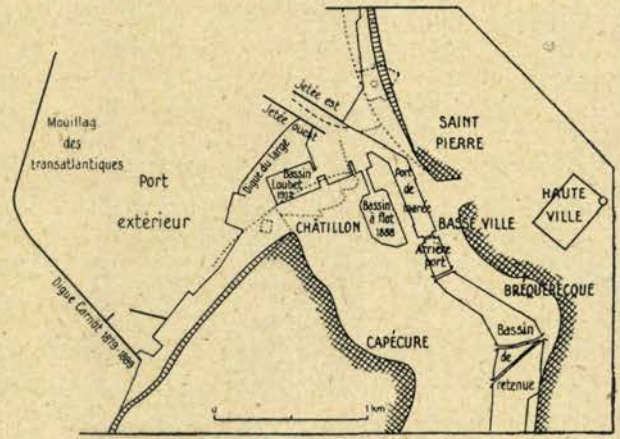


FIG. 97. — ÉTAT ACTUEL DU PORT DE BOULOGNE[3].
Première position de la Jetée est, figurée par le trait interrompu.
État des lieux en 1550[4] rappelé par les traits pointillés.

était également faite en 1855[5]. De 1835 à 1876 l'avancée des dunes fut

1. PLOIX, E., d ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, j, k.
2. Documents consultés : BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, d, e, l ; HENRY, J. F., a ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, d ; VOISIN, J., a, b, c, d, e, f.
3. Documents consultés : CHAMBRE DE COMMERCE DE BOULOGNE, a ; PLOIX, E., b, c, d ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, j, l ; VOISIN, J., g.
4. Figure 96.
5. GAUSSIN, L., 1, p. 71.

de 100 mètres près de la jetée et de 30 mètres dans la partie sud du poulier[1].

Les dunes du poulier reçurent un ouvrage de défense militaire. Elles ont aujourd'hui disparu, par l'effet des travaux entrepris pour l'établissement du nouveau bassin de marée, le bassin Loubet achevé en 1912. L'emplacement du bassin est même en avant des anciennes dunes, séparé par une digue artificielle du port extérieur, c'est à dire de la vaste étendue d'eau du large mise à l'abri des vents d'ouest par la construction de la digue Carnot (édifiée de 1879 à 1889 et actuellement en cours de prolongement).

Sur la rive opposée de l'estuaire le courant littoral heurtait la falaise et se divisait. Du recul du musoir témoigne la destruction de la tour d'Odre[2], construite par Caligula pour servir de phare. Encore éloignée de la crête de la falaise en 1544[3], la tour s'écroulait en 1644. L'établissement d'une digue dans le port avait, paraît-il, poussé les courants vers le pied du côteau et accéléré la destruction de celui-ci. Depuis lors le recul a été enrayé par la construction des jetées et des quais ; le site actuel de la falaise devenue une falaise morte est encore celui qu'elle occupait en 1804. Sur la crête demeurent quelques traces du fort dont les anglais, maîtres de Boulogne en 1544, avaient enceint la tour.

Extension primitive de l'estuaire de la Liane. — L'estuaire de la Liane était à l'origine profond de 25 à 27 mètres sur l'emplacement de Boulogne : c'est à cette distance que les forages atteignent la roche jurassique sous les sédiments récents[4]. Une inflexion des courbes de niveau de la terrasse littorale semble marquer, au delà du rivage actuel[5], le prolongement du fond de la vallée.

L'estuaire fut tout d'abord très étendu ; il s'enfonçait au delà de Pont de briques. Il est un des nombreux points où les érudits locaux prétendent reconnaître l'ancien port Itius des Commentaires de César : c'est ici, semble-t-il, avec le plus de vraisemblance, étant donné la disposition des lieux et d'autres circonstances[6]. Il y eut là certainement un port fréquenté à l'époque romaine, divers textes en font foi[7] ; les tessons jetés du bord des galères au point où elles étaient amar-

1. Ploix, E., 1, p. 7.

2. Henry, J. F., 1, p. 68 ; Belpaire, 1, p. 160-162 ; Ploix, E., 1, p. 7 ; Lejeal, L., 1, p. 368 ; Voisin, J., 1, p. 717-718.

3. On prétend (Belpaire, 1, p. 162) que la tour était alors éloignée de 200 toises (390 mètres) du rivage, mais les plans de l'époque la montrent beaucoup plus rapprochée (Bibliothèque nationale, d ; Voisin, J., a).

4. Rigaux, E., 1, p. 71.

5. Ploix E., c. L'inflexion affecte principalement les courbes de 13 à 18 mètres sous le zéro hydrographique, soit 18 à 23 mètres sous le niveau moyen de la mer.

6. La démonstration que le port Itius était Boulogne et non Wissant avait été faite d'une manière qui paraît décisive par D. Haigneré (1, p. 40-55 et 117-126). Elle a été reprise avec ampleur par E. Desjardins (1, I, p. 348-390).

7. Haigneré, D., 1, p. 40-52 ; Hamy, E. T., 1, p. 28-40.

rées ont été retrouvés, accumulés sur l'ancien fond de l'estuaire, lorsque fut creusé le bassin à flot[1].

Le fait que l'estuaire de la Liane pouvait, à l'époque romaine, abriter une flotte importante, montre que le comblement n'en avait pas atteint, vers la fin de la période flandrienne, le point où il est finalement parvenu après la transgression dunkerquienne.

Celle-ci d'ailleurs ne manquait pas, au début, de lui donner une nouvelle ampleur. Au XIVe siècle l'estuaire conservait le nom de hable d'Isques[2], village qu'il baignait alors et dont l'appellation évoque peut-être le souvenir d'Itius. A la fin de ce même siècle il fut barré à la hauteur de Pont de briques[3]. Des coquilles marines peuvent être recueillies dans les sables d'alluvion au moulin de Saint Léonard[4]; à la fin du XVIIe siècle la nappe d'eau mesurait encore 800 mètres de largeur en face de Bréquerecque[5]. Mais des endiguements avaient été déjà largement pratiqués sur la rive opposée à celle où se dressait la ville.

L'estuaire est aujourd'hui comblé; la partie un peu élargie du chenal qui, en amont de Boulogne, sert de bassin de retenue, a été récemment réduite de l'espace nécessaire à l'édification d'un nouveau terre-plein.

Dès une époque ancienne l'estuaire avait été devant Boulogne encombré d'atterrissements; on l'y traversait facilement à marée basse, grâce à une passerelle sur pilotis jetée au XVIe siècle sur le chenal de la rivière et qu'on appelait la passerelle d'Outereauve ou d'Outreau[6]. Sortant de la Haute ville par la Porte des dunes, qui faisait face à la mer et aux dunes du poulier de Châtillon, on descendait en suivant la Grand rue vers le passage par où l'on gagnait l'autre rive.

Au XVIe siècle la mer dessinait une petite anse au pied de la Haute ville, à l'entrée du vallon des Tintelleries[7]; les anglais, lorsqu'ils occupèrent Boulogne, avaient établi en ce point le port du Petit paradis qui, jusque à la fin du XVIIe siècle, fut le vrai port de Boulogne. Ce port fut plus tard supprimé.

Estuaire du Wimereux. — L'estuaire du Wimereux, où les normands avaient pu jadis débarquer[8], est aujourd'hui complètement

1. HAMY, E. T., 1, p. 32. Près de ce même point ont été recueillis dans des conditions analogues une épée de l'âge du bronze et un crâne humain d'un type connu des temps néolithiques (même référence, p. 24-25).
2. HAIGNERÉ, D., 2, III, p. 336 ; VOISIN, J., 1, p. 714.
3. HAIGNERÉ, D., 2, cité par DUTERTRE, A. P., 2, p. 10.
4. DUTERTRE, A. P., 2, p. 10.
5. VOISIN, J., 1, p. 723.
6. VOISIN, J., 1, p. 714.
7. HENRY, J. F., 1, p. 76 ; VOISIN, J., 1, p. 715. L'avancée de la mer dans la direction de la Haute ville fut certainement bien moindre, étant donné la pente du vallon, qu'HENRY ne le voulait croire lorsque il parlait des environs de la Porte flamengue ou porte de Calais.
8. MALO, H., 1, p. 55.

barré par un poulier de galets appuyé au sud sur l'extrémité de la falaise de la Crèche (fig. 98).

La partie du poulier voisine de la falaise tend à reculer comme celle-ci par l'effet de l'érosion : érosion dont l'intensité s'est encore accrue après la construction de la digue Carnot, lors de l'établissement de l'avant-port de Boulogne[1]. La progression de l'érosion n'est enrayée, devant Wimereux, que par des revêtements de pierres, celui qui garnit la partie de la falaise où s'élève le casino, celui qui forme digue en devant les villas, le long du poulier.

Plus loin le poulier cesse

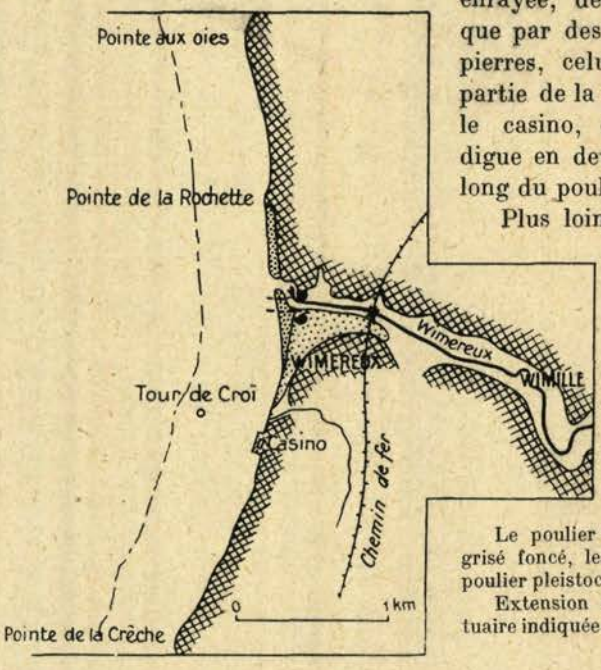


FIG. 98.
L'ANCIEN ESTUAIRE DU WIMEREUX.

Le poulier récent est figuré en grisé foncé, les restes d'un ancien poulier pleistocène le sont en noir.
Extension des dunes dans l'estuaire indiquée en grisé clair.

d'être rongé, il s'accroît au contraire de plus en plus et s'étend maintenant largement en avant de la digue ; en même temps il s'est allongé jusque à la pointe de la Rochette, au bas de la falaise qui, au nord du Wimereux, est devenue une falaise morte.

Le chenal de la rivière serait définitivement obstrué si une coupure artificielle pratiquée dans le poulier ne l'avait dégagé : bien imparfaitement d'ailleurs, car la rivière est presque stagnante pendant les temps de morte eau. La coupure est elle même déformée par l'action du courant qui s'y établit au flot ; elle est repoussée vers le nord où le chenal mord la falaise.

Des dunes avaient pris pied sur le poulier : l'édification de la station balnéaire en a entraîné la destruction. L'origine de ces dunes était peut-être ancienne car, sinon sur le poulier du moins sur la

1. Page 244.

falaise voisine, elles recouvraient en certains points les restes de campements gaulois[1].

Sous l'action du vent les sables s'étaient avancés assez loin dans l'intérieur, au delà du remblai actuel du chemin de fer : ils ont comblé l'estuaire primitivement étendu jusque à Wimille. Des dunes s'étaient aussi établies sur l'appui offert par les estacades qui, au début du XIXe siècle, protégeaient le chenal du Wimereux. Elles ont disparu depuis la destruction des estacades[2].

A l'estuaire se rattachait une petite anse qui occupait le fond du vallonnement situé au sud de la Rochette : cette anse se voit marquée sur d'anciennes cartes, encore sur la carte hydrographique levée en 1835[3].

Estuaire de la Slack. — Le courant littoral qui se dirige du sud vers le nord fait sentir son influence jusque à Ambleteuse. Le rocher qui porte la tour forme à l'entrée de l'estuaire de la Slack (fig. 100) un musoir sur lequel s'est attaché, recourbé vers l'intérieur, un poulier de sable et de galets couvert de dunes. L'érosion a d'ailleurs rejeté les sables et les galets au delà du rocher, qui se trouve isolé sur l'estran à quelque distance du rivage.

Sur l'autre rive des sables s'accumulent déjà en avant du perré, récemment construit, qui borde le côté méridional de l'estuaire : c'est le poulier externe actuellement édifié sous l'influence directe du courant littoral.

L'estuaire a été autrefois plus largement ouvert qu'il ne l'est aujourd'hui[4]. Le poulier externe avait pris appui au début sur une colline de terrain ancien qui, au nord de la Pointe aux oies, formait la rive de l'estuaire et est maintenant presque entièrement cachée sous les dunes.

En s'allongeant vers le nord, le poulier avait repoussé le chenal de l'estuaire de plus en plus loin vers la rive opposée (fig. 99). Cette rive, rongée par les courants de flot et de jusant, s'était creusée en une anse arrondie, développée depuis l'écluse actuelle de la Slack, au fond de l'estuaire, jusque aux roches de la tour à l'entrée. En 1640 le poulier barrait presque entièrement l'estuaire ; la partie intérieure de celui-ci était au surplus envahie par les dunes du poulier et réduite au chenal, étroit et sinueux.

L'estuaire avait constitué le port d'Ambleteuse jusque au XVIIe siècle. Le port était celui que désignent sous le nom de port ultérieur les Commentaires de César[5], si c'est bien dans l'estuaire de la Liane

1. Rigaux, H., 5, p. 284 ; Cépède, C., 1, p. 421.
2. Ploix, E., 1, p. 8.
3. Ploix, E., d ; Service hydrographique de la Marine, j.
4. Figure 101, page 258.
5. Haigneré, D., 1, p. 108.

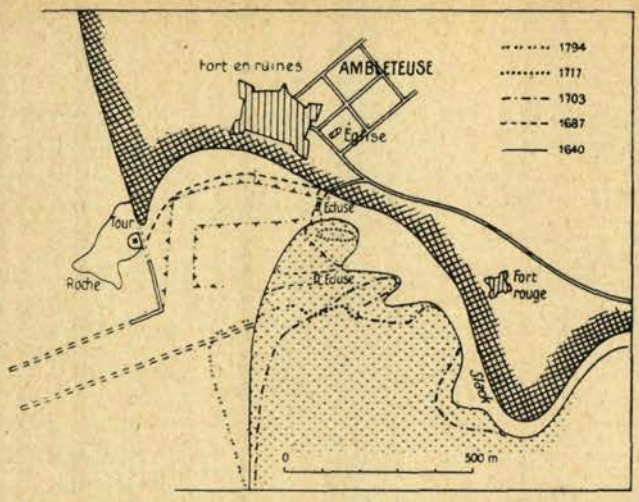


FIG. 99.— TRANSFORMATIONS DE L'ESTUAIRE DE LA SLACK AU XVII[e] ET AU XVIII[e] SIÈCLES [1]

Tracé du rivage et des aménagements du port aux époques indiquées dans la légende.

Le poulier couvert de dunes est figuré en grisé.

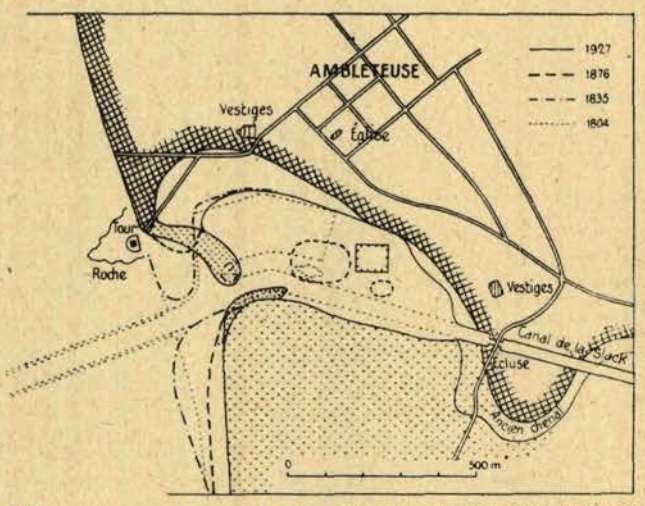


FIG. 100. — TRANSFORMATIONS DE L'ESTUAIRE DE LA SLACK AU XIX[e] SIÈCLE [2].

Tracé du rivage et des aménagements du port aux époques indiquées dans la légende.

Les pouliers récents des deux rives sont figurés en grisé foncé, les dunes de l'ancien poulier de la rive méridionale en grisé clair.

1. Documents consultés : BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE BOULOGNE SUR MER, a ; BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, f, g, h, h' ; PLOIX, E, a ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, d.

2. Documents consultés : DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, i ; BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE BOULOGNE SUR MER, b ; DÉPOT DE LA GUERRE, c ; PLOIX, E., b,d ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, j.

que se plaçait le port Itius. Plus tard les normands y avaient atterri[1]. Il avait eu jadis une grande importance[2] et au XVI^e siècle la possession en était vivement disputée : il fut pris et repris en 1544 et 1549. En 1689 il recevait encore une escadre, celle de Jacques II fugitif[3].

Des travaux y furent effectués au cours du XVII^e siècle. Des estacades étaient établies à l'entrée. A l'intérieur les travaux semblent avoir eu pour but de faciliter, par l'ouverture de chenaux munis d'écluses, la circulation des eaux : car celle-ci était paralysée par l'extension du poulier, accru jusque à toucher presque le pied du versant sur lequel s'élevait le bourg d'Ambleteuse. L'effet le plus net des nouveaux ouvrages fut de disloquer la tête du poulier, sur l'emplacement duquel ne subsistèrent bientôt que des bancs de sable à demi submergés.

L'estuaire eut dès lors à l'intérieur à peu près la forme qu'il conserve aujourd'hui. Mais à l'entrée l'établissement des estacades avait provoqué l'amoncellement du sable et vers la fin du XVIII^e siècle le rivage de la mer était, au sud comme au nord, porté à peu près sur l'alignement de la tour.

Au début du XIX^e siècle, au moment du projet de descente militaire en Angleterre, le port abandonné d'Ambleteuse fut remis en état (fig. 100) : ce fut pour peu de temps. Le port aménagé en 1804 ne fut plus entretenu après 1814[4] : on voit encore aujourd'hui sur l'estran, à marée basse, les restes des jetées qui en avaient protégé l'entrée.

Une nouvelle et inverse transformation du rivage devait s'opérer à la suite de la disparition des ouvrages du port, des jetées en particulier : les sables amassés au nord et au sud diminuèrent peu à peu.

La comparaison des cartes et des plans montre le recul graduel du rivage du côté sud ; de 1835 à 1876 ce recul a fait disparaître un fichu de dunes de 100 mètres sur 250[5]. Il ne s'est arrêté qu'à une date toute récente, lorsque le pied de la dune eut été revêtu d'un empierrement : celui-ci a même servi d'appui au petit poulier qui se développe maintenant à l'entrée de l'estuaire.

Sur l'autre rive l'amas de sable formé au sud de la tour avait été détruit entre 1835 et 1876, il est aujourd'hui remplacé par le poulier recourbé vers l'intérieur de l'estuaire.

Extension primitive de l'estuaire de la Slack. — L'estuaire avait connu jadis une extension considérable. Il avait été à l'origine, entre les coteaux jurassiques d'Ambleteuse au nord et ceux de la

1. Malo, H., 1, p. 55.
2. Belpaire, 1, p. 155.
3. Lejeal, L., 1, p. 369-370.
4. Annotation portée sur la copie d'un plan de 1804 (Dépot des cartes et plans de la marine, i).
5. Ploix, E., 1, p. 9.

Pointe aux oies au sud, une vaste baie aux multiples indentations (fig. 101). La mer flandrienne avait là ennoyé les larges vallées d'une région de faible relief, celle que constituaient les sables et les argiles peu résistants, d'âge crétacé ancien, enfoncés dans l'axe d'un synclinal.

Les vallonnements submergés furent peu à peu comblés. Le dépôt d'alluvions effectué dans les eaux marines donna naissance, dans la plus grande partie de l'estuaire, à une surface de colmatage établie au niveau de la marée haute ; cette surface fut transformée plus tard en

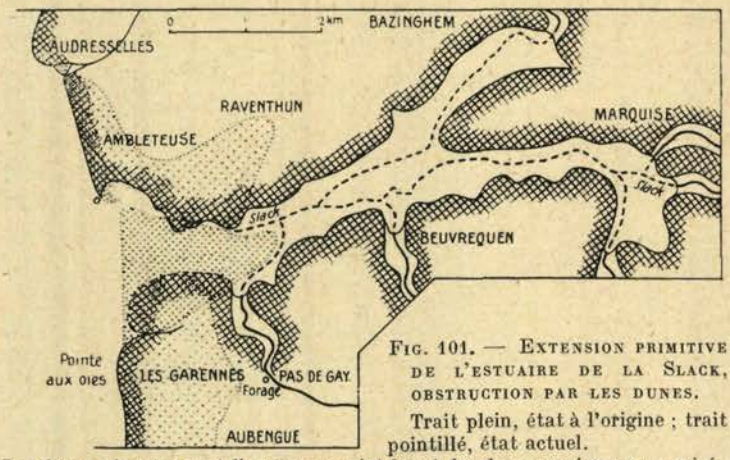


FIG. 101. — EXTENSION PRIMITIVE DE L'ESTUAIRE DE LA SLACK, OBSTRUCTION PAR LES DUNES.
Trait plein, état à l'origine ; trait pointillé, état actuel.
Les dunes récentes sont figurées en grisé foncé, les dunes anciennes en grisé clair

marécage lorsque les eaux de l'intérieur y demeurèrent stagnantes. Les parties les plus reculées des vallons s'encombraient des alluvions abandonnées, par les cours d'eau, à l'état de nappes à surface inclinée vers la mer : ce sont ces dépôts que, dans un vallonnement latéral, le sondage de Pas de Gay semble avoir traversés sur 20 mètres d'épaisseur[1].

L'estuaire pénétrait à l'intérieur des terres jusque au voisinage de Marquise. Marquise pourrait être la localité désignée comme littorale dans un texte de l'an 400, sous le nom de Marcis[2]. Mais sous le règne de Henri IV le colmatage s'était étendu à toute la portion comprise entre l'estuaire actuel et Marquise, qu'il avait transformée en prairie[3].

Cette vaste plaine marécageuse doit être asséchée artificiellement ;

1. OLRY, A., 1, p. 446. L'altitude du sol du vallon au point de forage (près de la voie ferrée) est 17 mètres (et non 58 comme l'indique par erreur l'ouvrage cité). Lors de la transgression flandrienne le fond du vallon se trouvait donc là à peu près au niveau moyen de la mer.
2. Page 293, note 4.
3. HENRY, J. F., 1, p. 111.

elle constitue une section de la wateringue[1], c'est à dire qu'elle est soumise au régime administratif établi pour l'assèchement de la plaine maritime flamande.

La formation des dunes et leur progression rapide vers l'intérieur a été la cause principale de l'obstruction de l'estuaire. Chassées par le vent de sud-ouest, les dunes en ensablaient la partie méridionale.

Cependant à la fin du XVIe siècle les dunes n'avaient encore qu'une faible extension vers l'intérieur[2] : la négligence des riverains fut alors la cause de leur progression. Malgré les plantations d'oyat effectuées dès 1614, les dunes sont venues toucher la rive septentrionale de l'estuaire et obstruer le cours de la rivière. Il fallut songer à la création d'un canal artificiel, entrepris par Vauban qui laissa son nom à l'écluse établie au hameau de Slack[3] ; l'écoulement des eaux ne fut cependant complètement assuré qu'en 1801[4]. On reconnait encore dans les dunes, au voisinage de la route de Boulogne, les sinuosités de l'ancien chenal naturel, tel que le figurent les plans d'autrefois.

Les dunes récentes occupent maintenant dans son entier l'emplacement primitif de l'estuaire, depuis la Pointe aux oies jusque à l'estuaire actuel au nord, jusque à Slack et plus loin encore à l'est. Ce sont des dunes de remaniement aux formes caractéristiques.

Il semble que de plus anciennes dunes aient possédé une grande extension dans la région. Au nord de la Slack un sol sablonneux revêt tout le versant des collines : à l'intérieur jusque à Raventhun, le long du rivage jusque près d'Audresselles. Les terrains jurassiques, eux mêmes surmontés de limon brun quaternaire, sont recouverts d'une couche de sable : de celle-ci la teinte gris jaunâtre dénonce la longue altération, et par suite l'âge reculé du dépôt éolien. Souvent s'observent dans le sable des couches noirâtres représentant d'anciens sols végétaux.

Les mêmes sables existent aussi au nord du Wimereux, entre la falaise et les hameaux des Garennes et d'Aubengue. Ils sont les restes de dunes poussées par le vent depuis le rivage jusque bien loin dans l'intérieur, et dont la formation remonte à une époque ancienne. Ce peut être à l'époque flandrienne, comme pour les restes analogues observés près de Wissant[5], mais cependant à un moment assez avancé de cette époque, puisque les traces de l'industrie néolithique ont été reconnues à la base des sables, aussi bien au nord qu'au sud d'Ambleteuse[6].

Estuaire d'Audresselles. — Au delà d'Ambleteuse le courant côtier

1. Lejeal, L., 1, p. 348.
2. Henry, J. F., 1, p. 190.
3. Lejeal, L., 1, p. 370.
4. Belpaire, 1, p. 156.
5. Page 270.
6. Cépède, C., 1, p. 417-423 ; Briquet, A., 1, p. 16 ; 3, p. 230.

qui vient du sud se trouve neutralisé par celui qui, réfléchi par le musoir du Gris nez, arrive du nord. L'action de ce dernier est prépondérante le long de l'estran jusque aux abords mêmes d'Ambleteuse.

L'influence exercée sur les traits de la morphologie littorale par la disposition de la côte au Gris nez[1], se manifeste par suite dans le petit estuaire d'Audresselles, où musoir et poulier ont une position inverse de celle qui est la leur dans les estuaires plus méridionaux. La crique par laquelle se déversent à la mer les eaux du ruisseau est déviée vers le sud, conséquence de l'accumulation des galets qui édifient un poulier sur la rive nord ; le musoir est la falaise de la rive sud, qui recule rongée.

Le débouché du ruisseau était jadis une anse, obstruée maintenant par le poulier. L'ancien village s'élève au nord sur le rivage primitif de l'anse, formé par le terrain jurassique ; les villas modernes occupent les dunes du poulier. Le poulier, il y a une soixantaine d'années, était moins solidement constitué qu'aujourd'hui ; la mer en enfonçait parfois la barrière au nord, au point d'attache, pour s'épandre sur la région basse autrefois couverte par l'estuaire. L'érosion s'exerce d'ailleurs encore activement sur cette partie du rivage : de 1835, date de l'établissement du plan cadastral, à 1894 le recul avait atteint 35 mètres[2]. Les villas doivent être protégées par des revêtements empierrés.

L'extraction des galets entreprise il y a quelques années dans le poulier en croissance sur l'estran, eut pour effet immédiat une destruction plus rapide du rivage qui a provoqué les doléances des riverains.

1. Pages 246-247.
2. Renseignements communiqués par M. Danquin.

SECTION II

LE RIVAGE A L'EST DU GRIS NEZ

CHAPITRE XX

LA BAIE DE WISSANT

Évolution de la ligne de rivage. — Les roches jurassiques qui constituent le rivage du Boulonnais au sud du Gris nez disparaissent à la pointe de la Courte dune. Plus loin vers l'est le terrain est formé par

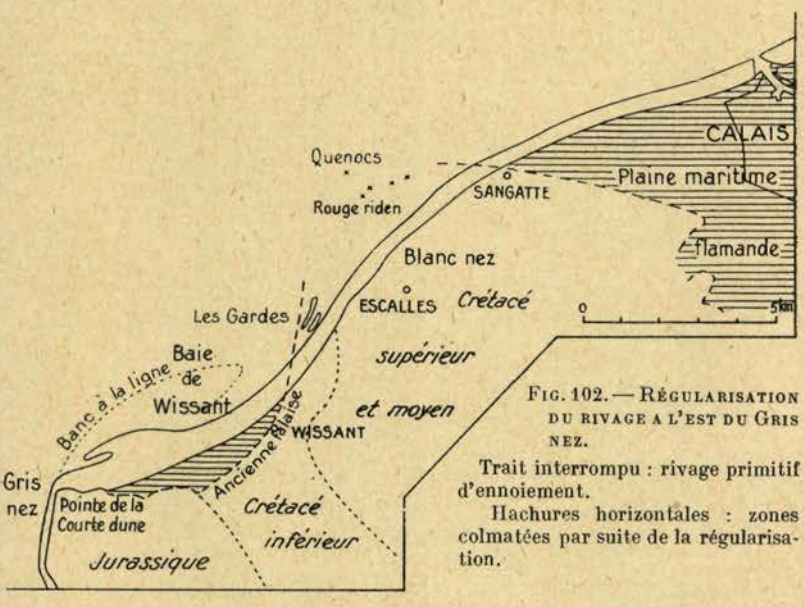


FIG. 102. — RÉGULARISATION DU RIVAGE A L'EST DU GRIS NEZ.

Trait interrompu : rivage primitif d'ennoiement.

Hachures horizontales : zones colmatées par suite de la régularisation.

les sables et les argiles du crétacé inférieur, au delà desquels une roche dure se montre de nouveau, la craie (fig. 102).

Dans la zone des terrains peu résistants du crétacé inférieur, entre la Courte dune et Wissant, la mer en transgression a rencontré une région réduite par l'érosion subaérienne à un faible relief, elle s'y est étendue assez loin. C'est la baie de Wissant.

Au delà de Wissant au contraire et jusque à Sangatte, la ligne de rivage primitive délimitait un saillant occupé par le haut bastion du massif crayeux, le Blanc nez.

Sous l'action du courant littoral un travail de régularisation s'est opéré depuis l'ennoiement marin ; la ligne de rivage s'est avancée vers la mer dans la baie de Wissant, ainsi devenue une zone d'accumulation ; le Blanc nez recule vers l'intérieur des terres, sapé par les flots.

La baie de Wissant conserve[1], en arrière de la ligne de rivage

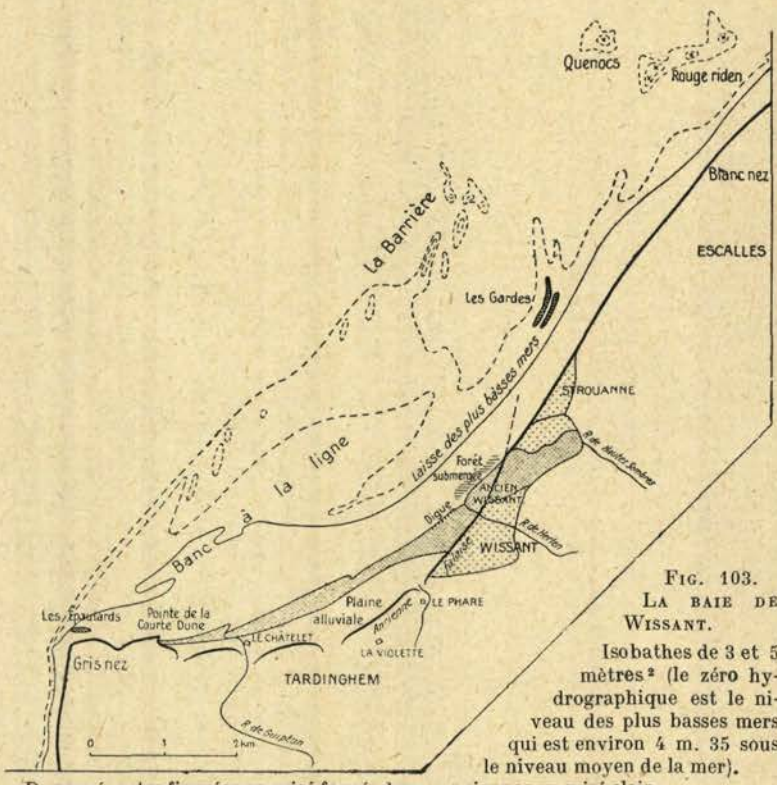


FIG. 103. LA BAIE DE WISSANT.

Isobathes de 3 et 5 mètres[2] (le zéro hydrographique est le niveau des plus basses mers qui est environ 4 m. 35 sous le niveau moyen de la mer).

Dunes récentes figurées en grisé foncé, dunes anciennes en grisé clair.

actuelle, la trace d'une ligne de rivage plus ancienne, qui se montre sous l'aspect d'une falaise morte bordant une petite plaine alluviale. L'emplacement probable d'une future ligne de rivage est marqué, au large, par un banc de sable qui émerge à marée basse, le Banc à la ligne.

La ligne de rivage actuelle. — Le courant littoral, après avoir doublé

1. BRIQUET, A., 3, p. 219-220.
2. D'après la carte hydrographique (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, q).

le Gris nez, pénètre dans la baie de Wissant (fig. 103). Il y édifie un poulier sur l'appui offert par le dernier saillant du terrain jurassique, la pointe de la Courte dune.

Ce poulier recouvert de dunes forme le rivage ; il s'étend jusque à Wissant, où il rejoint la ligne de rivage plus ancienne et située en arrière. Par l'allongement graduel du poulier vers l'est, entre les deux lignes de rivage s'est trouvée isolée sans doute une lagune, aujourd'hui petite plaine côtière marécageuse.

Le poulier actuel est composé en grande partie de galets de silex comme l'est celui du Cran aux œufs. La présence des silex ne peut être expliquée autrement ici que là[1] : l'origine en est vraisemblablement les amas de blocaux qui couvrent le fond de la mer en face du Gris nez. L'addition au poulier de galets de roches étrangères à la région[2] n'a donc rien qui puisse surprendre, puisque ces roches existent parmi les blocaux du fond marin.

Les galets constituent le soubassement de la dune jusque à la petite crique où débouche le ruisseau de Guiptun ou du Châtelet : crique déviée vers l'est par l'allongement du poulier et au fond de laquelle on voit parfois affleurer les galets. Ceux-ci sont même allés plus loin vers l'est, ils ont été observés au point où arrivait autrefois à la plage le Ruisseau des anguilles[3]. Au delà le poulier n'est sans doute plus fait que de sable.

Sur tout ce rivage depuis la Courte dune l'érosion marine est vive ; les formes de remaniement sont partout les formes normales des dunes. En certains points même de véritables dunes mouvantes s'avancent jusque sur la plaine d'alluvions qui est en arrière du poulier.

Ici comme sur d'autres parties du littoral le courant côtier se déplace latéralement, il serre plus ou moins le rivage. Près de la pointe de la Courte dune le poulier est fortement rongé sur une certaine longueur, les galets se montrent dans une petite falaise au pied de la dune qui les surmonte. Mais plus loin l'accumulation l'emporte sur l'érosion, des dunes nouvelles se forment au pied d'une falaise antérieurement découpée dans des dunes un peu plus anciennes. Aux approches de Wissant l'érosion est de nouveau en pleine activité et fait reculer le rivage.

Le pied de la digue promenade de Wissant, aménagée il y a une vingtaine d'années en avant des villas, est affouillé déjà par les flots ; l'extrémité orientale de la digue dessine maintenant une saillie d'une dizaine de mètres sur la ligne naturelle du rivage.

L'érosion se fait plus vive encore au delà du ruisseau de Wissant ou d'Herlen : la côte est une haute falaise à la paroi presque

1. Page 248.
2. Dutertre, A. P., 5, p. 262.
3. Dutertre, A. P., 5, p. 261.

verticale, entaillée dans des dunes plus anciennes dont il sera parlé plus loin[1]. Le recul de cette falaise avait en 1893 atteint 25 à 30 mètres depuis dix ans[2] ; l'érosion a commencé d'y mettre au jour, en 1888, les ruines du vieux Wissant qui s'élevait sur les dunes et que les sables avaient enseveli.

Au pied de la falaise de sable l'action des vagues découvre les alluvions de la plaine côtière, sur lesquelles les dunes avaient peu à peu rétrogradé ; à la surface des alluvions sont les restes, encore en place, d'une ancienne forêt[3].

La ligne de rivage future : le Banc à la ligne. — L'édification du poulier qui a barré la baie de Wissant marque une étape de la régularisation du rivage dans la baie.

Lorsque une autre étape sera franchie, la ligne de rivage répondra sans doute à ce qui est actuellement le Banc à la ligne ou Banc à laine : banc qui, appuyé sur le Gris nez, s'étend vers le nord-est jusque par le travers de Wissant (fig. 105).

Le Banc à la ligne, prolongé par les amas irréguliers de sable dont l'ensemble est appelé la Barrière, paraît la berge du courant de fond qui passe devant le Gris nez et le Blanc nez ; il semble s'être formé par l'accumulation, à l'abri des deux saillants, des sables entraînés par le courant[4].

L'alignement primitif du Banc à la ligne aurait été celui du futur rivage, si le Blanc nez n'avait pas reculé devant l'érosion. Encore au XVII^e^ et au XVIII^e^ siècles le banc se dirigeait du Gris nez vers les Quenocs, écueils sous-marins qui sont un reste de l'ancien saillant du Blanc nez : les Quenocs, rattachés à la côte par des bas fonds, maintenaient au large le courant. Mais à mesure que l'érosion réduisait la masse des écueils et que le courant pouvait s'approcher davantage du Blanc nez, le banc reculait vers le rivage ; en même temps d'ailleurs il continuait de s'accroître et il émergeait de plus en plus largement aux très basses mers.

Celles-ci, en 1640, y laissaient encore plusieurs mètres d'eau[5] ; mais le banc avait commencé à découvrir avant 1776[6] et n'a plus cessé de le faire.

La comparaison des cartes marines montre aussi (fig. 104 et 105) le déplacement du banc, dont l'axe a gagné vers le rivage d'un millier de mètres environ depuis le milieu du XVII^e^ siècle. Le banc était séparé des Épaulards, roches qui affleurent à marée basse sur l'estran devant le Gris nez, par une distance de 800 mètres en 1776.

1. Page 267.
2. Fachon, T., 1, p. 199 et 201.
3. Page 269.
4. Dumas Venge, 1, p. 71.
5. D'après une carte de l'époque (Dumas Vence, a).
6. Henry, J. F., 1, p. 126.

La distance était réduite à 200 mètres en 1810 ; mais entre les Épaulards et le banc restaient deux passes profondes de 5 à 6 mè-

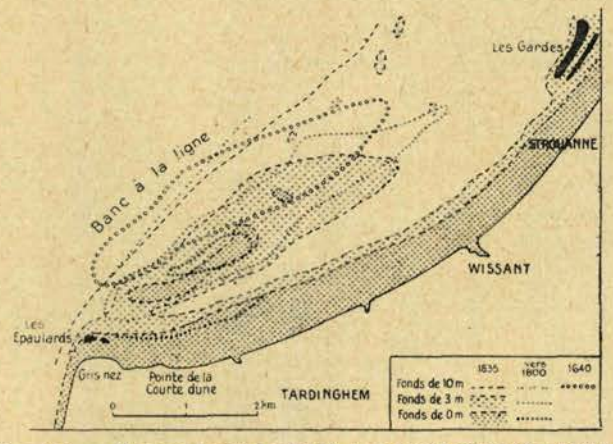


FIG. 104. — MODIFICATION DU BANC A LA LIGNE DE 1640 A 1835[1].

Les isobathes sont rapportées au zéro hydrographique (niveau des plus basses mers qui est environ 4 m. 35 sous le niveau moyen de la mer).

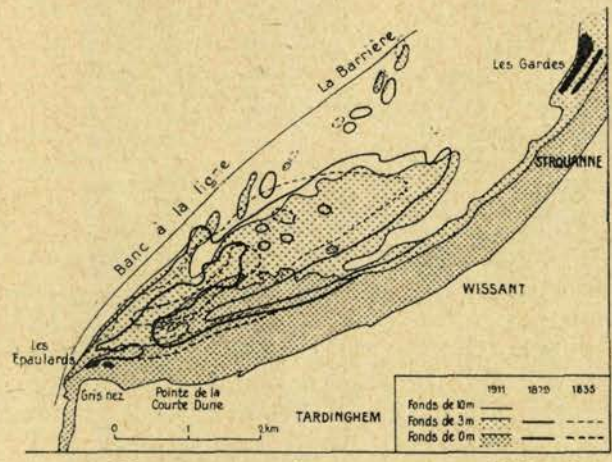


FIG. 105. — MODIFICATION DU BANC A LA LIGNE DE 1835 A 1911 [2].

Les isobathes sont rapportées au zéro hydrographique (niveau des plus basses mers qui est environ 4 m. 35 sous le niveau moyen de la mer).

tres aux plus basses mers[3] ; les changements se sont accentués encore par la suite.

1. Documents consultés : DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, j ; DUMAS VENCE, a ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, m, p.
2. Documents consultés : SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, m, o, p, q.
3. HENRY, J. F., 1, p. 126.

En 1835, à l'arrière du banc qui asséchait largement, un haut fond existait où l'eau demeurait presque partout, même à l'étale des plus basses mers. Déjà bien réduit en 1879, le haut fond est en 1911 comblé sur la plus grande partie de sa longueur ; le banc est soudé à la plage au point de n'en plus paraître qu'une simple extension.

Si l'évolution se poursuit dans les mêmes conditions, la nouvelle phase de comblement de la baie ne connaîtra pas l'isolement d'une lagune, comme l'a connu probablement la phase antérieure aux temps actuels. Elle consistera dans l'accroissement progressif de l'estran vers le large, et dans un mouvement continu de la ligne de rivage et du front des dunes.

C'est au delà du point où le rivage cesse d'être protégé par le Banc à la ligne, à la hauteur de Wissant, que les vagues le frappent plus fortement et que la destruction et le recul de la côte se font plus actifs.

La ligne de rivage ancienne : les falaises mortes de la Courte dune et de Wissant. — Si un futur emplacement de la ligne de rivage, en avant du poulier et des dunes actuelles, est indiqué par le Banc à la ligne, un emplacement passé est au contraire marqué, en arrière, par le bord interne de la plaine côtière, où une falaise s'est trouvée jadis entaillée en plusieurs points dans les terrains anciens (fig. 103).

A la pointe de la Courte dune, le rivage actuel est formé par l'attache du poulier de galets sur la falaise de terrain jurassique ; mais derrière ce rivage la pente escarpée de la colline se laisse reconnaître comme une ancienne falaise, que prolongeait sans doute un poulier aujourd'hui entièrement caché par l'amoncellement des dunes.

Ici aussi le recul du saillant a eu pour corollaire l'avancée du rivage situé au delà. Mais le point mort du mouvement de bascule n'était pas situé sur le poulier, comme il l'est à Cayeux au delà du promontoire normand, et à Sangatte au delà du Blanc nez. Il s'est trouvé dans la falaise même, très près du saillant. Loin donc que le poulier ait reculé sur une certaine étendue, repoussé par les flots, et toute la falaise en même temps, une partie de la falaise a été au contraire délaissée par la ligne de rivage, elle est devenue falaise morte.

Plus loin une autre falaise morte, celle-ci établie dans les sables et les argiles du crétacé inférieur, répond au bord interne de la plaine côtière entre la Violette, à l'est de Tardinghem, et Wissant. Elle disparaît sous l'amoncellement des dunes à Wissant pour réapparaître plus loin à l'est, au point où la falaise actuelle la coupe[1]. Lorsque la tempête a enlevé le sable qui encombre d'habitude l'escarpement du rivage, on distingue, amoncelés au pied de l'ancienne falaise, les éboulis qui s'y sont accumulés jadis sous l'action de l'érosion marine.

1. Briquet, A., 3, p. 221-222.

La naissance de la falaise remonte à l'époque flandrienne : car les dunes qui recouvrent cette falaise à Wissant ne peuvent être plus récentes, ainsi qu'il va être dit.

La falaise morte de Wissant fut sans doute aussi contemporaine de l'ancienne falaise de la pointe de la Courte dune : l'une et l'autre se rapporteraient au temps qui a immédiatement suivi le premier ennoiement marin. Mais elles n'étaient pas la continuation l'une de l'autre ; entre elles la portion du rivage primitif d'ennoiement qui s'étend de la Courte dune jusque à la hauteur de Tardinghem ne montre pas de falaise. Le courant littoral ne frappait pas cette partie du rivage ; doublant l'extrémité du poulier en formation qui s'appuyait alors sur la falaise de la Courte dune, il n'allait battre la côte que plus près de Wissant ; il entaillait au delà seulement de la Violette l'autre falaise, la falaise aujourd'hui morte de Wissant.

Transformations passées du rivage. L'ancien Wissant. — Le premier poulier de la Courte dune s'allongeait cependant jusque à venir se souder à la falaise sur l'emplacement de Wissant ; puis il était en grande partie détruit par la mer. Telle est la conjoncture d'événements, révélée par les données d'ordre archéologique[1], qui paraît expliquer l'existence des dunes où se trouvent les ruines de l'ancien Wissant (fig. 106).

Ces dunes sont celles que la mer sape à l'est de la crique par où s'écoule le ruisseau d'Herlen. Elles se sont accumulées contre la falaise morte qui borde la plaine côtière, l'ensevelissant complètement : la falaise ne réapparaît que plus loin vers l'est, au point où elle atteint le rivage actuel.

De l'autre côté du ruisseau d'Herlen, à l'ouest, les dunes sont les dunes du poulier actuel, l'origine en est très récente : l'absence de tout vestige ancien suffit à le démontrer. C'est le contraire pour les dunes qui sont à l'est du ruisseau ; elles portent, vers les deux tiers de leur hauteur, les ruines des maisons du Moyen âge ; parmi les ruines sont recueillis des débris de poterie dont l'âge est ancien, car il remonte non seulement à la période qui s'étend du XIII^e^ au XVI^e^ siècle mais aussi, et bien qu'il s'agisse du même niveau, à une période antérieure à l'époque romaine.

Les ruines gisent donc sur des dunes plus vieilles que la dune du cordon littoral récent ; la formation de ces dunes s'est placée à l'époque de la première transgression marine, flandrienne, puisque (la chose est évidente dans la plaine maritime flamande[2]) la seconde transgression, dunkerquienne, ne date que de la fin de l'époque romaine et des premiers siècles de notre ère.

Les dunes de l'ancien Wissant seraient donc les dunes nées sur

1. RIGAUX, H., 4, p. 86-89 ; DUTERTRE, A. P., 5, p. 265.
2. Pages 361-362.

un poulier flandrien qui, dans ces parages, vint autrefois se souder au rivage : les dunes se sont peu à peu amoncelées sur le flanc de la falaise devenue la falaise morte et elles en ont débordé la crête. Le poulier, qui s'était appuyé sur la pointe de la Courte dune, a disparu emporté sur presque toute sa longueur par l'érosion ; le poulier récent

1. Formation et allongement d'un premier poulier et extension ancienne des dunes.

2. Ouverture d'une brèche et formation d'un nouveau poulier.

3. Allongement du nouveau poulier et extension récente des dunes.

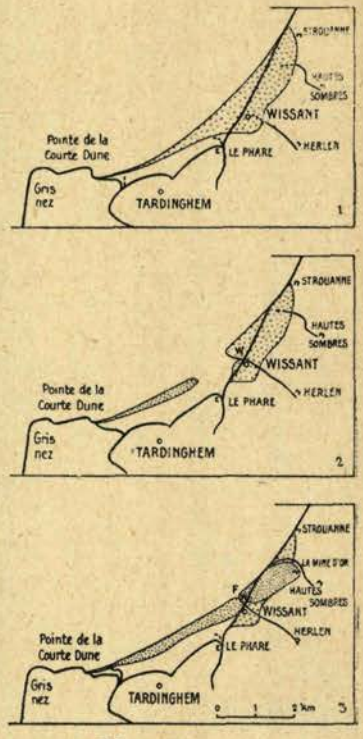


FIG. 106. — ÉVOLUTION DU RIVAGE A WISSANT.

Essai de reconstitution.
Poulier et dunes anciens en grisé clair ; poulier et dunes récents en grisé foncé.
F. Affleurement actuel de la forêt submergée.
W. Ancien Wissant.

s'est allongé pour en occuper la place, en abritant derrière lui le havre devenu au Moyen âge le port de Wissant.

L'histoire du havre de Wissant serait ainsi la même que celle du hable d'Ault dans la plaine maritime picarde : l'ancien Wissant aurait occupé une position analogue à celle de l'ancien Cayeux[1]. Tous deux s'élevaient sur les restes d'un poulier défoncé par la mer, sur le bord même de la brèche qui ouvrait aux bateaux l'accès d'eaux tranquilles, où un refuge leur était en tout temps assuré.

1. Pages 83-88.

A Cayeux les événements ont laissé leur empreinte marquée, presque intacte encore, dans la disposition des levées de galets. A Wissant où il n'y a que du sable, les découvertes archéologiques seules en ont révélé quelque chose.

Wissant fut au Moyen âge un port célèbre[1], fréquenté surtout par le trafic des Flandres avec l'Angleterre. Cette ancienne renommée de Wissant est sans doute la raison pour laquelle on s'est plu, sans preuve sérieuse pourtant, à y voir le port Itius de Jules César[2].

Le port devait se fermer le jour où le poulier récent, dont l'avancée avait d'abord abrité le havre, viendrait se souder à la rive opposée. Devançant l'événement, les anglais l'avaient définitivement ruiné au XIVe siècle en même temps qu'ils aménageaient le port de Calais[3].

Ce fut aussi le déclin de l'ancienne bourgade : les sables en achevèrent la ruine. Soulevés par le vent le long du nouveau poulier, ils avaient au XVIIe siècle déjà recouvert la plus grande partie de l'agglomération[4]. D'autres ensablements, celui de 1738 qui fit disparaître 43 maisons en une seule nuit, puis celui de 1777, complétèrent la destruction[5]. Le nouveau village s'est édifié en arrière ; le recul du rivage, entaillant la dune, ne fait crouler que des ruines.

Au pied de la dune rongée ce même recul laisse affleurer, sur l'estran, les restes de la forêt submergée depuis longtemps décrite[6].

Les souches d'arbres s'y trouvent enracinées dans une couche de limon argileux et tourbeux qui, peu au dessus du niveau de la mer moyenne, passe vers le bas à du sable. La couche de limon est formée sans doute des matériaux entraînés, de l'ancienne falaise, sur la surface colmatée de la plaine isolée par le poulier primitif ; la surface de colmatage, située aujourd'hui au niveau de la mer moyenne, répond bien aux conditions de niveau réalisées lors de la transgression marine flandrienne, ce que confirme la découverte dans la tourbe d'une hache en silex poli[7]. Les arbres croissaient à l'abri du poulier ; ils ont été ensevelis sous les dunes peu à peu poussées du poulier vers l'intérieur ; l'érosion marine les fait réapparaître aujourd'hui sur l'estran.

Extension des sables vers l'intérieur. — Depuis que le poulier récent s'est lui même soudé à la côte, les dunes qu'il portait se sont avancées sur la terre ferme, recouvrant les dunes anciennes et ensevelissant le bourg primitif. Elles s'étendent maintenant bien loin vers

1. Henry, J. F., 1, p. 24 ; Haigneré, D., 3, III, p. 279-289 ; Lejeal, L., 1, p. 371-372.
2. Lejeal, L., 1, p. 372. Voir plus haut page 252 note 6.
3. Belpaire, 1, p. 153.
4. Deseille, 1, p. 75 ; Lejeal, L., 1, p. 372.
5. Henry, J. F., 1, p. 190.
6. Day, H., 1, p. 109.
7. Dutertre, A. P., 2, p. 11, d'après une communication de P. Bardou.

la Mine d'or, elles forment un vaste champ de dunes dont la progression n'est pas complètement arrêtée.

Elles avaient fait de même jadis, à l'époque où s'édifiait le poulier de l'ancien Wissant et où la mer avait taillé à l'ouest de Wissant la falaise aujourd'hui morte (fig. 103 et 106).

Tout le long de cet ancien rivage, jusque sur le haut de la colline qui le domine, sont les restes de très vieilles dunes ; la teinte jaunâtre du sable en indique l'âge reculé. A l'est de Wissant, vers Strouanne au débouché du ruisseau de Hautes Sombres, ce sable forme le soubassement des dunes récentes ; il repose lui même sur les alluvions plus anciennes du ruisseau, où fut trouvée une molaire de mammouth[1]. Dans le sable sont superposés deux sols marqués d'une teinte noire : sur le plus élevé ont été recueillis en abondance des restes archéologiques, parmi lesquels des poteries de date antérieure à l'époque romaine et analogues à celles qui sont trouvées sur l'emplacement du vieux Wissant[2].

La première extension des dunes vers l'intérieur fut donc contemporaine de la formation du poulier flandrien.

1. Anonyme, 5, p. 144. La coupe de la falaise en ce point a été maintes fois donnée, par H. Day (1, p. 109) et autres.
2. Rigaux, H., 4, p. 90.

CHAPITRE XXI

LE BLANC NEZ

Le promontoire du Blanc nez. — La portion du littoral située au delà de Wissant vers le nord-est est constitué par la craie. L'érosion subaérienne avait rencontré là plus de résistance que dans les sables et les argiles infracrétacées de la baie de Wissant ; les hautes collines de craie formaient, lors de l'ennoiement, un massif devant lequel la mer s'arrêta et qui marqua un saillant de la ligne du rivage. L'érosion marine a aujourd'hui fortement atténué le saillant qu'elle a, de Strouanne à Sangatte, tranché d'une falaise continue.

Deux points d'altitude plus élevée se distinguent dans la falaise, auxquels répondent deux promontoires : à l'ouest le petit Blanc nez, à l'est le grand Blanc nez qui dresse au dessus de la mer une blanche muraille de 100 mètres de hauteur. Entre ces deux parties plus élevées de la falaise débouche le vallon d'Escalles, lui même à 25 mètres au dessus de la mer. Comme dans les autres crans du Boulonnais une entaille y est ouverte : gorge de raccordement qui serait l'œuvre des eaux sauvages du vallon, sinon simple chemin creusé artificiellement pour donner accès à l'estran[1].

Une autre vallée suspendue, qui doit aussi ce caractère au recul du rivage, est celle du ruisseau de Hautes Sombres qui aboutit à la côte entre Wissant et Strouanne. Les alluvions qui tapissent le fond de la vallée affleurent dans la falaise au dessus de la plage[2] ; le ruisseau a entaillé dans leur épaisseur une gorge de raccordement, d'ailleurs encombrée par le sable des dunes.

1. Dubois, G., 4, p. 18, n. 1.

2. Briquet, A., 3, p. 216. Ces alluvions sont celles où les restes du mammouth ont été recueillis (ci dessus, page 270). Elles avaient été considérées par H. Day (1, p. 109) comme une plage soulevée, ce que leur nature ne permet pas d'admettre : C. Barrois (1, p. 556) l'a fait remarquer avec raison et G. Dubois (4, p. 170) a de nouveau appelé l'attention sur ce point. Cependant C. Depéret (2, p. 420) fait encore état de cette prétendue ligne de rivage.

Recul du Blanc nez. — Pas plus qu'au Gris nez, la position ne peut être fixée que le saillant du Blanc nez occupait lors du dernier ennoiement du pas de Calais, ni les étapes successives du recul : l'érosion a presque tout effacé.

Certainement le Blanc nez s'était un jour trouvé en avant de l'emplacement des Quenocs et du Rouge riden (fig. 107) : ces écueils sont des restes manifestes de l'ancien promontoire, épargnés jusque

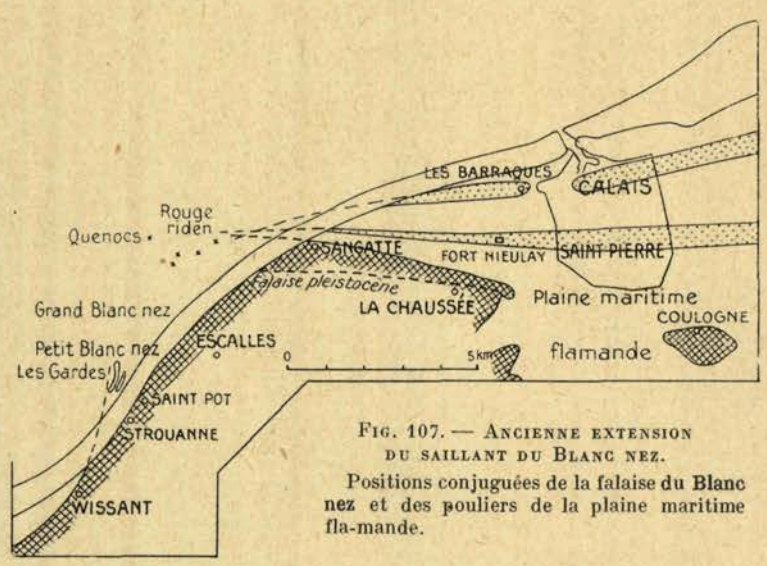


FIG. 107. — ANCIENNE EXTENSION DU SAILLANT DU BLANC NEZ.
Positions conjuguées de la falaise du Blanc nez et des pouliers de la plaine maritime fla-mande.

ici par l'érosion grâce à la résistance de la roche qui les constitue, le grès vert infracrétacé[1].

Mais peut-être le promontoire qui s'avançait ainsi était-il un Blanc nez plus ancien. A en juger d'après certains indices (ce sera exposé plus loin[2]) c'est en des temps éloignés, antérieurs au plus grand abaissement du niveau marin vers la fin du Quaternaire, que l'érosion de la mer aurait nivelé les Quenocs et le Rouge riden.

Au sud-ouest de ceux-ci d'autres écueils de même nature, les Gardes, qui sont visibles à marée basse, jalonnent aussi le tracé d'un rivage primitif, celui peut-être qui se continuait par l'ancienne falaise de Wissant.

L'amoindrissement progressif des Quenocs et du Rouge riden est la conséquence de l'activité érosive qui fait reculer le Blanc nez. En 1680 les Quenocs découvraient encore aux grandes marées et ils étaient réunis au rivage par des fonds de faible profondeur ; en 1840

1. POTIER et DE LAPPARENT, 1, p. 37.
2. Pages 386-387.

il restait au dessus d'eux 7 pieds d'eau aux plus basses mers et ils étaient séparés de la côte par des fosses d'une dizaine de mètres[1].

Le retrait progressif du rivage se traduit principalement, au Blanc nez, par les éboulements de pans de falaise. Ici aussi le recul de la falaise est en grande partie l'œuvre de l'infiltration des eaux atmosphériques, qui transforme en larges fissures les diaclases de la roche crayeuse. Préparés par l'infiltration les éboulements s'annoncent, au sommet de la falaise, par l'apparition de crevasses dans le sol gazonné. Les masses de craie s'abattent au pied de la paroi, où elles sont peu à peu dispersées par la mer.

L'avancée de la mer se marque également à la menace de ruine qui frappe les constructions jadis élevées à distance du rivage. Près de Strouanne le moulin abandonné de Saint Pot est aujourd'hui sur la crête de la falaise, en avant de laquelle il fait déjà saillie. De l'autre côté du Blanc nez, à Sangatte, le recul du rivage se manifeste de la même manière : destruction de la falaise et ruine d'édifices[2]. Mais à ces témoignages s'en ajoute un d'ordre différent : la migration de la ligne de rivage sur les côtes de la plaine maritime flamande, corollaire de la réduction du saillant du Blanc nez.

La modification des côtes flamandes est même ce qui permet la meilleure appréciation du recul du promontoire. Les positions successives du rivage de la plaine indiquent, avec netteté, la direction dans laquelle doit être cherché le site primitif du saillant, les emplacements aussi qu'il a occupés à chacune des étapes de son recul. A ces étapes répond en effet l'édification de pouliers, appuyés sur le Blanc nez et déployés en éventail dans la plaine au delà de Sangatte[3].

1. Dumas Vence, 1, p. 71.
2. Page 282.
3. Pages 287 et suivantes.

SECTION III

LES ANCIENS RIVAGES

CHAPITRE XXII

ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE DE LA COTE BOULONNAISE

Existence de dépôts marins littoraux d'âge ancien. — Le littoral du Boulonnais offre lui aussi quelques traces d'anciennes lignes de rivage d'âge quaternaire[1]. En deux points, en effet, des dépôts où se marque l'action marine occupent une altitude supérieure à celle qui serait la leur, s'ils avaient été formés sous les conditions les plus récentes du niveau marin, les conditions réalisées par les transgressions flandrienne et dunkerquienne.

L'un de ces dépôts, à Wimereux, appartient à la ligne de rivage du niveau de 5 mètres ; l'autre, à Wissant, était en relation avec le niveau marin de 15 mètres.

Le poulier ancien de Wimereux. — A Wimereux les restes de l'ancienne ligne de rivage sont ceux d'un poulier de galets[2], qui barrait l'estuaire du cours d'eau et venait s'appliquer contre la berge septentrionale, comme le fait à son tour le poulier récent[3].

Les galets de l'ancien poulier peuvent être observés au nord du chenal actuel du Wimereux, à l'extrémité de la falaise. Ils existent aussi au sud du chenal sous les villas : on les y voyait, il y a quelque vingt ans, avant que toute cette partie de la station balnéaire ait été couverte de constructions, on les y rencontre encore lorsque des fouilles sont pratiquées pour une fondation.

L'altitude atteinte par les anciens galets, 11 à 12 mètres, est supérieure de 6 mètres à celle du poulier récent. Le premier poulier date donc, selon toute vraisemblance, de l'époque où le niveau de la mer se trouvait relevé à 5 mètres environ au dessus de sa position actuelle ; c'était l'époque de la transgression marine qui a envahi la vallée de la Somme jusque à Menchecourt[4], et au cours de laquelle se sont for-

1. Page 36.
2. Briquet, A., 16, p. 168.
3. Figure 98, page 254.
4. Page 38.

mées un certain nombre des pruques de la plaine maritime picarde[1]. L'aspect du banc de galets, fortement modifié déjà par l'érosion, et l'altération subie par les éléments qui le constituent répondent à cette origine reculée.

Autant que permet d'en juger l'état des lieux, maintenant entièrement occupés par des bâtisses, le rivage actuel coupe obliquement l'ancien poulier ; celui-ci ne s'est en effet conservé que du côté septentrional de l'estuaire au travers duquel il s'était étendu. Il prenait donc son appui, au sud de Wimereux, sur l'extrémité d'une falaise située en avant de la falaise actuelle de la Crèche. Et il s'infléchissait de là vers l'intérieur de l'estuaire plus que ne le fait le cordon de galets récent.

L'ancien poulier de Wimereux, formé en grande partie de galets jurassiques provenant des terrains environnants, contient aussi en abondance des galets de roches plus âgées qui n'affleurent pas dans la région voisine, et de roches cristallines qui n'y existent nulle part. Le poulier est donc remarquable par sa richesse en roches exotiques, c'est à dire en roches dont la présence ne s'explique pas dans les conditions normales du transport des matériaux le long du rivage.

Un tel caractère semble ne pouvoir résulter que de l'échouement, sur la côte située en deçà du poulier en formation ou sur ce poulier lui même, de glaces flottantes venues sans doute de l'ouest, poussées par les vents dominants. Ce n'est pas le seul indice de la présence de glaces flottantes sur la côte boulonnaise, où une véritable embacle glaciaire paraît s'être autrefois produite.

Dépôts de blocaux à roches exotiques du fond de la Manche. — Des amas importants de blocaux couvrent, au large du rivage actuel, les fonds de l'Huîtrière et du Muroquoi de part et d'autre de la bassure de Baas, banc de sable dont les blocaux forment sans doute le soubassement[2].

Ces blocaux sont pour la plupart des silex, mais il s'y mêle des roches cristallines et des roches sédimentaires anciennes, roches exotiques au sens qui vient d'être précisé. De plus les blocs ne sont guère roulés. Il semble difficile de ne pas voir en eux des cailloux erratiques[3] amenés par des glaces qui flottaient à la surface de la mer. Des amas de ce genre existent d'ailleurs en divers points de la Manche et de la Mer du nord[4], amas dont la formation est en général attribuée à cette même cause.

1. Pages 228-230.
2. Hallez, P., 1, p. 273 ; 2, p. 20-23.
3. C'est aussi l'opinion de P. Hallez.
4. Renard, A. F., 1, p. 283 ; Dangeard, L, 1, p. 44 ; 2, p. 237. La carte hydrographique (Service hydrographique de la Marine, n) signale l'existence de galets en certains points du fond marin actuel au large de Gravelines et de Dunkerque ; ce sont peut-être aussi des galets marins que les cailloux roulés rencontrés par divers forages à Calais et à Petite Synthe sous les alluvions récentes de la plaine maritime fla-

Le dépôt des blocaux à une certaine distance du pied de la falaise actuelle (un mille environ au large de Boulogne) indiquerait à peu près l'emplacement où se tenait, à cette époque reculée, le rivage contre lequel s'arrêtaient les glaçons[1].

L'échouement des glaces sur la côte boulonnaise put être une conséquence de l'orientation de cette côte par rapport aux vents dominants qui la heurtaient presque de front : à supposer bien entendu que le régime des vents ait été, à cette époque, celui qui règne aujourd'hui. Cette orientation provoquait sans doute déjà le retour du courant littoral vers le sud devant le saillant du Gris nez, comme elle le fait maintenant[2] : d'où l'accumulation plus grande des glaces entre le Gris nez et Boulogne.

Si la présence de roches exotiques dans le poulier de Wimereux s'explique elle aussi par le flottage de glaçons dans la Manche, l'époque de l'arrivée de ceux-ci se trouve précisée : elle aurait coïncidé avec la période où le niveau de la mer fut amené, par la transgression de Menchecourt, à 5 mètres au dessus de son niveau actuel.

Le phénomène a pu d'ailleurs se produire à divers moments, et encore à une date assez récente : là serait la cause de la réapparition de roches exotiques dans les formations littorales de l'époque flandrienne[3]. Ce dernier fait serait difficilement interprété en effet par le remaniement des blocaux abandonnés antérieurement, au cours de la période quaternaire, sur le fond de la mer voisine[4]. Les lames peuvent bien pousser des cailloux depuis le fond de la mer jusque sur les points de la côte qu'elles battent avec plus de vigueur : elles paraissent le faire actuellement entre le Gris nez et le Cran aux œufs. Elles ne peuvent guère les entraîner dans le fond des estuaires où elles perdent leur force en s'étalant, et c'est là que sont rencontrés plusieurs des gisements de roches exotiques flandriennes.

Il n'est d'ailleurs pas impossible que l'arrivée de ces roches exotiques sur le littoral du nord de la France soit le résultat d'un transport par des herbes flottantes[5].

Galets marins dans une terrasse d'alluvions fluviatiles à Wissant. — A Wissant aussi des galets d'origine marine occupent une position qui, par son altitude, supposait le niveau de la mer plus élevé qu'actuellement[6].

Le gisement de ces galets se présente dans des conditions toutes spéciales. Ce sont de gros galets de silex, aussi parfaitement arrondis

mande (Breton, L., 1, p. 50-51 ; Dubois, G., 4, p. 125 ; Meugy, 1, p. 225-226 ; Olry, A., 1, p. 446).

1. Hallez, P., 1, p. 273 ; 2, p. 22.
2. Page 246.
3. Page 9.
4. Dubois, G., 4, p. 280-281.
5. Page 10.
6. Briquet, A., 3, p. 226-228 ; 9, p. 155.

que ceux qui composent le cordon littoral au delà du Blanc nez vers Sangatte ; ils constituent, à diverses hauteurs mais surtout vers le bas, des lits dans les dépôts d'une terrasse de caractère fluviatile. Cette terrasse (fig. 108) s'étend dans le vallon du ruisseau du Phare[1], le ruisseau qui débouche, un peu au sud-ouest de Wissant, dans la plaine côtière située en avant de la falaise morte. Les dépôts de la terrasse sont accumulés dans le vallon même ; ils se sont donc formés en arrière de l'alignement du rivage qui, à cette époque, était au large de la falaise morte de date relativement récente.

La présence des galets marins, disposés en lits dans les couches

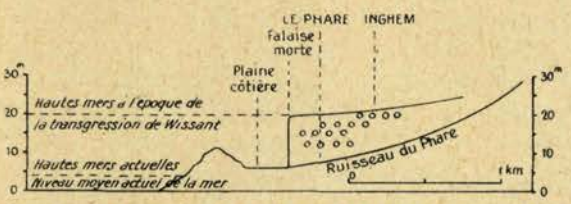


FIG. 108. — POSITION DES GALETS MARINS DANS LA TERRASSE DU VALLON DU PHARE PRÈS DE WISSANT.

Les galets sont figurés par les cercles aux points et aux niveaux où ils sont connus.

d'alluvions et en des points situés à l'intérieur de la ligne du rivage, semble ne pouvoir être expliquée que par l'échouement de glaces flottantes dans le minuscule estuaire qui occupait l'entrée du vallon. Parmi ces galets il en est d'ailleurs de nature exotique[2].

Que les galets aient été abandonnés là par des glaçons, ou qu'ils y aient été poussés par les vagues le long de pouliers intérieurs, leur présence suppose le niveau de la mer plus élevé qu'aujourd'hui, car ils se trouvent à une altitude bien supérieure à celle des plus hautes mers actuelles : ils sont abondants vers 12 mètres et en certains points s'élèvent jusque 18 et même 20 mètres[3].

La terrasse où ils sont rencontrés ne peut avoir d'autre origine qu'une phase de remblaiement provoquée, dans le vallon, par un relèvement du niveau de la mer. L'épaisseur relativement grande des dépôts de la terrasse, 7 à 8 mètres au moins au débouché d'un vallon parcouru par un ruisseau de si minime importance, paraît la conséquence d'un relèvement équivalent du niveau de base de l'érosion, c'est à dire du niveau de la mer.

Celui-ci aurait été porté à environ 15 mètres au dessus du niveau actuel : le sommet de la terrasse se trouve à l'altitude de

1. Le Phare (Fart sur les anciens titres, voir HAIGNERÉ, D., 1, p. 92) est aussi désigné sur certaines cartes sous le nom de Petit phare.

2. DUBOIS, G., 4, p. 166.

3. Par exemple sur le versant de la colline située à l'est de la ferme du Phare, et dans le chemin creux d'Inghem.

20 mètres environ au débouché du vallon, tandis que la surface de la plaine côtière récente est à 5 ou 6 mètres seulement.

La preuve est par là faite, à Wissant, d'un relèvement du niveau de la mer différent[1] de celui qui amenait les eaux marines dans la vallée de la Somme jusque à Menchecourt et qui n'a pas dépassé 5 mètres au dessus du niveau actuel. C'est à cette phase de transgression, répondant à un niveau marin plus élevé, que se réfère le premier système de pouliers pleistocènes de la plaine maritime picarde[2].

Absence d'anciennes falaises au bord du Boulonnais. — Le long du rivage boulonnais aucune forme du relief ne peut être rapportée aux lignes de rivage marquées par les dépôts dont il vient d'être parlé, ou à d'autres analogues : nulle part n'existent, en arrière du rivage actuel, de versants alignés comme ceux qui limitent la plaine maritime picarde, et en lesquels on puisse voir d'anciennes falaises fortement altérées dans leur aspect par l'érosion subaérienne.

La chose se conçoit d'elle même. Le Boulonnais dessine, aujourd'hui encore, un saillant très accentué de la ligne de rivage ; l'érosion marine n'a jamais cessé de le faire reculer.

Il n'en est autrement, pour l'instant, que sur une petite longueur de côte entre le Gris nez et Wissant ; mais là même, autour de la petite plaine alluviale et à l'exception de la falaise morte relativement récente dont il a été parlé, il n'y a rien dans les formes topographiques qui ne puisse être expliqué par l'action de l'érosion subaérienne. Un versant à pente rapide borde la plaine alluviale entre la pointe de la Courte dune et Tardinghem : il est la surface du terrain jurassique, débarrassée par l'érosion subaérienne de sa couverture de sables meubles infracrétacés[3]. Aucune trace des positions antérieures du rivage n'est donc demeurée dans le relief continental actuel.

L'examen du fond de la mer n'apporte non plus aucune indication sur ce qu'a pu être l'emplacement primitif du rivage, lorsque il se trouvait au delà de la plateforme littorale maintenant entaillée par l'érosion et raccordée partout au fond marin proprement dit. Aucun témoin ne subsiste, au large, de l'avancée antérieure du massif continental si ce n'est, près du Blanc nez, les écueils sous-marins des Quenocs et du Rouge riden[4]. Partout ailleurs toute trace de l'extension ancienne du continent est abolie.

La présence des blocaux à distance de la côte est peut-être le seul indice de l'emplacement qu'a pu occuper le rivage à une certaine époque des temps écoulés.

1. Page 38.
2. Pages 226-228.
3. Cette surface est fortement inclinée vers le nord par suite de la structure tectonique, qui fait disparaître le jurassique sous le crétacé dans cette direction (Pruvost, P., 1, p. 188).
4. Page 272.

TROISIÈME PARTIE

LE RIVAGE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE

Caractère général de la ligne de rivage. — Le Blanc nez marque l'extrémité du plateau crayeux de l'Artois. Au nord-est du plateau s'étend la Flandre, région de terrains peu résistants, sables et argiles tertiaires : l'érosion subaérienne y a réduit le relief à de faibles ondulations. La mer, lorsque le niveau s'en est relevé à la fin des temps quaternaires, a pu envahir une bonne partie de cette région basse ; elle l'a transformée en un golfe, en s'y avançant aussi loin que Watten et Loo.

La régularisation de la ligne de rivage a fait du golfe une zone de comblement et d'accumulation, devenue finalement la plaine maritime flamande. L'accumulation des sédiments s'est opérée à l'abri d'un cordon littoral, appuyé sur le Blanc nez et qui n'est d'ailleurs pas toujours demeuré sur le même emplacement.

Différence marquée avec la plaine maritime picarde, les estuaires, dans l'évolution du rivage de la plaine maritime flamande, n'ont joué qu'un rôle secondaire ; aujourd'hui entièrement colmatés ou peu s'en faut, ils ont toujours été des traits accessoires dans la morphologie littorale ; leur présence n'a pas exercé une grande influence sur l'action constructrice ou destructrice du courant côtier.

L'action du courant côtier, ici régie par le recul du saillant du Blanc nez, s'est déployée sur le rivage flamand avec une plus grande uniformité que sur le rivage picard. Sur ce dernier, l'entrée de chaque estuaire met un terme à l'accumulation effectuée en deçà par le courant littoral, elle provoque au delà une reprise de l'érosion. Il en est autrement le long du rivage flamand ; l'accumulation règne à peu près seule sur une longue section de la côte, pour faire place plus loin à l'action presque exclusive de l'érosion (fig. 109) ; dans l'une et l'autre section, accumulation et érosion sont d'une ampleur telle qu'elles ne

laissent pas se traduire, sauf en des points limités, les modifications de la ligne de rivage qui sont l'effet propre de la présence des estuaires.

Division de l'étude. — Sur une première portion du rivage, le courant littoral s'éloigne de la côte dans la mesure même où il a entaillé plus avant le saillant du Blanc nez : la ligne de rivage gagne là vers la mer. L'accroissement de l'estran est aussi favorisé par l'existence, au large de la côte, des bancs de Flandre[1] : ceux-ci créent une

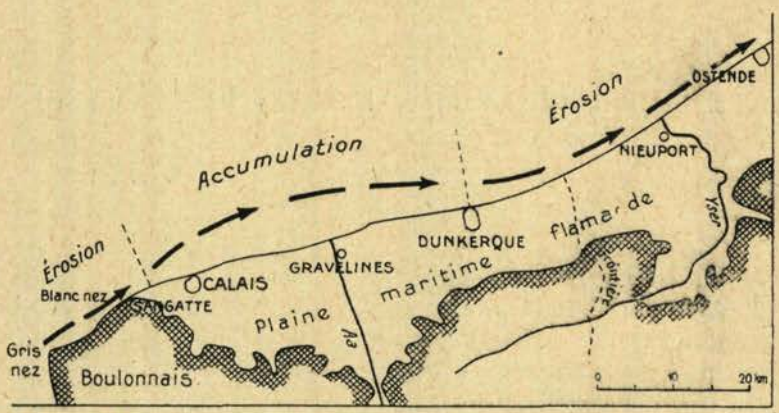


FIG. 109. — DIVISION DU LITTORAL DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE EN SECTIONS CARACTÉRISÉES PAR L'ACCUMULATION ET L'ÉROSION.
Les flèches montrent le courant côtier serrant le rivage ou s'en éloignant.

zone de calme où se déposent les alluvions fines amenées, au jusant, avec les eaux intérieures de la plaine.

Cette partie où, d'une manière générale, la côte engraisse, s'étend jusque à Dunkerque.

Ceci n'est cependant pas entièrement exact. L'érosion règne sur le rivage actuel quelques kilomètres encore au delà de Sangatte, jusque près de Calais. Pourtant ce rivage en recul marque une avancée relative par rapport à des positions plus anciennes.

Sur tout le reste de cette étendue, de Calais à Dunkerque c'est à dire sur près de 40 kilomètres de distance, le déplacement du rivage vers la mer a été constant. La côte présente partout le même caractère, à peine interrompu vers Gravelines à l'ancien estuaire de l'Aa.

La première section de l'étude est consacrée à cette portion de la côte comprise entre Sangatte, au pied du Blanc nez, et Dunkerque ; trois divisions y peuvent être considérées, de Sangatte à Calais, de Calais à Gravelines, de Gravelines à Dunkerque.

Au delà de Dunkerque le courant littoral serre de nouveau, et toujours de plus près, le rivage qu'il ronge et repousse vers l'intérieur ;

1. BLANCHARD, R., 2, p. 215-216.

il fait de même sur tout le littoral belge. Au large le rideau des bancs de Flandre s'éclaircit et son effet protecteur s'atténue. Sur toute cette longueur la côte démaigrit.

La présente étude, bornée dans son objet à la morphologie de la côte française, ne peut cependant être arrêtée à la frontière politique, qui ne répond à aucun trait de la topographie naturelle. L'examen de la ligne de rivage sera donc poursuivi jusque au second estuaire de la plaine maritime flamande, l'estuaire de l'Yser *qui*, vers Nieuport, marque une coupure dans l'alignement monotone du rivage.

La deuxième section de l'étude aura pour objet la côte qui recule, la partie tout au moins qui va de Dunkerque à Nieuport : d'abord le littoral lui même, puis l'estuaire de l'Yser.

En même temps que la ligne de rivage se dessinait et évoluait, la plaine en arrière émergeait peu à peu des eaux, non sans diverses péripéties. Une troisième section de l'étude sera réservée à l'intérieur de la plaine, spécialement à sa formation et à son hydrographie.

Les traces qui subsistent de plus anciennes lignes de rivage feront la matière d'une quatrième et dernière section.

SECTION I

LA COTE QUI ENGRAISSE : DE SANGATTE A DUNKERQUE

CHAPITRE XXIII

LA COTE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE ENTRE SANGATTE ET CALAIS

A. — La ligne de rivage actuelle

Le cordon littoral. — A Sangatte un cordon littoral prend naissance à l'extrémité de la falaise du Blanc nez. Il est composé des éléments résistants arrachés par l'érosion à la falaise : silex de la craie, et aussi grès ferrugineux remaniés du gisement néogène des Noires mottes.

Poussés par les vagues ces débris peu à peu devenus des galets se dirigent vers l'est ; au delà de la falaise ils s'accumulent sous la forme d'une levée. La levée de galets peut être suivie au bord de l'estran, sous les dunes, jusque à la hauteur des Barraques ; mais dans cette direction les galets deviennent de moins en moins abondants, aux Barraques il n'y a plus guère que du sable.

Érosion du rivage à Sangatte. — La falaise du Blanc nez recule constamment, sapée par l'action des vagues : ce recul entraîne celui du cordon littoral dans sa partie voisine de la falaise, au delà encore de Sangatte jusque à proximité de Calais.

Le long de la falaise, le recul est rendu manifeste par la disparition de constructions qui avaient été élevées à distance du rivage.

Plusieurs villas, édifiées il y a une trentaine d'années à l'extrémité occidentale de Sangatte, ont vu déjà les flots abattre les clôtures de leurs jardins ; une autre, bâtie plus près de la mer, a ses fondations mises à nu par les vagues et le bloc de maçonnerie dessine un saillant en avant de la falaise.

Des constructions plus anciennes ont été complètement emportées dans cette même partie du village. En comparant l'état actuel des lieux et celui auquel se référait le plan cadastral dressé en 1832 (fig. 110), on constate un recul de la falaise atteignant une vingtaine de mètres et la disparition de plusieurs bâtiments. Le plan de 1832 atteste un recul et des destructions analogues par rapport à un plan de 1794.

A l'autre extrémité de Sangatte, au delà de la digue qui renforce le rivage, la dune littorale recule aussi. Vers 1880 les anciens du pays, en montrant la route que la dune commençait à atteindre, rappelaient qu'ils l'avaient connue bordée de maisonnettes et de jardinets[1].

L'observation de la plage à marée basse fournit une autre preuve du recul de la côte.

On voit sur la plage, ou plutôt on y voyait il y a quelques années,

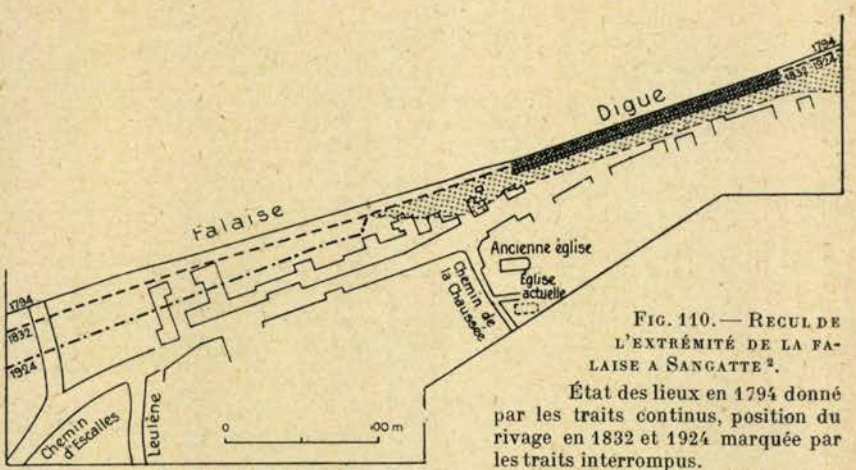


FIG. 110. — RECUL DE L'EXTRÉMITÉ DE LA FALAISE A SANGATTE[2].

État des lieux en 1794 donné par les traits continus, position du rivage en 1832 et 1924 marquée par les traits interrompus.

La digue de 1794 est figurée par les hachures croisées, celle de 1832 et 1924 par le grisé pointillé.

car la mer a maintenant tout détruit ou à peu près jusque au pied de la digue, on voit affleurer le sol jadis formé à la surface de la plaine, et resté à l'abri des attaques de la mer tant que le cordon littoral fut plus avancé qu'il ne l'est aujourd'hui. L'affleurement a été étudié et décrit par de nombreux observateurs.

Ce sol est une couche de sable tourbeux, un ancien sol végétal. D'après son altitude voisine du niveau moyen de la mer actuelle, et aussi d'après les restes archéologiques qu'il contient et qui datent de l'époque romaine[3], il appartient à la couche de tourbe qui s'est étendue sur la plaine maritime flamande une première fois colmatée après la transgression flandrienne.

Le sol tourbeux avait été recouvert par des dunes sur lesquelles s'élevaient les maisons du village, car des puits creusés à travers la couche de tourbe étaient visibles jusque à 20 mètres en avant de la digue actuelle[4]. Ces puits avaient fourni aux habitants l'eau douce

1. ORTLIEB, J., 1, p. 119.
2. Documents consultés : PLAN CADASTRAL, h ; PONTS ET CHAUSSÉES DUNKERQUE, a.
3. DEBRAY, H., 1, p. 459 et 462.
4. ORTLIEB, J., 1, p. 119.

qu'on trouve toujours sous les dunes littorales. Les débris archéologiques recueillis dans ces puits attestent que l'emplacement fut occupé au Moyen âge, jusque vers le XIIIe siècle[1].

Le village s'étendait donc autrefois en avant de la ligne actuelle du rivage : cela aussi bien sur les dunes du cordon littoral que sur le haut de la falaise. C'est à n'en pas douter à cet ancien village qu'aboutissait le vieux chemin, venant de Thérouanne et connu dans le pays sous le nom de Leulène, qui est aujourd'hui tronqué par le rivage à la sortie ouest de Sangatte. On prétend que les traces du chemin étaient observées autrefois au pied de la côte[2]. Il y eut à Sangatte un château élevé par le comte Bauduin de Guines à la fin du XIIe siècle[3] : les restes en doivent avoir été détruits par le recul du rivage.

Ruptures du cordon littoral. — Le cordon littoral subit, dans la portion voisine de son attache, l'assaut des mêmes vagues furieuses qui font partout reculer la falaise. Des brèches s'y ouvriraient, désastreuses pour la plaine située en arrière, si depuis longtemps il n'avait été renforcé par une digue[4] au pied de laquelle les galets circulent et sont entraînés vers l'est.

Cette digue, elle même protégée maintenant par des épis transversaux, s'oppose à l'assaut des tempêtes. Mais parfois la tempête est plus forte et la digue s'écroule en partie. Il en fut ainsi encore en 1921[5] : épisode de la lutte succédant à bien d'autres et non le dernier sans doute.

La digue, dont l'origine remonte au XVIe siècle, fut au cours des temps rompue mais rétablie et prolongée à de nombreuses reprises. La mer courait parfois jusque à Guines, comme en 1614[6], rendant pour plusieurs années les marais improductifs. Jamais cependant elle n'a pénétré longtemps en arrière du cordon littoral ou de la digue rompue ; car, sauf une frange étroite au pied de la digue[7], elle n'a laissé au dessus de la tourbe qui forme le sol aucun de ces dépôts qu'elle abandonne dans les estuaires où elle s'étend librement.

Cette constatation interdit d'accepter l'identification, généralement admise[8], de Frethun avec le lieu appelé Weretha dans le récit de la translation des reliques de Saint Wandrille, de Boulogne à Bruges, en 944[9] (fig. 111). Si le cortège assista, de Weretha où il faisait étape, à une tempête qui soulevait la mer en vagues terrifiantes et

1. Rigaux, H., 1, p. 120-121.
2. Belpaire, 1, p. 150.
3. Godefroy Ménilglaise, 1, p. 181.
4. Blanchard, R., 1, p. 215 ; 2, p. 213-215.
5. Dubois, G., 3, p. 12-16.
6. Blanchard, R., 2, p. 213.
7. Dubois G., 4, p. 93.
8. Cousin, L., 1, p. 220 ; Blanchard, R., 2, p. 158. Au contraire D. Haigneré (3, p. 338) avait rejeté l'identification de Weretha avec Frethun.
9. Anonyme, 1, p. 298.

semblait devoir la faire répandre sur tout le pays, l'endroit ne pouvait être Frethun. Frethun est dans l'intérieur des terres, au bord de cette zone marécageuse que la mer n'a jamais envahie que pour un temps limité, et où la force des vagues devait être bien atténuée.

A Sangatte au contraire, la violence des vagues rendait permanente la menace d'irruption de la mer. Un chroniqueur du XIIIe siècle, Lambert d'Ardres, a décrit avec une exactitude évidente[1] ce qui se passait en ce point du littoral à l'époque où la digue n'existait pas. La mer, ouvrant une brèche, créait à l'arrière du cordon littoral une anse où les bateaux trouvaient à s'abriter. Mais la communication avec la mer était rapidement obstruée, l'anse transformée en étang puis en marais ; le chemin de sable[2] s'étendait de nouveau, continu d'une rive à l'autre.

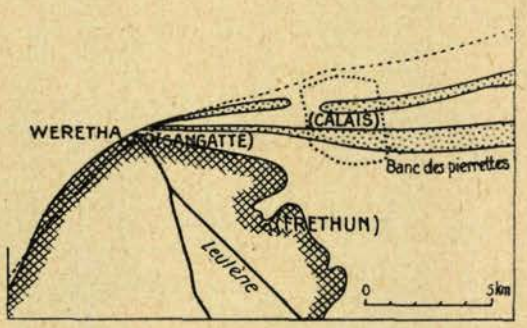


FIG. 111. — EMPLACEMENT PROBABLE DE WERETHA AU Xe SIÈCLE.

État des lieux au Xe siècle donné par les traits continus ; position actuelle du rivage indiquée par un trait pointillé.

Le cortège des reliques s'était vraisemblablement arrêté au voisinage de ce point. A cette époque toute la partie intérieure de la plaine formait un marécage au pied du plateau d'Artois ; le cordon littoral était la seule voie qui, entre la mer et le marais, offrît un passage par où, si l'on venait des hauteurs du Boulonnais, gagner le banc de galets des Pierrettes et atteindre Oye comme l'a fait le cortège.

Weretha pourrait n'être qu'un ancien nom de cette partie du Sangatte primitif située au point où aboutissaient les vieux chemins, à l'entrée du seul passage praticable vers l'est.

Atténuation progressive de l'érosion du rivage entre Sangatte et Calais. — L'érosion que subit le rivage par l'effet du recul du Blanc nez est ressentie jusque à la hauteur des Barraques ; mais elle va diminuant d'importance dans cette direction.

Les dunes, qui manquent aujourd'hui complètement au centre de Sangatte, se montrent sur le rivage vers l'extrémité du village. Ce sont les dunes dont les anciens du pays avaient connu le recul ; elles

1. GODEFROY MÉNILGLAISE, 1, p. 179. Le passage de la chronique est reproduit aussi par L. COUSIN (1, p. 265) et par H. RIGAUX (3, p. 375).

2. Santgatam, dans l'idiome germanique alors usité. LAMBERT D'ARDRES traduit le mot par porte des sables en l'appliquant à la brèche elle même.

sont en proie à l'attaque des vagues et, pour en fortifier la barrière, on a dû à diverses reprises prolonger sur leur front le revêtement empierré de la digue. Leurs formes sont celles de dunes de remaniement.

A partir des Barraques, des dunes d'accumulation apparaissent au bord de l'estran : en face de Calais le rivage est en voie d'accroissement continu vers le large (fig. 112).

Le fort Risban, établi en 1405 ou 1407[1] à l'entrée du port pour en

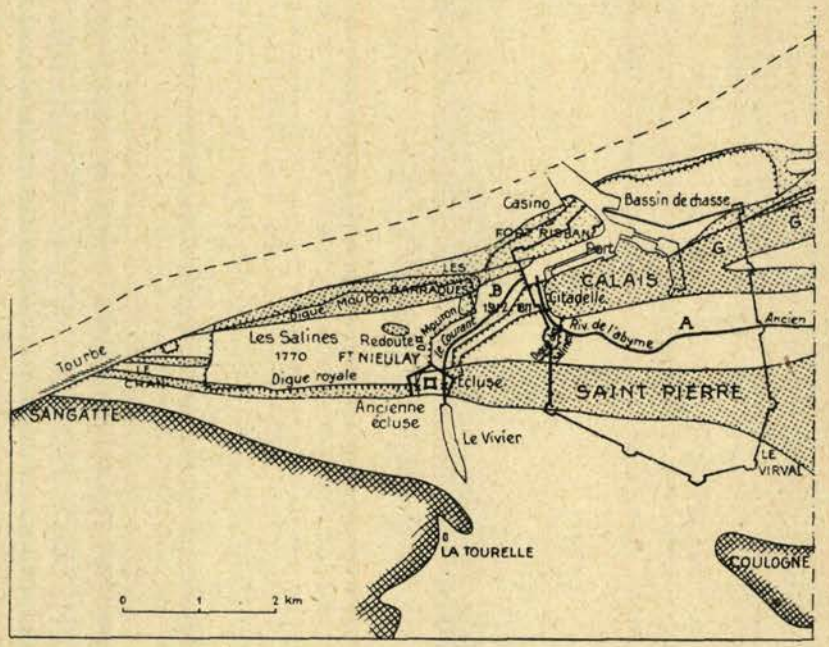


FIG. 112. — MODIFICATIONS DU RIVAGE ENTRE SANGATTE ET CALAIS[2].

Les pouliers les plus récents sont indiqués par un grisé plus clair.
A. Ancienne entrée de l'anse de Calais.
B. Brèche dans le poulier des Barraques ayant formé nouvelle entrée de l'anse.
G. Galets du Blanc nez dans le poulier des Barraques au delà de Calais.

assurer la défense, fut d'abord complètement isolé[3] puis, en 1620, rattaché par une digue au sol ferme[4]. La première édition de la carte de

1. DUMAS VENCE, 1, p. 73 ; ARON, 1, p. 202.

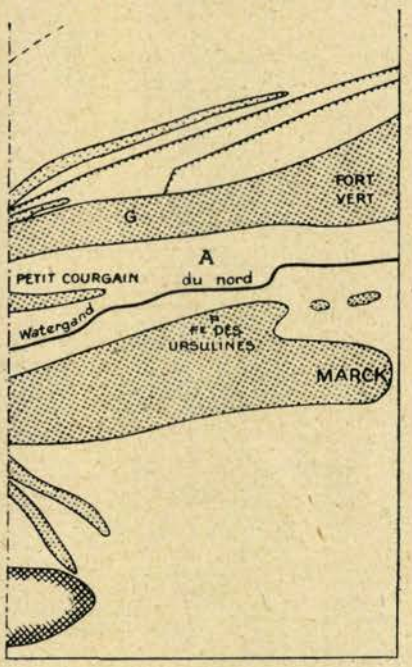
2. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, t ; BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE BOULOGNE, d ; BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE CALAIS, b, c ; BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, m ; ARON, a ; BLANCHARD, R., a ; CASSINI DE THURY, J. D., c, d ; DÉPOT DE LA GUERRE, d, e ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, p, q. La Bibliothèque municipale de Calais possède une nombreuse collection d'anciens plans de la ville et de la région.

3. LENNEL, F., a.

4. DUMAS VENCE, 1, p. 73.

l'État major, qui date de 1832 mais se réfère sans doute à un état de choses un peu antérieur, le montre encore en cette situation. Il est maintenant incorporé à la terre ferme, car des atterrissements importants se sont formés en avant de la digue au cours du XIX^e siècle. L'accroissement du rivage fut évidemment provoqué par la construction, puis l'allongement des jetées qui bordent le chenal actuel du port, dirigé vers le nord-ouest.

Aujourd'hui le Risban est à 500 mètres du rivage dont le sépare toute la chaîne des nouvelles dunes ; sur celles-ci avait pu être élevée en 1837 un établissement de bains[1] ; elles furent plus tard transformées en rempart de la place. Une digue, construite vers 1885 pour séparer de la mer le fossé de la fortification, est elle même maintenant ensevelie par le sable sur presque toute sa longueur. En avant s'est édifié le casino, devant lui l'estran s'encombre de plus en plus : les cabines des baigneurs, groupées au bord de la plage, doivent être chaque année dégagées des sables amoncelés.



B. — Les lignes de rivage antérieures

Phases de déplacement de la ligne de rivage. — Avant d'occuper la position qui est aujourd'hui la sienne entre Sangatte et Calais, le rivage s'est à plusieurs reprises déplacé (fig. 112). Les phases du déplacement sont marquées par d'anciens cordons littoraux[2] : levées de galets échelonnées, à l'est de Sangatte, en arrière du rivage actuel, mais qui vers Sangatte s'en rapprochent et sont coupées obliquement par lui.

Ces levées de galets constituaient des pouliers appuyés sur le saillant du Blanc nez[3] : pouliers formés en des positions d'autant plus rapprochées du large, que le promontoire s'en éloignait lors des phases successives de son recul. La répartition des pouliers témoigne du

1. Ceci justifie la réserve faite, quelques lignes plus haut, sur la date à laquelle répond effectivement le tracé du rivage figuré sur la carte de l'État major de 1832.
2. Briquet, A., 3, p. 211 ; Dubois, G., 2, p. 68-71.
3. Voir la figure 107 page 272.

balancement de la ligne de rivage, qui s'est manifesté ici comme à l'extrémité de la falaise normande[1].

Le poulier des Barraques et son extension primitive. — De l'extrémité de la falaise jusque au delà de Sangatte, la plaine n'est séparée de l'estran que par la digue empierrée, puis par le cordon littoral actuel surmonté de quelques dunes.

A la hauteur du poste de douaniers et de la digue Camyn apparaît sous les dunes, accolé aux galets récents, un banc de galets dont la largeur s'accroît progressivement jusque aux Barraques. La route de Sangatte à Calais est établie à la surface du banc, qui déborde la route au sud.

Ce banc de galets est manifestement, d'après sa direction, un poulier attaché jadis sur le Blanc nez au large du rivage actuel, et maintenant tronqué de biais par ce rivage.

Une digitation recourbée au sud, vers l'intérieur de la plaine, semble se détacher du poulier à la hauteur de la ferme Oyez[2] pour se poursuivre jusque à l'ancienne redoute des Salines, près de laquelle s'observe un affleurement de galets : ceci répondrait à une phase de développement bientôt dépassée par un nouvel allongement du poulier vers les Barraques.

Un reste d'une première digitation du même poulier est peut-être représenté par la traînée de galets située, à l'est de Sangatte, entre le rivage récent et le poulier plus ancien du Banc des pierrettes. Mais cette traînée serait tout aussi bien l'extrémité d'un poulier indépendant des deux autres.

Le poulier principal s'arrête aux Barraques : au delà s'étend seul le cordon littoral moderne, contigu jusque en ce point à l'ancien banc de galets.

Aux Barraques s'ouvrait naguère le havre de Calais, qui fut l'origine du port et dont l'avancée du cordon littoral récent a obstrué l'entrée naturelle. Mais le havre n'avait pas de tout temps existé : le poulier des Barraques s'était à l'origine allongé bien au delà.

La preuve de cette extension est donnée par la présence, plus loin que Calais, de galets de silex provenant du Blanc nez : ils affleurent çà et là sous les dunes, depuis la ville jusque au voisinage du hameau du Fort vert. Une seule explication du fait paraît possible, c'est que le poulier de galets des Barraques s'est primitivement tendu, ininterrompu, du Blanc nez jusque au delà de Calais : il n'est guère admissible que les galets venus du Blanc nez aient pu traverser l'entrée du havre, s'il eût existé, sans finir par l'aveugler.

La formation du havre de Calais doit être attribuée à une rupture du poulier. La partie du poulier désormais isolée dessina, sur l'em-

1. Page 94.
2. Dubois, G., 4, p. 77.

placement de Calais, le musoir que battait le flot pénétrant dans le havre.

L'anse de Calais. — Le poulier des Barraques, en s'étendant d'abord jusque au Fort vert, avait laissé entre lui et le Banc des pierrettes, plus ancien et situé en arrière, une anse étroite et allongée ; la mer a dû longtemps parvenir dans cette anse en contournant le poulier du Fort vert, elle la combla peu à peu en y abandonnant des sédiments.

Lorsque le havre de Calais s'ouvrit plus tard en travers du poulier, à l'ouest de l'emplacement actuel de la ville, la mer atteignit directement par là l'ancienne anse, où elle eut dès lors un accès facile.

La partie de l'anse comprise entre la première entrée et le nouveau havre se colmata rapidement : il n'est pas question de son existence dans la charte qui a délimité la banlieue de Calais à la fin du XII^e^ siècle. Elle fut même de bonne heure fermée au sud de Calais par une digue, dont les anciennes cartes[1] ont longtemps conservé l'indication ; on appelait sans doute cette digue la digue des Salines, car la rue qui en occupe l'emplacement dans la partie basse de la ville de Saint Pierre a nom rue des Salines.

Le reste du chenal par lequel s'était jadis effectué le flux et le reflux de la marée dansla section abandonnée de l'anse, était devenu le Watergand du nord ; le canal de Marck a plus tard remplacé le watergand, dont un tronçon est conservé tout à fait à l'ouest par la rivière de l'Abyme, sous les maisons d'un quartier de Saint Pierre.

Le havre ouvert dans le poulier des Barraques par l'irruption de la mer devint, dès le XII^e^ sinon le XI^e^ siècle, le port de Calais : un hameau de pêcheurs s'était fondé[2] sur le musoir formé, dans la nouvelle entrée de l'anse, par l'extrémité isolée de l'ancien poulier. Le site rappelle ceux de Cayeux et de Wissant, à l'entrée de havres naturels créées aussi par une brèche en travers d'anciens pouliers[3].

Sur l'autre rive du havre de Calais, un poulier prit naissance à l'extrémité tronquée du poulier des Barraques et se recourba vers l'intérieur. Ainsi se forma la pointe sableuse qui porte la partie de l'agglomération des Barraques située au bord de l'ancien havre, pointe que figurent de vieux plans[4]. L'âge de ce poulier intérieur est par suite assez ancien[5], la formation en est antérieure à la construction de la digue Risban dans la direction de laquelle le cordon littoral récent s'est plus tard allongé.

1. Par exemple BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, m.
2. LENNEL, F., 2, p. 5.
3. Pages 88 et 268.
4. BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE BOULOGNE SUR MER, c.
5. Les éléments d'origine très récente mélangés au sable de ce poulier (DUBOIS, G., 4, p. 73) y auraient été apportés plus tard par la mer, qui jusque aux premières années de ce siècle continuait de le baigner.

Par cette avancée au delà des Barraques vers le Risban, le cordon littoral devait tendre à obstruer le havre de Calais dont il déviait peu à peu l'entrée vers l'est. Après avoir soudé à la terre ferme le fort Risban, établi au début du XVe siècle sur un banc encore submergé, il aurait finalement interdit l'accès de l'anse et du port, si cet accès n'avait été maintenu par le creusement d'un chenal artificiel, transversal à l'alignement du cordon littoral[1].

Au XVIIe siècle l'anse de Calais était fermée au sud-est, du côté de son entrée primitive, par une digue plus récente que la vieille digue des Salines ; cette digue reliait le fort Nieulay à la citadelle de Calais, les plans du XVIe siècle la figurent déjà[2]. Mais vers l'ouest l'anse couvrait encore tout l'espace auquel est resté jusque aujourd'hui le nom des Salines : un nom qui, sur cette partie de la côte, désigne les relais de mer herbus, inondés seulement en temps de vive eau et qui sont appelés molières en Picardie. Limitée au sud par les galets du Banc des pierrettes que surmontait la Digue royale, l'anse était bornée au fond, vers Sangatte, par la digue Camyn[3].

Peu à peu abandonnées par la mer à mesure que le colmatage y progressait, les Salines furent enfin rencloses en 1770 par la construction de la digue Mouron[4]. La digue barrait l'anse du sud au nord ; elle se prolongeait aussi vers l'ouest, pour mieux abriter la renclôture, sur le poulier des Barraques qu'elle renforçait. De la même manière la Digue royale avait jadis, sous la domination anglaise, renforcé le Banc des pierrettes.

Une autre portion des Salines, du côté du sud-est, fut encore endiguée en 1811 pour former le polder Bodart[5]. Mais la partie des Salines comprise entre les Barraques et l'ancien fort Nieulay, en avant de la digue Mouron, continuait d'être envahie par la haute mer, au moins lorsque l'accès en était permis par le jeu d'une écluse dans le port de Calais ; elle constituait un bassin de chasse, inutilisé depuis longtemps d'ailleurs. En 1912 le Courant, c'est à dire le chenal vaseux qui s'ouvrait jusque au fort Nieulay à l'eau marine, fut définitivement fermé par l'extension du rempart de la place, auparavant interrompu sur ce point.

De l'ancien havre les bassins du vieux port de Calais sont aujourd'hui les derniers restes. Ils doivent leur disposition, allongée de l'ouest à l'est, à la déviation qu'a fait subir au chenal du havre l'avancée graduelle du cordon littoral en face de Calais.

1. Dumas Vence, 1, p. 73 ; Aron, 1, p. 202.
2. Blanchard, R, a.
3. La digue Camyn faisait sans doute partie du système de digues élevées par les anglais au XVe siècle pour limiter l'anse de Calais, système qui fut rétabli ou restauré au début du XVIIe siècle (Dumas Vence, 1, p. 73 ; Aron, 1, p. 202).
4. Blanchard, R., 2, p. 236.
5. Même référence.

Le poulier du Banc des pierrettes. — En arrière du poulier des Barraques se trouve le poulier du Banc des pierrettes[1], plus ancien : c'est un autre banc de galets, qui s'étend de Sangatte à Marck. .

A Sangatte, où son tracé est jalonné par la rangée de maisons du Cran, ce banc est lui aussi coupé par la ligne de rivage. Il allait autrefois s'appuyer sur la falaise du Blanc nez située en avant de l'emplacement actuel, en avant aussi de l'emplacement auquel répondait le poulier des Barraques.

A l'est de Sangatte le Banc des pierrettes bordait, du côté du sud, l'anse de Calais qu'il séparait de l'intérieur. Il porte l'ancien fort Nieulay et l'agglomération du même nom, puis la ville de Saint Pierre (devenue aujourd'hui au point de vue administratif une partie de la ville de Calais et dont un quartier a pris le nom des Pierrettes). Le banc se prolonge jusque à Marck ; mais à partir de Saint Pierre les galets y sont de moins en moins abondants et font place au sable.

Le banc est constitué à Saint Pierre par une masse de galets épaisse de 14 mètres qui repose sur des sables[2]. Ici, comme au Hourdel pour le poulier actuel de la Somme, cette structure manifeste la part successivement prise, dans la construction d'un poulier, par les courants de masse puis par le courant littoral c'est à dire par les vagues[3].

Le Banc des pierrettes se termine à Marck. Mais au nord un rameau s'en détache à la Ferme des ursulines, rameau dont on peut reconnaître les restes isolés jusque au nord d'Oye.

Au sud du Banc des pierrettes, des traînées de galets dessinent des digitations allongées depuis le Virval jusque vers Coulogne et les Attaques. Ce sont des digitations formées sans doute au cours de l'extension progressive du poulier, et analogues aux galeries des pouliers récents des environs de Cayeux, au sud de la Somme[4].

Le courant littoral délaissait rapidement celle de ces crêtes qu'il venait d'édifier pour en ériger une autre plus loin. Aussi leur altitude demeure-t-elle plus basse que celle de la crête principale du banc, constamment battue et alimentée par les vagues depuis sa création. Tandis que pour cette dernière l'altitude atteint 4 mètres et même un peu plus, les levées du Virval restent voisines de la surface de la plaine et ne dépassent pas 2 mètres. Cette différence d'altitude ressemble à celle qui peut être observée dans les levées de galets de Cayeux, où la crête littorale est toujours plus haute que les levées qui s'en détachent vers l'intérieur.

Les galets du Banc des pierrettes sont des silex provenant du

1. La structure du Banc des pierrettes a été longuement décrite par G. Dubois (4, p. 45-72).
2. Coupe d'un forage donnée par Gosselet et Ladrière (1, p. 145).
3. Pages 22-23 et 67.
4. Page 74.

Blanc nez. Parmi eux cependant on recueille sans longues recherches des galets de roches exotiques[1], c'est à dire de roches de provenance plus lointaine. Cette constatation peut être rapprochée des constatations analogues faites dans la plaine maritime picarde en des formations d'âge relativement ancien[2] ; elle suggère les mêmes conclusions quant à l'âge du poulier.

La coupure de Nieulay. — Une coupure s'est effectuée jadis à travers le Banc des pierrettes, à l'endroit où s'élève le fort Nieulay.

En ce point a existé, depuis une date reculée, une communication entre la mer et l'intérieur et un jeu d'écluses y réglait le passage des eaux. L'écluse de Nieulay était, de toute vraisemblance, l'écluse du moulin indiqué par la charte de 1181 comme limite de la banlieue de Calais[3]. Plus tard le fort Nieulay fut construit pour la défense de l'écluse.

La formation d'une brèche au travers du Banc des pierrettes, dont la largeur est très faible du côté ouest du fort, explique que l'écoulement artificiel des eaux de l'intérieur soit devenu facile à aménager par ce point. Et la formation de la brèche est prouvée par la présence d'un dépôt d'argile et de galets qui s'étend à la surface de la plaine au sud du fort[4].

Le libre passage de la mer par la brèche ne fut cependant que temporaire. C'est la conclusion qu'impose le peu d'importance du dépôt marin superficiel. Il en eût été autrement si la mer avait eu accès permanent sur cette partie de la plaine, comme elle l'avait dans l'anse de Calais de l'autre côté du banc. Aussi bien des documents anciens, datant de 1210 et de 1280, n'offrent-ils aucun indice de l'extension d'un golfe entre Guines et le Banc des pierrettes : la région y est toujours qualifiée de marais[5].

Il manque d'ailleurs, de part et d'autre de la coupure de Nieulay, tout ce qui pourrait ressembler à un poulier et à un musoir. Toute trace d'une telle disposition si elle avait existé n'aurait pas disparu, même au cours des remaniements que le banc a subis lors de la construction et de la reconstruction[6] du fort Nieulay.

En arrière du fort le mouvement temporaire des eaux marines à travers la brèche n'a laissé, avec les dépôts dont il a été parlé, d'autre témoin que le chenal par lequel il s'effectuait. Ce chenal a servi, dès le Moyen âge, à assurer en sens inverse l'écoulement artificiel vers la

1. Barrois, C., 2, p. 111.
2. Pages 105 et 184.
3. Lennel, F., 2, p. 10. Le cours d'eau du moulin, qui limitait la banlieue à l'ouest, peut s'entendre du chenal par lequel les eaux de l'intérieur, après avoir franchi la coupure, s'écoulaient à marée basse à travers les salines en formation.
4. Dubois, G., 4, p. 93-94.
5. Blanchard, R., 2, p. 164.
6. La reconstruction a eu lieu de 1677 à 1679 (Lennel, F., 1, pl. 133 et 171).

mer des eaux intérieures ; il est resté occupé jusque à une date récente par les eaux presque stagnantes du Vivier. Il est possible que les sables et les galets qui, au sud du fort Nieulay jusque à la hauteur de la Tourelle, se mélangent aux formations tourbeuses de la plaine[1], aient eux mêmes été amenés là par une autre irruption de la mer à travers une première brèche, ouverte dans le banc à une date plus ancienne.

L'âge du Banc des pierrettes. — Diverses considérations permettent de placer à l'époque flandrienne la formation du poulier constitué par le Banc des pierrettes.

Déjà la présence de roches exotiques, abondantes parmi les galets de silex, apparente ce poulier à des pouliers de la plaine maritime picarde rapportés à la même époque.

Il y a plus. La formation du banc a précédé celle de la tourbe qui s'étend ici à la surface de la plaine : du moins certaines observations permettent de le penser. La superposition de la tourbe aux [galets sur les bords du banc a été parfois constatée ; jamais la tourbe n'a été trouvée sous les galets en place[2]. Or la tourbe appartient elle même à la période flandrienne, car elle repose sur une surface de colmatage qui répond aux conditions de niveau de la mer flandrienne ; elle est recouverte en bien des points par les sédiments abandonnés lors de la transgression marine dunkerquienne[3].

D'ailleurs le Banc des pierrettes existait certainement à l'époque romaine ; non pas cependant qu'on doive reconnaître Marck dans le Marcis d'un texte de l'an 400 environ, car ce serait une identification peu conforme à la vraisemblance[4] ; mais le banc contient en quelques points des traces, sépultures, débris industriels divers, d'une

1. Dubois, G., 4, p. 60-61.
2. Dubois, G., 4, p. 62-64.
3. Page 359.
4. On ne peut reconnaître Marck dans Marcis, soit qu'on suppose l'invasion marine dunkerquienne antérieure au texte de l'an 400, la Notice des dignités, soit qu'on la suppose postérieure. La Notice indique en effet à Marcis sur le rivage saxon le stationnement d'une troupe de cavalerie. Si l'invasion marine s'était produite auparavant, il faut convenir avec R. Blanchard (2, p. 145, n. 7) que « ç'aurait été pour un corps de cavalerie une garnison bizarre que ce banc isolé par la mer ». Pour cette raison H. Rigaux déclarait (1, p. 219) que si telle avait été l'époque de l'invasion marine, l'identification de Marck et de Marcis ne pouvait être soutenue ; il tenait d'ailleurs l'invasion marine pour postérieure. Blanchard, qui accepte l'assimilation de Marck et de Marcis, en tire donc argument pour reporter lui aussi l'inondation après l'an 400. On peut cependant croire que, même si l'inondation n'avait pas encore eu lieu, Marck n'eût pas été un séjour plus convenable pour une troupe de cavalerie : car le banc où il est situé était alors enserré entre la mer au nord et une plaine couverte de marécages tourbeux au sud (page 360). L'assimilation de Marcis à Marck est donc peu vraisemblable en tout état de cause. Il est plus probable qu'il s'agit de Marquise, et telle est aussi l'opinion de E. T. Hamy (1, p. 40, n. 1). Marquise pouvait être considéré comme occupant une position littorale, étant situé au fond de l'estuaire de la Slack plus largement ouvert et plus étendu qu'aujourd'hui (page 258) : surtout si, comme c'est probable (page 362), la transgression marine dunkerquienne s'est produite avant la fin du IVe siècle. Le site convenait certainement mieux que celui de Marck au stationnement de la cavalerie.

occupation par l'homme en ces temps là[1]. Puisque l'époque romaine est antérieure à la transgression marine dunkerquienne, et cela résulte des faits observés à l'intérieur de la plaine maritime flamande[2], le Banc des pierrettes n'a pu être construit que par la mer de la transgression flandrienne.

Le niveau de la mer n'était pas aussi élevé à cette époque qu'il l'est aujourd'hui, depuis la transgression dunkerquienne. L'altitude du Banc des pierrettes doit donc se montrer inférieure à celle du cordon littoral actuel : on constate effectivement une différence. Le Banc des pierrettes ne dépasse guère 4 mètres ou 4 mètres 50 au dessus du niveau moyen de la mer, en particulier à Sangatte au point où il est coupé par le cordon littoral actuel, et la hauteur que peut atteindre la crête de ce dernier s'élève à 5 mètres 50[3]. La différence constatée est réelle, plus faible cependant que celle qui existe entre les surfaces de colmatage relatives à chacune des deux transgressions. Il faudrait donc admettre qu'au point considéré la force des vagues qui ont battu les pouliers n'ait pas été la même aux deux époques.

Un fait témoigne au surplus que la hauteur du Banc des pierrettes ne répond pas aux conditions nouvelles du niveau marin : le banc dut être renforcé le long de l'anse de Calais par la Digue royale[4], pour que fût assurée la protection de la plaine contre le danger des inondations. Or la levée de galets édifiée par le déferlement des vagues de tempête de la pleine mer aurait, si le niveau de la mer était resté le même, constitué une protection suffisante au fond d'une anse où les flots n'étaient que faiblement agités.

L'âge du poulier des Barraques. — Que le poulier des Barraques soit plus récent que le Banc des pierrettes, sa position ne permet pas d'en douter. Sa formation paraît pourtant due, elle aussi, à la mer de la transgression flandrienne.

Ce poulier est en effet comparable au Banc des pierrettes par l'altitude. Lui non plus ne dépasse pas 4 à 5 mètres. Il possède le même caractère déjà fruste. A la surface on peut recueillir des débris de poterie grossière qui indiquent une occupation humaine d'âge ancien, quoique jusque ici indéterminé ; on y trouve aussi des roches exotiques, aux Barraques et à l'est de Calais.

Comme pour le Banc des pierrettes, la hauteur du poulier des Barraques n'a pas été jugée suffisante pour la protection des terres situées en arrière, les salines de l'anse de Calais ; lors de la renclôture de celles-ci par la digue Mouron en 1770, la digue fut prolon-

1. Debray, H., 2, p. 30.
2. Pages 361-362.
3. G. Dubois (4, p. 10) indique pour cette dernière hauteur 3 mètres seulement, mais comme altitude moyenne.
4. Page 290.

gée à la surface du banc de galets jusque au voisinage de Sangatte[1].

Tout cela dénote pour l'origine du banc des Barraques une époque appartenant encore à la phase de transgression flandrienne.

La tourbe, qui s'est formée à la surface de la plaine maritime flamande après le colmatage effectué par la mer flandrienne, a donc pu s'étendre à l'abri du poulier des Barraques aussi bien que du Banc des pierrettes, tout au moins dans le fond de l'anse qui séparait les deux pouliers et où le colmatage avait été plus rapide.

Cette extension de la tourbe pouvait être en effet constatée lorsque, sur l'estran de Sangatte, les affleurements étaient en meilleur état qu'aujourd'hui[2]. La tourbe était observée au nord-est, donc en avant, de l'alignement du Banc des pierrettes. Elle s'y trouvait d'ailleurs à la même altitude relativement basse qu'en arrière de celui-ci, un mètre au plus au dessus du niveau moyen de la mer : preuve que la surface de colmatage qu'elle recouvrait s'était établie là sous les mêmes conditions de niveau marin qu'en arrière du Banc des pierrettes.

Si le poulier des Barraques s'est formé lui aussi à l'époque flandrienne, la rupture du poulier et l'ouverture du havre de Calais semblent s'expliquer : la cause en put être le relèvement du niveau marin qui a produit la transgression marine récente, dunkerquienne. La force d'attaque des vagues sur le poulier se trouvait effectivement renforcée par ce relèvement du niveau de la mer : on conçoit que les vagues aient alors déferlé par dessus le poulier et que le ruissellement de l'eau ait entraîné les sables et les galets et ouvert un passage à la mer. Il n'existe pas, il est vrai, de preuve décisive de la chose, mais elle s'accorde avec l'origine ancienne qui doit être reconnue au havre de Calais, où le port existait au XII^e^ siècle.

Au fort Nieulay, la première coupure effectuée dans le Banc des pierrettes doit être plutôt rapportée à l'époque flandrienne, car les matériaux poussés par la mer à travers la brèche se mêlent, au sud du fort jusque à la hauteur de la Tourelle, aux dépôts tourbeux alors en formation dans la plaine. La seconde coupure peut être plus récente et ne dater que de la transgression dunkerquienne : après celle-ci il suffisait d'une agitation relativement peu forte des eaux pour les lancer sur la crête du banc flandrien, surtout en un point déjà affaibli comme l'était l'emplacement de la première coupure. C'est par ce même point que l'écoulement des eaux intérieures a pu être assuré artificiellement plus tard.

1. Cette partie de la digue Mouron est maintenant en grande partie détruite ou recouverte par les dunes, mais quelques portions en sont reconnaissables. Elle figure encore sur la première édition de la carte de l'État major et même sur des cartes récentes, tel le plan des wateringues du Pas de Calais établi par le Service des ponts et chaussées du département du Pas de Calais.

2. Briquet, A., 3, p. 214 ; Dubois, G., 3, p. 16.

CHAPITRE XXIV

LA COTE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE ENTRE CALAIS ET GRAVELINES

A. — Le rivage actuel

Caractères de l'estran. — Entre Calais et Gravelines, la côte (fig. 117[1]) offre partout l'aspect d'un rivage en voie d'accroissement : aspect qu'elle conserve encore au delà de Gravelines jusque à Dunkerque.

Le sable, en s'accumulant peu à peu et régulièrement sous le niveau des plus hautes mers, forme un estran presque sans pente, si ce n'est dans la partie voisine de la ligne des basses mers, et qui atteint de vastes dimensions : au feu de Waldam une distance de 1 500 mètres sépare les laisses extrêmes de haute et de basse mer.

Une large zone de cette grève n'est couverte que pendant les hautes mers les plus fortes : un léger apport de sable vaseux suffit à la soustraire définitivement au domaine marin. D'où l'accroissement continu des relais de mer qui, sur tout ce littoral, s'ajoutent successivement à la plaine maritime flamande.

Des dunes d'accumulation s'installent sur les parties les plus élevées de l'estran. Les dunes de remaniement font défaut presque complètement, par suite du recul continu de la mer. Une fois établies le long d'une des positions de la ligne de rivage, jamais plus les dunes ne sont attaquées par les vagues, car le rivage est très vite reporté à bonne distance ; aucune entaille n'y est donc ouverte qui donnerait prise à l'action du vent. Loin que le sable soit remis en mouvement, il est définitivement fixé par la végétation avant que les dunes aient subi de grandes modifications[2] ; le remaniement n'intervient guère qu'aux points où l'action de l'homme ou des animaux en a provoqué l'apparition.

La formation des dunes d'accumulation revêt elle même sur ce

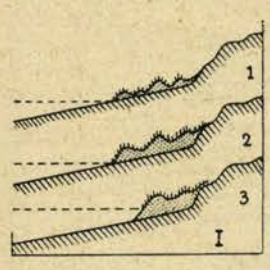
1. Page 306.
2. Briquet, A., 18, p. 387.

rivage un aspect tout particulier, qu'explique la disposition de l'estran et qui sera maintenant décrit.

La dune bordière insulaire. — Sur un estran de pente si faible les dunes embryonnaires ne se développent pas de la même manière que sur des estrans plus inclinés, tels ceux qui bordent la plaine maritime picarde (fig. 113).

Le long de cette dernière, la zone est relativement étroite où

I. Sur l'estran à pente rapide, formation d'une dune bordière compacte.



II. Sur l'estran à pente faible, formation de dunes insulaires.

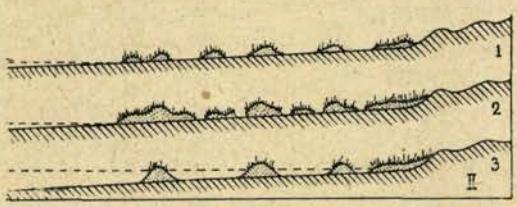


FIG. 113. — FORMATION DE DUNES DANS LE HAUT D'UN ESTRAN A PENTE RAPIDE ET D'UN ESTRAN A PENTE FAIBLE.

1. Naissance, 2. accroissement des dunes embryonnaires pendant une période de hautes mers ordinaires.
3. État de l'estran après une haute mer extraordinaire.
Le trait interrompu indique le niveau atteint par la mer.

se montrent les dunes embryonnaires : la zone que la mer ne couvre qu'aux marées les plus fortes, zone où les dunes naissantes peuvent s'accroître assez, entre deux visites de la mer, pour mettre l'oyat qui s'empare d'elles à l'abri de l'eau salée, dont le contact le ferait périr. Tout le sable que le vent apporte de l'estran s'amasse sur cette étroite bande de dunes ; celles-ci se soudent bientôt en une dune bordière, dessinant un cordon continu que la mer ne peut plus franchir.

Sur la côte du Calaisis il en est autrement. La zone est large où, au delà de la limite des marées de vive eau ordinaires, la mer ne s'étend que par marée extraordinaire ; les dunes embryonnaires ne l'occupent pas tout entière, elles y prennent naissance çà et là et restent isolées, car il n'arrive pas assez de sable pour les réunir les unes aux autres avant que revienne une forte marée.

Le jour où le flot monte à grande hauteur, la mer pénètre entre les dunes et envahit les chenaux qui les séparent. Elle élargit

même ceux-ci, car sur toutes les dunes restées basses l'eau salée tue l'oyat et ces dunes ont vite fait de disparaître. Seules subsistent les plus élevées, où l'oyat échappe à l'atteinte de la mer.

La dune bordière ne forme donc pas ici un cordon continu, mais un véritable archipel, composé d'îlots de sable d'inégale dimension et plus ou moins distants les uns des autres : on pourrait appeler dune insulaire ce type de dune bordière, qui est propre à l'estran du Calaisis et au prolongement de celui-ci jusque à Dunkerque. Les îlots de sable peuvent s'y espacer sur une largeur de 100 mètres et même plus.

L'ensablement complet de la zone bordière ne s'effectue qu'avec lenteur, à mesure que la vase sableuse abandonnée par les eaux relève le fond des chenaux et les soustrait définitivement à l'invasion de la mer. Dans la chaîne de dunes parvenue à un stade plus avancé d'accumulation, certains chenaux subsistent d'ailleurs longtemps, tenus libres plutôt qu'obstrués par le mouvement de l'eau ; le cordon littoral garde un aspect fragmenté.

Position de la dune bordière. — La zone de dunes insulaires s'observe sur presque toute la longueur de l'estran entre Calais et Gravelines.

Tantôt elle se tient à quelque distance en avant de la digue artificielle qui a marqué un temps la ligne de rivage. L'espace qui s'étend entre les dunes et la digue, et où la mer pénètre de plus en plus rarement, se couvre de la végétation caractéristique des molières picardes : on l'appelle ici une saline.

Tantôt au contraire la dune insulaire est contiguë à la digue et, en ce cas, les formes en sont plus ramassées. L'archipel de dunes redevient un simple cordon accolé à la digue, dont on aurait parfois peine à le distinguer car la dune ne dépasse pas la hauteur de la digue, hauteur au dessus de laquelle le sable est emporté par le vent. La digue se reconnait cependant à sa paroi intérieure, qu'elle dresse rectiligne au dessus des terrains cultivés.

C'est de cette seconde manière qu'est disposée la dune bordière en face des hameaux des Hemmes de Marck et des Hemmes d'Oye et jusque aux Huttes d'Oye, adossée à la digue Robelin et à la digue Taaf.

Au contraire, entre Calais et les Hemmes la bande de dunes insulaires se trouve assez loin en avant de la digue Taaf, une saline herbue s'est installée derrière elle.

Le Gros banc et le Petit banc. — Le même type de dunes s'est développé sous un aspect un peu différent entre les Huttes d'Oye et Grand fort Philippe. En avant d'une autre digue Taaf qui formait le rivage se sont élevés, à assez grande distance vers le large, deux îlots massifs de dunes appelés le Gros et le Petit bancs (fig. 114).

Déjà en cet endroit le rivage avait en 1772 tendance à s'accroître

plus fortement ; un plan de cette date[1] marque un banc isolé qui sera incorporé à la digue Taaf lorsque celle-ci sera construite peu après. L'établissement en 1740 du nouveau chenal du port de Gravelines et de ses jetées, et l'allongement de ces dernières par la suite, est évidemment, pour la raison déjà dite[2], la cause de l'engraissement plus rapide de cette partie du rivage.

La première édition de la carte de l'État major publiée en 1832[3] ne figure rien sur l'estran en avant de la digue Taaf, mais la carte hydro-

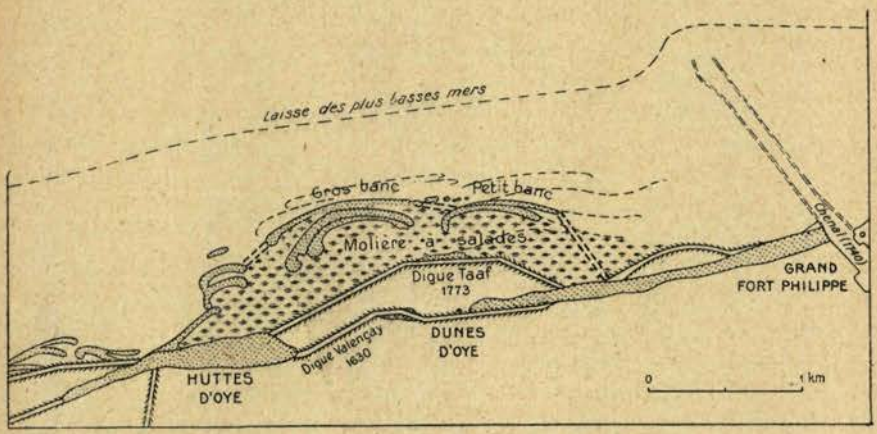


Fig. 114. — Le Gros et le Petit bancs et la Molière a salades.

État en 1921.

L'emplacement des digues de renclôture élevées en 1925 est indiqué par les traits forts interrompus.

graphique presque contemporaine de celle-ci[4] (elle date de 1836) porte l'indication de plusieurs bancs sableux. Ce sont eux qui, se développant, ont formé le Gros et le Petit bancs : ils ont isolé une saline, la Molière à salades, que la mer couvrait en 1862[5] et après, mais où elle avait ces dernières années complètement cessé de s'étendre, même aux plus hautes eaux. La molière est endiguée depuis 1925.

Le Gros et le Petit bancs sont deux masses allongées, elles mêmes composées de chaînons parallèles et contigus qui indiquent un accroissement progressif de la dune vers le large. Alors qu'en 1862 le chaînon interne de chacun des deux bancs existait seul, il était en 1913[6] doublé d'un second ; le Gros banc s'est lui même augmenté depuis

1. Archives nationales, v.
2. Page 26.
3. Dépot de la Guerre, e. La carte figure probablement, ici aussi, un état de lieux de plusieurs années antérieur à la date de sa publication.
4. Service hydrographique de la Marine, s.
5. Ponts et chaussées Dunkerque, b.
6. Ponts et chaussées Calais, b.

cette date d'un troisième chaînon assez épais. En avant enfin d'autres bancs de sable s'élèvent peu à peu sur l'estran : ils se revêtiront bientôt aussi de nouvelles dunes.

La mer pénétrait sur la Molière à salades par le chenal qui sépare les deux bancs. Celui-ci est un exemple des chenaux, véritables estuaires en miniature que, sur cette côte bordée d'un large estran, la mer tend à entretenir longtemps plutôt qu'à obstruer : le transport de matériaux le long du rivage par le courant littoral, c'est à dire par le mouvement des vagues, est en effet là presque nul, car les vagues ont peu d'ampleur par une si faible profondeur d'eau ; rien ne vient encombrer les passes, que dégagent au contraire le flux et le reflux de l'eau, aux jours de grande marée.

D'autres chenaux moins importants étaient ménagés entre les dunes allongées qui, vers l'ouest, occupent l'intervalle entre le Gros banc et la digue Taaf, en face des Huttes d'Oye. Sur les deux bords de chacune de ces passes, le courant de flot a recourbé l'extrémité des chaînons de dunes en forme de pouliers.

Vers l'est la dune du Petit banc, le plus oriental des deux bancs, se termine aussi par des pouliers, mais ceux-ci s'étendent parallèlement au rivage. Ils se chevauchent les uns les autres, s'allongeant sur l'estran encore couvert par la haute mer et qui se transforme peu à peu en saline. Leur ensemble complexe dessine un poulier digité à l'extrémité du cordon littoral récent, en avant de l'ancienne entrée de l'estuaire de l'Aa ; il peut être considéré comme le dernier des pouliers de cet estuaire[1].

B. — L'ancien rivage ; les pouliers de l'estuaire de l'Aa

Obstruction du havre de Calais. — La ligne de rivage actuelle consacre devant Calais (fig. 116) l'obstruction de l'ancien havre, resté longtemps reconnaissable.

L'entrée naturelle du havre s'ouvrit longtemps vers l'est, entre le rivage sur lequel s'élevait la ville et le banc de sable qui prolongeait le cordon littoral, peu à peu avancé de l'ouest jusque au delà des Barraques. Le fort Risban avait été bâti sur le banc[2] : de l'autre côté du chenal le bastion du Courgain abritait, en avant du rempart de la place, le pittoresque quartier de la vieille ville où habitent encore les pêcheurs.

Le chenal débouchait alors dans une passe comprise entre l'estran et un banc de sable émergé aux plus basses mers, le Nieuland ou banc Braseux[3], qui s'étendait de Calais jusque par le travers de Marck

1. Page 305.
2. Page 286.
3. Dumas Vence, p. 14 et 73.

(fig. 115). Cette passe servait d'abri aux navires, que d'anciens plans y figurent embossés devant Calais.

Des estacades établies dans l'axe du havre au XVe siècle n'avaient pas suffi à protéger le chenal contre l'ensablement : on prétend même

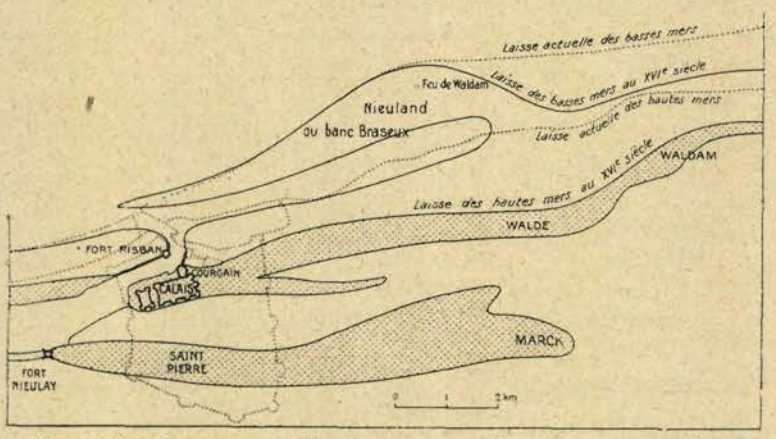


FIG. 115. — LE RIVAGE DE CALAIS ET LE BANC BRASEUX AU XVIe SIÈCLE. D'après un plan[1].

que leur présence, puis leur allongement vers la fin du XVIe siècle, hâta l'événement en gênant le libre mouvement de l'eau[2].

Au cours du XVIIe siècle les jetées furent orientées transversalement à la direction du havre, de manière à ce que le nouveau chenal allât se déverser à la mer vers le nord-ouest, en coupant les sables amoncelés[3]. Les jetées furent prolongées dans cette même direction pendant le XVIIIe siècle pour réaliser un projet de Vauban.

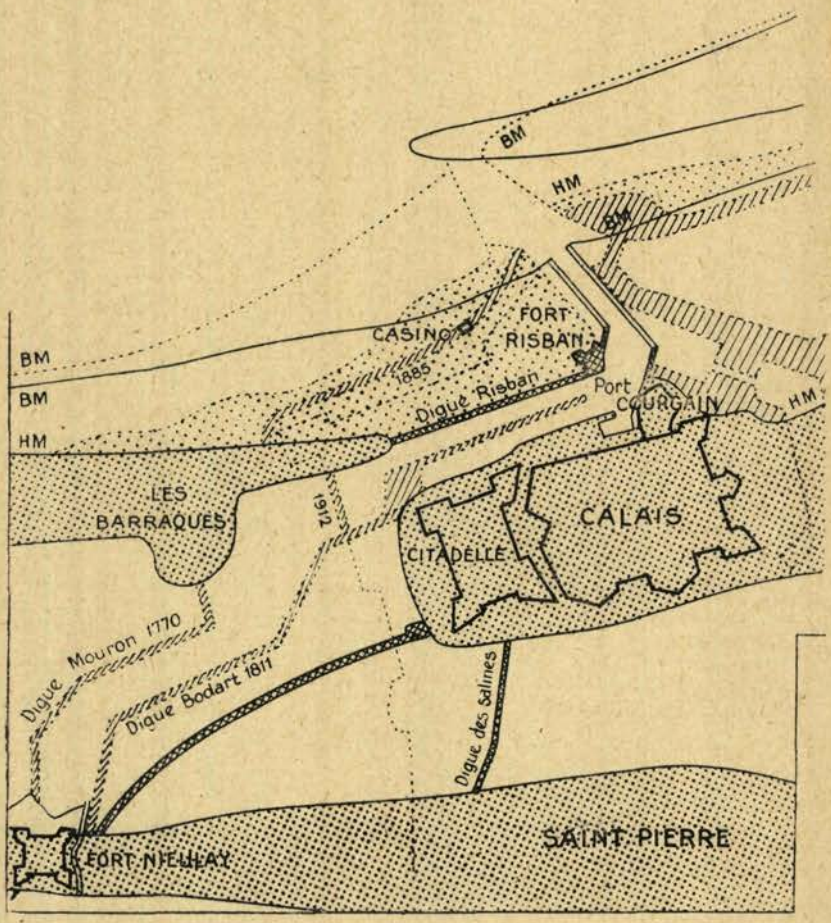
L'ancien chenal, dont les restes avaient subsisté un certain temps, s'obstrua dès lors tout à fait. La passe parallèle au rivage disparut elle aussi : le Braseux s'était soudé à la terre ferme, pour donner naissance au vaste estran de sable à la limite duquel le feu de Waldam fut élevé en 1859.

L'entrée du havre primitif apparaît encore, simplement barrée par la jetée est, sur la première édition de la carte de l'État major[4] : la mer n'avait pas cessé jusque alors, et même en 1875, de s'y avancer à marée haute et de baigner le rempart qui enceignait la ville.

L'état des lieux s'est modifié depuis. Un bassin de chasse a été, entre 1880 et 1889, créé sur l'emplacement de l'ancien chenal à l'est

1. BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE CALAIS, a.
2. DUMAS VENCE, p. 14 et 73.
3. DUMAS VENCE, même référence ; ARON, 1, p. 202.
4. DÉPOT DE LA GUERRE, d.

des jetées actuelles ; jamais mis en service, il était resté à l'état d'étang qu'on désignait sous le nom de Flaque à garlettes ; il vient d'être aménagé en gare d'hydravions. La digue qui enclôt le bassin vers la mer a, par sa présence, provoqué la formation d'un chaînon de dunes qui la borde, puis se poursuit au delà sur l'estran. Ces dunes sont en quelque sorte l'extension vers l'est du cordon littoral, primiti-



vement arrêté non loin des Barraques à l'entrée du havre de Calais.

Le chaînon de dunes d'abord accolé à la digue du bassin de chasse vient, par un tronçon où les dunes sont demeurées longtemps discontinues, se réunir à l'ancien rivage à l'est du bassin. Mais en avant de ce point d'autres cordons littoraux se sont détachés du premier, bancs de sable et de débris de coquilles sur lesquels naissent des dunes embryonnaires ; ils s'allongent sur l'estran en manière de pouliers, en

travers d'une concavité de la ligne générale du rivage qui figure le dernier reste de l'anse de Calais.

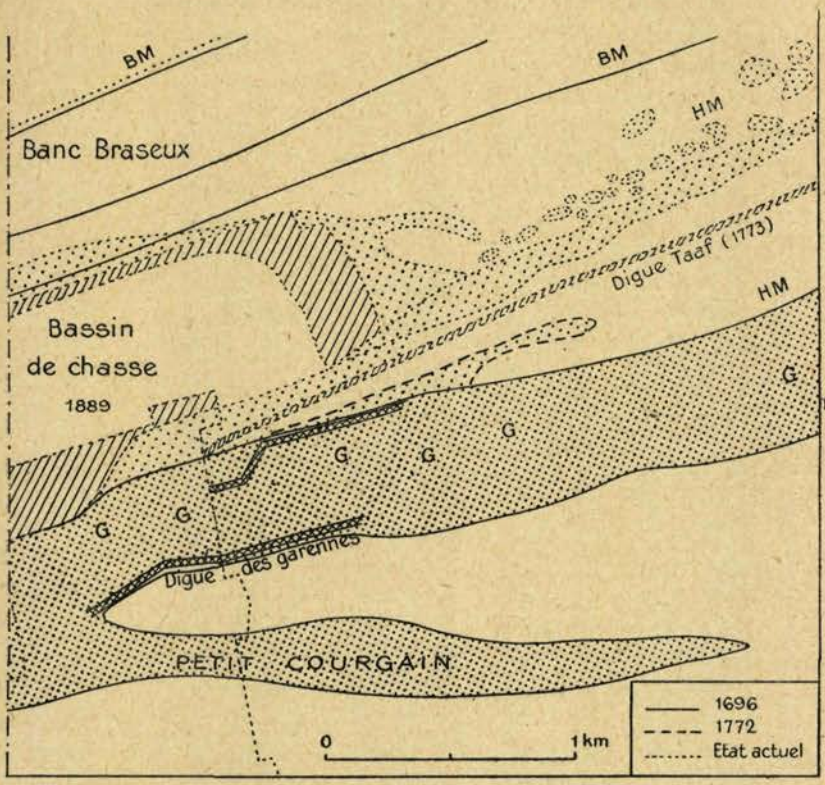


Fig. 116. — Modifications du rivage aux abords de Calais[1].

État des lieux en 1696 figuré par les traits continus ; pouliers et dunes en grisé foncé, digues marquées par des hachures entrecroisées.

Laisse des hautes mers en 1772 à l'est de Calais indiquée par un trait interrompu.

Autres transformations postérieures à 1696 figurées par les traits pointillés, pouliers et ensablements en grisé clair, digues et remblais artificiels marqués par les hachures obliques.

A l'entrée du port jetées du xv^e^ siècle indiquées en noir, jetées du xvii^e^ siècle en traits continus, jetées actuelles en traits pointillés.

G. Points où affleurent les galets de silex du prolongement du poulier des Barraques.

Transformations du rivage au voisinage de Calais. — Le cordon littoral qui autrefois s'étendait vers l'est au delà de Calais, s'appuyait sur le bastion du Courgain faisant musoir à l'entrée de l'ancien

1. Documents consultés : Archives nationales, u, v ; Bibliothèque municipale de Boulogne sur mer, c ; Bibliothèque municipale de Calais, c, d ; Bibliothèque nationale, m ; Dépot des cartes et plans de la Marine, k ; Ponts et chaussées, Calais, a ; Blanchard, R., a ; Dépot de la Guerre, d, e ; Dumas Vence, b ; Service hydrographique de la Marine, p, r, s.

havre, comme le marque nettement la carte de l'État major dans sa première édition. Ce cordon littoral existe encore aujourd'hui, en arrière des dunes insulaires en formation sur l'estran ; hormis cependant la partie la plus voisine de son point d'attache, bouleversée par les terrassements effectués pour la création des nouveaux bassins du port et la reconstruction du rempart.

Le cordon littoral était d'origine relativement récente, bien que dans sa partie maintenant détruite il se superposât presque exactement au prolongement primitif du poulier des Barraques à l'est du havre.

La mer s'était auparavant, au cours du XVII^e siècle, avancée assez loin vers l'intérieur sur cette partie de la côte. C'était sans doute une conséquence de l'érosion qui se manifeste toujours d'un côté de jetées transversales à la ligne du rivage, en contrepartie de l'accumulation qui s'effectue de l'autre côté[1]. De cette érosion il a été montré un exemple sur la côte qui s'étend au nord de Boulogne[2] ; le même effet peut être aussi constaté à l'est de Gravelines et à l'est de Dunkerque[3]. A Calais la cause du phénomène était évidemment l'allongement des jetées du port au XVII^e siècle, puisque les plans et cartes dressées plus tôt[4], au temps de la domination anglaise ou après, indiquent pour le rivage et les dunes un tracé continu à l'est du port.

L'action des flots, rendue plus vive à l'est des jetées, ne rencontrait en ce point qu'une résistance réduite dans le banc de sable et de galets qui formait le prolongement du banc des Barraques. Ce banc, édifié par les vagues de la mer flandrienne dont le niveau était moins élevé que celui de la mer actuelle, n'avait pas une hauteur suffisante pour s'opposer avec efficacité certaine à toute irruption des eaux. Le danger devint pressant : en 1738 (ou peut-être 1736) la mer s'ouvrit une voie dans le sable, perforé par les terriers de lapin, et inonda la plaine jusque aux marais de Coulogne[5]. Aussi le banc dut-il être renforcé par des digues que porte figurées un plan de 1772 ; l'une d'elles était la Digue des garennes, appelée aussi digue Mouron du nom du concessionnaire des terrains qu'elle protégeait[6].

Il ne semble pas cependant qu'une brèche importante ait jamais été ouverte dans le banc à l'est de Calais : l'extension des galets de silex venus du Blanc nez paraît être restée continue sur l'emplace-

1. Page 26.
2. Page 244.
3. Pages 318 et 340.
4. Bibliothèque municipale de Calais, a ; Dumas Vence, c ; Lennel, F., a.
5. Sta, 1 p. 103-104.
6. Le nom de la digue Mouron est resté à la rue qui occupe l'emplacement de la digue à l'intérieur de l'enceinte des fortifications de Calais. Il est porté aussi par un sentier sis du côté du Fort vert (Sta, 1, p. 140). Une autre digue Mouron était édifiée vers la même époque, et dans le même but de protection, sur le banc des Barraques, de l'autre côté de Calais (page 295).

ment menacé. La construction des digues fut plutôt une mesure de sécurité préventive[1].

Dans tout l'espace où les hautes mers avaient pu s'avancer au XVIIe siècle, le sable s'est d'abord accumulé en dunes insulaires que figurent nettement les plans du siècle et du suivant ; puis les dunes furent soudées en une dune bordière continue qui, en 1772, s'était allongée vers l'est le long du banc de galets.

Plus tard une autre dune bordière s'est établie, en avant de la digue Taaf construite en 1773[2]. Ce fut le cordon littoral de la carte de l'État major sur sa première édition. La dune était d'abord, comme toujours sur ce rivage, une traînée de dunes insulaires que représente le plan de 1855[3]. Elle est maintenant une dune continue, l'aspect en est caractéristique de la dune où l'arrivée de sable neuf a pris fin ; elle est couverte d'argousiers, arbrisseaux qui s'adaptent facilement à un tel état de choses ; le sable apporté par le vent s'arrête aux dunes insulaires qui, en avant, sont en voie de formation sur l'estran et sont occupées par l'oyat.

La chaîne des dunes à argousier, développée à distance de la digue Taaf, rejoint celle-ci près des Hemmes de Marck. Au delà de ce point le cordon littoral actuel, bordant de plus ou moins près les digues, n'est plus constitué que par les dunes récentes, jusque au poulier digité qui termine vers l'est le Petit banc près de l'entrée du port de Gravelines.

Les anciens pouliers de l'estuaire de l'Aa. — A l'est de Calais une série de bancs sableux et ramifiés sont, derrière le cordon littoral récent, les restes de cordons littoraux qui marquent les déplacements successifs du rivage[4]. Issus du prolongement du poulier des Barraques, ils se sont allongés vers l'est en travers de l'estuaire de l'Aa : on peut pour cette raison les appeler d'anciens pouliers de cet estuaire (fig. 117). Un plus ancien encore prenait naissance à l'extrémité du Banc des pierrettes, au nord de Marck ; étendu jusque au nord d'Oye, il n'a laissé que des restes isolés au milieu de la plaine[5].

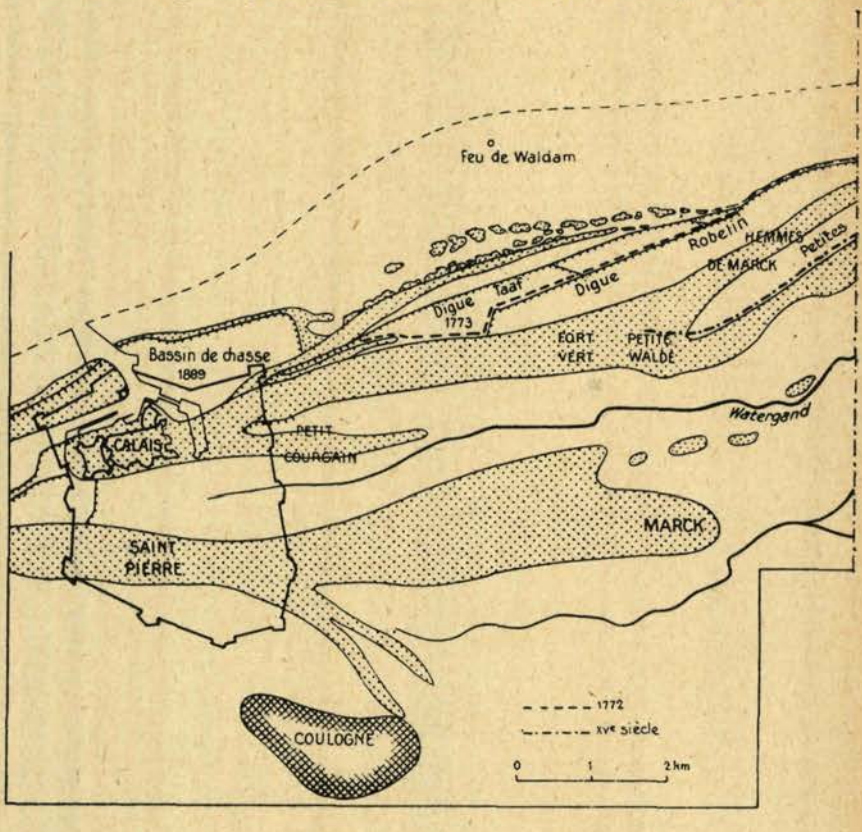
Tous ces bancs portent çà et là des dunes qui devaient être jadis continues. La mise en culture du sol a eu pour effet de les niveler en grande partie. Cordons littoraux et restes de dunes (peut-être aussi tronçons de digues primitives sur lesquelles le sable s'est accumulé[6]) forment aujourd'hui des bancs dont le niveau domine celui de la plaine. Sur leur crête se sont établies les agglomérations, Waldam,

1. Dubois, G., 6, p. 135.
2. Page 309.
3. Ponts et chaussées Calais, a.
4. Ces cordons littoraux ont fait l'objet de levés géologiques entrepris par G. Dubois (5, p. 121 ; 10, p. 56-59).
5. Page 291.
6. Blanchard, R., 2, p. 207 ; Dubois, G., 5, p. 121.

Hemmes de Marck et d'Oye, et autres ; celles-ci, le long du rivage battu par l'âpre vent du nord, tournent vers le soleil de midi leurs blanches façades, aux toits de tuiles rouges surmontés de blanches cheminées.

Une première digitation se détache à Calais même du prolongement du poulier des Barraques. De faible longueur et de peu de relief, elle porte l'agglomération du Petit Courgain[1].

Le tronc principal se trouve au nord du Petit Courgain : il n'est



autre, jusque au Fort vert et la Petite walde, que le poulier même des Barraques à l'édification duquel ont pris part, avant l'ouverture du havre de Calais, les galets de silex venus du Blanc nez[2]. Il est couvert de dunes. A proximité de Calais, ces dunes sont assez élevées ; elles semblent s'être déplacées sur toute la largeur du banc, par un remaniement qui est la conséquence possible de l'érosion marine, car l'éro-

1. Dubois, G., 4, p. 101.
2. Page 288.

sion s'est manifestée, encore en des temps peu éloignés on vient de le voir, sur la portion du rivage immédiatement voisine de la ville.

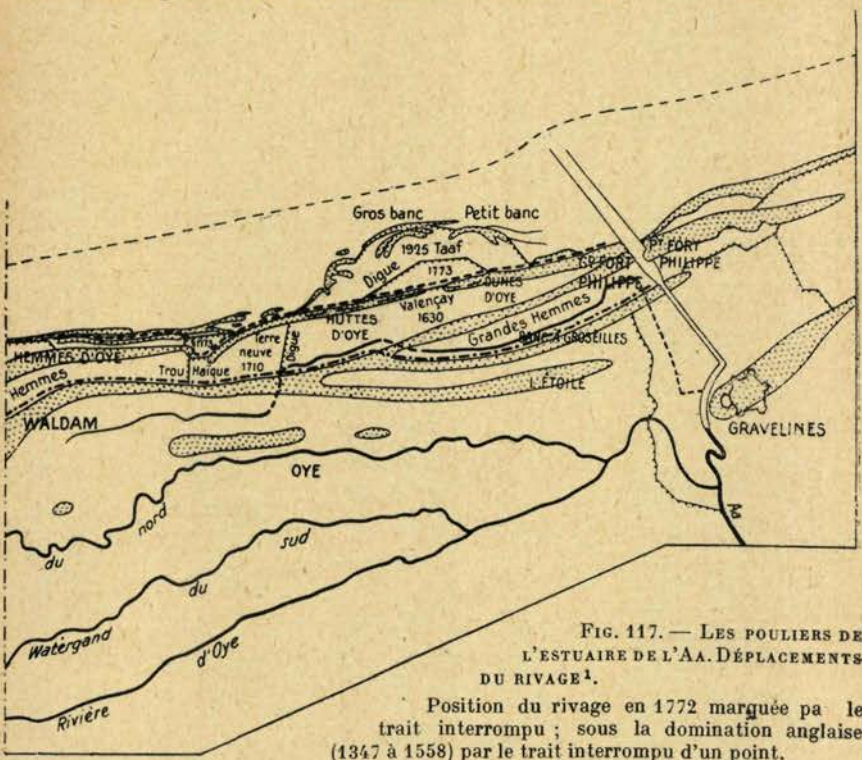


FIG. 117. — LES POULIERS DE L'ESTUAIRE DE L'AA. DÉPLACEMENTS DU RIVAGE[1].

Position du rivage en 1772 marquée pa le trait interrompu ; sous la domination anglaise (1347 à 1558) par le trait interrompu d'un point.

C'est à l'est du Fort vert que le banc se subdivise une première fois en deux rameaux, laissant entre eux une ancienne saline aujourd'hui cultivée.

Le rameau méridional peut être appelé la branche de Waldam car il porte l'agglomération de ce nom. Ce rameau, bifurqué lui même à diverses reprises, se termine à l'ouest de l'Aa en plusieurs pouliers sur lesquels sont les hameaux de l'Étoile et du Banc à groseilles, et une partie du village de Grand fort Philippe.

Chaque nouvelle digitation du cordon littoral, en s'allongeant, séparait de l'estran une bande de salines ou hemmes (noms qui équivalent à celui de la molière picarde) devenues plus tard des terres cultivées.

Au rameau septentrional issu du banc au Fort vert, rameau plus rapproché du rivage, convient le nom de branche des Hemmes : sur

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, V ; PONTS ET CHAUSSÉES CALAIS, a ; LENNEL, F., a.

lui s'élèvent en effet les agglomérations des Hemmes de Marck et des Hemmes d'Oye, dont le nom s'explique facilement. Plus loin il est formé par les dunes d'Oye qui ont donné leur nom à un autre hameau. Le poulier est renforcé là par la digue Valençay. Passant sous Grand fort Philippe, où il se soude à une digitation du rameau méridional, il s'avance au delà du chenal artificiel de l'Aa et de Petit fort Philippe.

Dans ce cordon littoral est restée longtemps ouverte, à la hauteur d'Oye, une petite anse (fig. 118) indiquée sur les anciennes cartes[1]. Elle était défendue par un fort dont un point du territoire conserve le

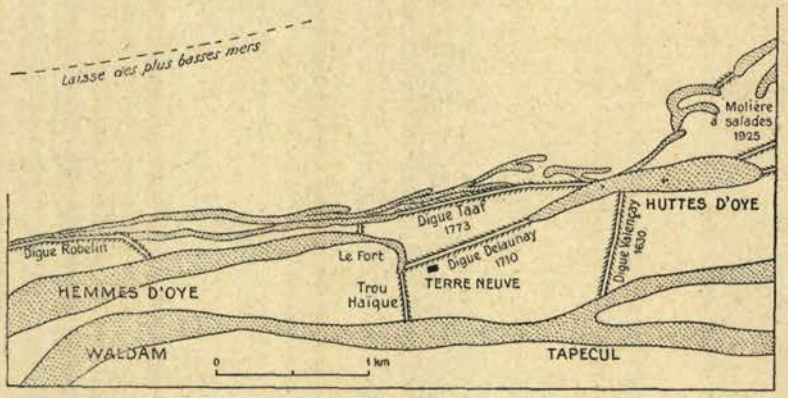


FIG. 118. — ANCIENNE ANSE DU TROU HAÏQUE DANS LE CORDON LITTORAL AU NORD D'OYE.

souvenir[2]. L'entrée de l'anse est encore nettement marquée par la disposition des chaînons de dunes à l'endroit qu'on nomme le trou Haïque : les chaînons dessinent, de chaque côté de l'entrée, des pouliers recourbés vers l'intérieur.

L'âge des cordons littoraux. — Le plan de délimitation du rivage levé en 1855[3] montre que, à cette date, le rivage était déjà ce qu'il est actuellement : non seulement dans son tracé d'ensemble mais jusque dans les détails. Les dunes insulaires occupaient, sauf à proximité de Calais, les emplacements où on les observe encore aujourd'hui ; mais elles atteignaient un moindre développement.

La première édition de la carte de l'État major, publiée en 1832[4], ne diffère elle même de l'édition actuelle que parce qu'elle fait voir, à Calais, la mer battant partout encore le cordon littoral attaché sur le musoir du Courgain. Si le Gros et le Petit bancs n'y figurent pas vers

1. BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, n ; DUMAS VENCE, c, d.
2. Ce point est un lieu dit le Fort.
3. PONTS ET CHAUSSÉES CALAIS, a.
4. DÉPOT DE LA GUERRE, d, e.

Gravelines c'est omission, puisque ils apparaissent sur la carte hydrographique de 1836[1].

En arrière de la ligne de rivage récente viennent des digues ; les digues Taaf, construites en 1773[2] sur certaines parties du littoral pour enclore des accrues que les plus hautes mers couvraient encore[3] ; la digue Robelin, sur laquelle s'appuie une des digues Taaf et qui daterait du XVII^e siècle[4]. Avant ces endiguements, au milieu du XVII^e siècle, le rivage était encore situé le long de la branche septentrionale de l'ancien poulier, la branche des Hemmes : les agglomérations de ce nom, Hemmes de Marck et Hemmes d'Oye, sont placées au bord de la mer par les cartes du temps[5].

La digue Valençay, qui renforçait cette branche du poulier sur une partie de sa longueur, avait été érigée dès 1630[6]. L'anse ouverte dans le même poulier à la hauteur d'Oye, le trou Haïque, était renclose en 1710 par la digue Delaunay[7], qui complétait ainsi le cordon littoral. Enfin, en 1743, les dunes qui continuent ce poulier à l'est de Petit fort Philippe étaient en pleine voie d'accroissement et à l'état de dunes insulaires[8].

Quelques siècles plus tôt Waldam était sur le rivage : les branches méridionales du poulier de l'Aa étaient seules édifiées.

Une carte du Calaisis établie sous la domination anglaise[9] (celle-ci s'est poursuivie de 1347 à 1558) représente très nettement celle des digitations du poulier qui venait se terminer en face de Gravelines ; jusque à l'est de Waldam ce banc forme le rivage. Plus loin des maisons sont indiquées en avant du prolongement du banc ; à en juger par leur position elles peuvent être celles du Banc à groseilles, hameau élevé sur une autre digitation du poulier, un banc que la carte mentionne d'ailleurs comme constituant la défense du pays contre la mer. Devant ce banc est figurée une vaste étendue de hemmes ou salines qui, aujourd'hui terres de culture, ont gardé le nom de Hemmes : elles sont maintenant bordées, du côté de la mer, par le poulier plus récent qui porte le hameau des Dunes d'Oye.

La branche de Waldam existait donc vers le XV^e ou le XVI^e siècle : il n'est pas possible d'en mieux préciser la date de formation. C'est elle d'ailleurs qui portait le vieux chemin de Calais à Gravelines : or la levée suivie par cet ancien chemin, et aussi le Banc à groseilles, font partie de l'ensemble des digues et dunes qui, au temps de la

1. Service hydrographique de la Marine, s.
2. Henry, J. F., 1, p. 187.
3. Archives nationales, v.
4. Blanchard, R., 2, p. 208.
5. Bibliothèque municipale de Calais, f.
6. Blanchard, R., 2, p. 208.
7. Henry, J. F., 1, p. 187. Voir ci contre la figure 118.
8. Archives nationales, w ; Bibliothèque municipale de Calais, e.
9. Lennel, F., a.

reconquête en 1558, protégeaient les terres alors émergées[1] ; elles sont de ce fait restées soumises, en ce qui concerne les frais de leur entretien, à un régime différent de celui des digues construites par la suite.

Rien ne permet d'affirmer que la formation de la branche de Waldam ne remonte pas au delà de la phase dunkerquienne de transgression marine, et qu'elle ne soit pas l'œuvre de la transgression flandrienne. Un banc de sable de ce genre, constitué pour une grande part par les restes d'anciennes dunes, se prête moins encore qu'une levée de galets à la détermination, tant soit peu nette, du niveau qui pouvait être celui de la mer à l'époque qui l'a vu s'élever.

La même remarque est à faire en ce qui concerne le rameau, détaché du Banc des pierrettes, qui s'est avancé jusque au nord d'Oye. Il semble avoir été, depuis sa formation, tronçonné et détruit en partie par l'érosion marine : ceci justifierait peut-être son rattachement à l'époque flandrienne. Oye, d'ailleurs, qui fut lieu d'étape du cortège de la translation des reliques en 944[2], est un des plus anciens points habités de la plaine. Des restes de l'époque romaine y ont été recueillis[3].

1. Thélu, 1, p. 32.
2. Anonyme, 1, p. 299.
3. Rigaux, H., 1, p. 213.

CHAPITRE XXV

LA COTE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE ENTRE GRAVELINES ET DUNKERQUE

A. — L'ancien estuaire de l'Aa

Caractères de l'estuaire. — L'ancien estuaire de l'Aa interrompt à Gravelines la série des cordons littoraux : ceux-ci réapparaissent au delà de l'estuaire et se poursuivent jusque à Dunkerque.

L'estuaire de l'Aa présentait les mêmes traits essentiels que les estuaires de la plaine maritime picarde (fig. 119). De l'ouest le courant côtier y faisait progresser un poulier. Sur la rive opposée le courant se divisait : la branche du courant de flot qui pénétrait dans l'intérieur de l'estuaire construisait un poulier interne appuyé sur un musoir.

Lorsque, par suite du déplacement du rivage vers le large, l'estran s'était accru d'un banc jusque alors submergé, un poulier plus récent s'élevait en avant d'un plus ancien. Dans le même temps au musoir en activité s'en trouvait substitué un autre ; celui-ci était l'extrémité du cordon littoral qui, au delà de l'estuaire vers l'est, s'édifiait de même plus près de la haute mer. L'entrée de l'estuaire était donc reportée de plus en plus loin vers le large ; elle était aussi chaque fois poussée de l'ouest vers l'est par l'accroissement du poulier et l'érosion du musoir.

Dans l'intérieur de l'estuaire le comblement s'effectuait ; il s'acheva rapidement dès que l'eau de l'Aa, qui entretenait un chenal naturel dans l'estuaire en s'écoulant à marée basse, eut été détournée dans le canal maritime de Gravelines.

Positions successives du poulier. — Des pouliers de l'estuaire[1] le plus ancien qu'il soit possible de reconnaître, celui qui s'articulait sur le Banc des pierrettes près de Marck, s'étendait au moins jusque au nord d'Oye où l'on en trouve les restes.

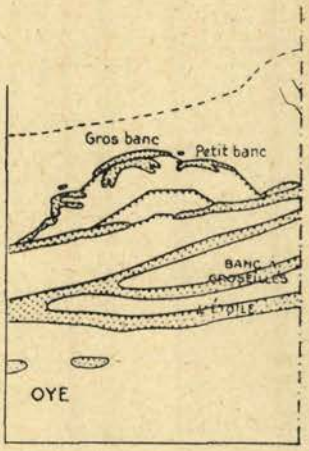
1. Pages 305-308.

Aux phases suivantes de l'évolution de l'estuaire le poulier eut sa terminaison successivement à l'Étoile, au Banc à groseilles, enfin dans la partie sud de Grand fort Philippe. Ces trois rameaux répondent aux digitations de la branche méridionale, la branche de Waldam, du groupe des anciens pouliers.

La branche septentrionale, celle des Hemmes, s'est avancée plus loin, sous le nord de Grand fort Philippe et sous Petit fort Philippe, jusque en face des Huttes. Des dunes en formation à l'est de Petit fort Philippe en marquaient l'extrémité en 1743[1], au moment où l'Aa venait d'être dérivé dans le chenal artificiel ; à ces dunes s'en sont encore ajoutées d'autres.

Positions successives du musoir. — Le musoir de l'estuaire s'est de même déplacé par étapes vers la mer.

La position la plus ancienne est indiquée par la butte de sable qui porte le village de Loon, village dont l'existence remonte au moins au VII^e^ siècle. Mais la présence de restes de l'époque romaine à Loon[2] établit que la construction de ce musoir est l'œuvre de la mer flandrienne. La forme arquée du banc rappelle le rôle qu'il a joué en divisant en deux branches le courant venu du large.



Au nord-ouest de la butte de Loon un autre musoir exista peut-être sous l'aspect d'un banc sableux, le long du chemin auquel est conservé, ailleurs, le nom de la Digue de mer ; un plus récent fut certainement, en avant de cette Digue de mer, le cordon de sable où, parmi les débris d'anciennes dunes, s'aligne la file des maisonnettes dont l'agglomération est désignée sous le nom de Dunes de Loon. Ici aussi la dispositon incurvée du banc en révèle la fonction : musoir sur lequel s'appuie, recourbé vers le sud, un poulier interne.

A une époque plus rapprochée, le musoir de l'estuaire est sur l'emplacement de la chaîne intérieure des dunes littorales, celle qui se trouve immédiatement au nord de la ferme du Petit Denna et du Clipon. Ce chaînon faisait partie de l'alignement, composé de dunes et de digues, connu sous le nom de digue du comte Jean[3] : ensemble qui s'étendait de Gravelines jusque à la Zélande et qui paraît avoir constitué la ligne de protection du rivage vers le XII^e^ siècle.

1. Page 309.
2. Rigaux, H., 1, p. 213.
3. Blanchard, R., 2, p. 204, 207 et 212.

Un poulier interne couvert de dunes fut en relation avec cette position du musoir, et l'est resté avec la position d'aujourd'hui marquée, en avant de la précédente, par la pointe de Gravelines ou du Clipon.

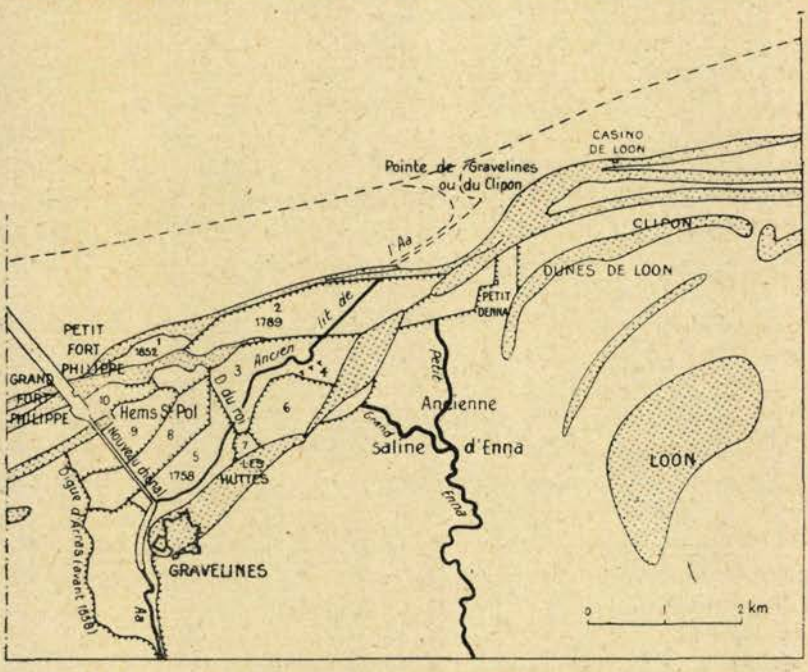


FIG. 119. — L'ESTUAIRE DE L'AA. TRANSFORMATIONS DEPUIS LE XV^e SIÈCLE[1].

Désignation des renclôtures :

1. Concession Décarpentry, 1852.
2. Polder Duvigneau, 1789.
3. Polder Vironchaux.
4. Polder plus ancien, redevenu temporairement saline.
5. Grande et Petite salines, rencloses par la Digue du roi (1758).
6. Grand polder ou polder Grenonval.
7. Petit polder ou polder Doldé.
8. Nouveau polder des hems Saint Pol.
9. Ancien polder des hems Saint Pol.
10. Lampernesse.

Le poulier interne s'est allongé en travers d'une partie orientale de l'estuaire, où la mer pénétrait autrefois et recevait une des branches de l'Aa, la rivière d'Enna. Séparant définitivement de la mer cette portion de l'estuaire, le poulier vint se souder au banc sableux où

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, w, x ; BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE CALAIS, e ; BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, o ; PONTS ET CHAUSSÉES GRAVELINES, a ; PONTS ET CHAUSSÉES DUNKERQUE, d, e ; BLANCHARD, R., b ; CASSINI DE THURY, J. D., d ; DUMAS VENCE, e ; DÉPOT DE LA GUERRE, e ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, s, t. Comparer les cartes établies à la suite de ses levés géologiques par G. DUBOIS (7, p. 284, fig. 1 ; 8, p. 363, fig. 1).

s'élèvent la ville de Gravelines et l'agglomération des Huttes, village de pêcheurs situé aux portes de Gravelines.

Ce banc sableux, lui même d'origine ancienne (Gravelines fut fondé en 1160)[1], était une sorte de musoir entre la branche orientale de l'estuaire, ou estuaire de l'Enna, et la branche occidentale, l'estuaire proprement dit de l'Aa.

Le poulier interne tendu de la pointe du Clipon jusque aux Huttes s'entrouvrait parfois, rongé par le flot que l'avancée du poulier externe au delà de Grand et de Petit fort Philippe repoussait davantage contre lui. Ainsi s'explique qu'en certains points aient été nécessaires, au XVI^e siècle notamment, des travaux de défense[2] : des digues se voient encore dans la plaine en arrière des dunes reformées, aux environs de la ferme du Petit Denna.

Comblement de l'estuaire avant le XVI^e siècle. — Tandis que les pouliers et les musoirs de l'estuaire s'édifiaient les uns en avant des autres, l'intérieur de l'estuaire se comblait.

L'estuaire (fig. 120) n'était au début qu'une partie du golfe où l'Aa débouchait à Watten et la Hem à l'est d'Audruick. Il a pris peu à peu une individualité propre par l'émersion des terres riveraines, émersion qui en réduisait progressivement l'extension.

Une partie des eaux de l'Aa lui échappaient ; elles gagnaient la mer beaucoup plus loin à l'est, emportées par les bras de la rivière qui s'appelaient la Colme et le Vliet[3]. L'estuaire recevait au contraire, par la rivière d'Oye et d'autres, les eaux de la portion du plateau de craie située à l'ouest de l'Aa et de la Hem : eaux qui s'étaient déversées primitivement dans la mer à l'extrémité du Banc des pierrettes et que l'allongement des pouliers avait rejetées vers l'est[4].

Au X^e siècle l'estuaire était déjà peu étendu, puisque le récit de la translation des reliques de saint Wandrille ne le mentionne pas sur le trajet d'Oye à Bergues[5].

Plus tard l'emplacement des villages dont les noms apparaissent dans l'histoire définit, sur la carte, les bords de la branche occidentale de l'estuaire, celle qui s'ouvrait à l'ouest du banc sableux de Gravelines. Ce sont Saint Folquin et Saint Willibrord (la paroisse rurale de Gravelines) au XI^e siècle, Saint Nicolas de Baye et Saint Georges au XII^e, Saint Omer cappel et Sainte Marie kerque enfin au XIII^e. Au début du XII^e siècle, de nombreux endiguements avaient été effectués entre Watten et Bourbourg[6].

1. Blanchard, R., 2, p. 166.
2. Blanchard, R., 2, p. 202.
3. Page 374.
4. Page 373.
5. Anonyme, 1, p. 299.
6. Blanchard, R., 2, p. 162, n. 1 et 2 ; p. 165, n. 8 ; p. 166, n. 3 et 4 ; Lemaire, L., 3, p. 23.

Tous les villages cités occupaient l'ancien schorre (le schorre est en Flandre ce qu'est la molière en Picardie ou la saline dans le Calaisis) appelé jadis la Greveningue, nom qu'on retrouve parfois accolé à celui du village dans d'anciens documents.

A ce territoire émergé s'était ajouté au XII^e siècle, en avant de Saint Folquin, un autre schorre ou hemme, le Bonhem. Au XIII^e siècle

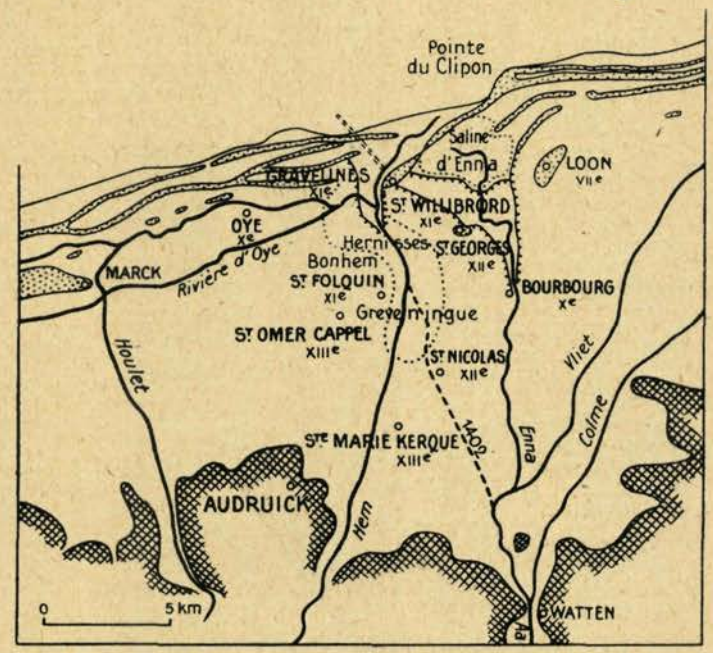


FIG. 120. — ANCIENNE EXTENSION DE L'ESTUAIRE DE L'AA.

Extension primitive de la mer. Extension probable de l'estuaire au XIII^e siècle marquée par un trait pointillé.

Le nom des lieux habités est accompagné de l'indication du siècle de sa première mention dans l'histoire.

l'estuaire avait cependant encore une large extension au sud-ouest de Gravelines. Saint Folquin, Saint Nicolas et Saint Georges étaient à cette époque paroisses riveraines de la mer, non moins que Gravelines et Saint Willibrord.

Pendant le XIII^e siècle la mer abandonne de nouveaux schorres au large du Bonhem : ce sont les Hernisses. Au XV^e siècle elle ne dépasse plus Gravelines au sud[1].

C'est sans doute à cette phase de l'évolution de l'estuaire que se rapporte la digue d'Arras, dont une partie est devenue la route de Grand fort Philippe et qui se prolonge vers le sud jusque à la rivière

1. Les indications qui précèdent sur l'évolution de l'estuaire de l'Aa sont empruntées R. BLANCHARD (2, p. 165-166) qui les appuie de nombreuses références.

d'Oye et même au delà. Elle formait la rive occidentale de l'estuaire au temps de la reconquête du Calaisis en 1558, puisque elle est comprise dans la catégorie administrative des digues et dunes qui, à cette date, défendaient contre la mer les terres existantes[1].

L'autre rive de l'estuaire était constituée par le poulier interne

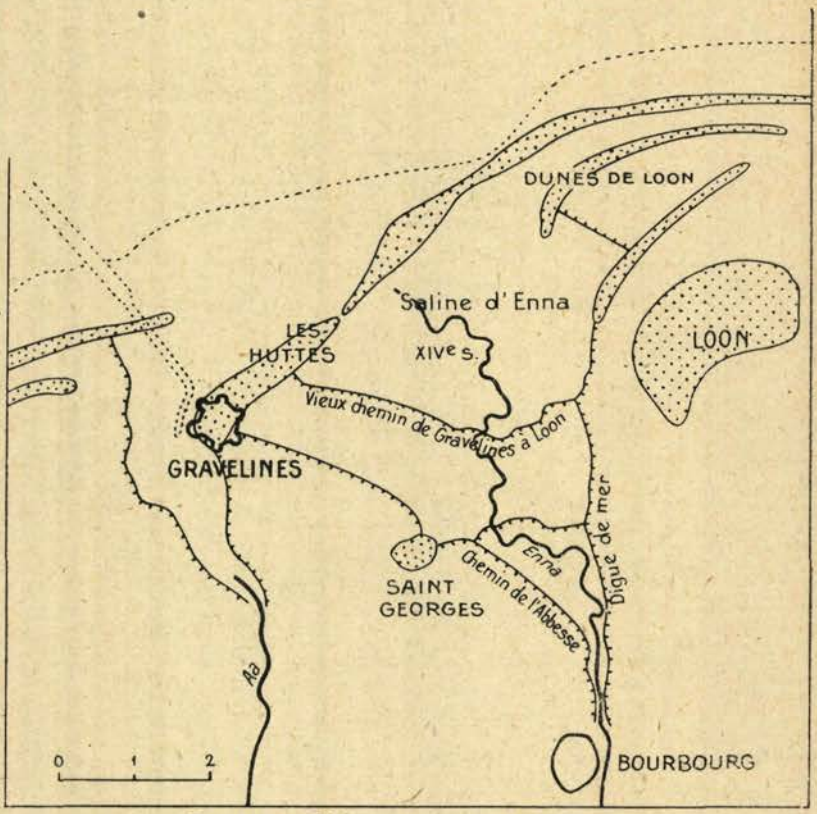


FIG. 121. — L'ANCIEN ESTUAIRE DE L'ENNA.
État des lieux au XVe siècle, après l'oblitération de l'estuaire.
Le rivage actuel est indiqué par le trait pointillé.

qui, appuyé sur la pointe de Gravelines ou du Clipon, était venu vers cette époque se souder au musoir intérieur de la ville de Gravelines. La branche orientale de l'estuaire, celle qui jadis s'ouvrait entre Gravelines et la pointe, ou estuaire de l'Enna, était alors définitivement obstruée : dès le début du XIVe siècle avait été conquise sur la mer la saline d'Enna, possession de la riche abbaye de Clairmarais[2].

De l'ancien estuaire de l'Enna (fig. 121) on peut reconnaître

1. THÉLU, 1, p. 32.
2. BLANCHARD, R., 2, p. 207.

encore les limites, qu'avaient constituées des digues : l'emplacement de celles-ci semble en effet indiqué par l'assiette des vieux chemins.

Au temps où la mer montait jusque à Bourbourg, deux digues la contenaient. C'était à l'est la Digue de mer qui, au nord-ouest de Loon, aboutissait sans doute aux restes d'un ancien musoir de l'estuaire[1]. C'était à l'ouest une digue dont le tracé est aujourd'hui suivi par le Chemin de l'abbesse entre Bourbourg et Saint Georges ; cette digue s'adossait en ce dernier point à un poulier interne, jadis rattaché au musoir qui porte la ville de Gravelines et dont les vestiges sont représentés, entre autres, par le sol sablonneux et légèrement surélevé où fut édifiée l'église de Saint Georges.

Avec les progrès du colmatage l'extension de l'estuaire de l'Enna put être réduite par la construction de digues transversales, elles aussi maintenant devenues des chemins, comme le vieux chemin de Gravelines à Loon. L'estuaire fut définitivement fermé par l'allongement du poulier interne issu la pointe du Clipon, la mer au XIVe siècle ne pénétra plus que devant Gravelines.

Comblement de l'estuaire depuis le XVIe siècle. — Le port de Gravelines occupait au XVe siècle le fond de l'estuaire de l'Aa tel qu'il s'étendait alors (fig. 119). Sur la même rive que la ville et au bord de l'estuaire s'était élevée l'agglomération des Huttes ; la population de pêcheurs qui l'habitait y est restée fixée après que la mer se fut définitivement retirée de l'estuaire.

Mais l'envasement se poursuivait. L'avancée de la nouvelle branche du poulier de l'Aa sur l'emplacement de Grand et de Petit fort Philippe, faisait au XVIIe siècle émerger les hems saint Pol au nord de Gravelines[2] ; de ce côté les endiguements distrayaient successivement de l'estuaire la Lampernesse[3], le Vieux polder, puis le Nouveau polder. Les digues, aboutées par une extrémité à la digue d'Arras, allaient s'appuyer de l'autre sur le poulier en voie d'accroissement.

Sur la rive droite le polder de Grenonval ou Polder du calvaire était également enclos.

Aussi bien, dès 1440 le colmatage avait fait de tels progrès que l'estuaire était considéré comme un havre sans grande valeur[4]. Ce n'est cependant que sous Philippe IV d'Espagne, au début du XVIIe siècle[5], que fut commencé le creusement d'un canal artificiel, déjà projeté par Philippe II au siècle précédent et même par une

1. Page 312.
2. Blanchard, R., 2, p. 202.
3. La Lampernesse avait été conquise par la construction d'une digue, que figurent les plans de 1743 et 1747 (Archives nationales, W, X).
4. Blanchard, R., 2, p. 202, d'après un document des Archives nationales.
5. Dumas Vence, 1, p. 52 ; Plocq, A., 3, p. 129-137.

comtesse de Flandre dès le XIVe siècle. Le canal, traversant le poulier, devait déboucher directement à la mer au fort Philippe (qui fut par la suite Grand fort Philippe) déjà construit et occupé en 1586. Tout fut ruiné en 1638, lors de la prise du fort Philippe par les français. Le canal actuel fut exécuté un siècle plus tard, de 1737 à 1740, suivant un autre plan.

L'estuaire abandonné par les eaux de l'Aa n'était plus dès lors qu'une crique qui acheva de s'envaser. Peu après l'achèvement du nouveau canal il fut, en 1758[1], barré au nord des Huttes par une digue transversale, la Digue du roi. Plus tard d'autres endiguements en réduisirent encore la superficie : digue Vironchaux, puis digue Duvignaux, cette dernière datant de 1789. Une anse que dessine aujourd'hui la ligne du rivage est le dernier reste de l'estuaire.

État actuel. L'érosion à la pointe de Gravelines. — En avant de la digue Duvignaux, et au pied même, se tient depuis l'entrée du port de Gravelines le cordon littoral actuel. A l'est des jetées du port il est entaillé par l'érosion : effet de la présence des jetées[2], comme l'est à l'ouest l'engraissement accentué de l'estran[3]. Le cordon littoral est soudé, au fond de l'anse vestige de l'ancienne embouchure de l'Aa, au cordon littoral édifié en sens inverse à partir de la pointe de Gravelines ou du Clipon. Sur ces cordons littoraux des dunes d'accumulation sont en croissance.

L'anse elle même est occupée par un vaste estran, tout entier découvert à marée basse et dont la plus grande partie reste asséchée entre les périodes de vive eau. Des vases s'y déposent par endroits, où poussent déjà les salicornes[4] : un schorre ne tardera pas à en couvrir l'étendue.

La pointe de Gravelines est le plus récent musoir de l'estuaire : son nom évoque le souvenir du temps où l'estuaire donnait accès au port de Gravelines. L'attaque est vive encore que mène contre le musoir le courant, qui le heurte et s'y divise pour refluer en partie vers le fond de l'anse.

L'action de l'érosion sur ce point de la côte est marquée par la pente rapide de l'estran : l'étroitesse de celui-ci fait contraste avec la largeur des estrans de l'ouest et de l'est, découverts à perte de vue pendant la marée basse (fig. 122). Près du rivage l'action de la vague met parfois au jour le sol argileux d'un ancien schorre[5], sur lequel la dune a reculé à mesure que la pointe était rongée.

L'aspect des dunes prouve aussi l'importance de l'érosion. Le

1. Annexe au plan de 1743 (ARCHIVES NATIONALES, W).
2. Page 26.
3. Page 299.
4. Salicornia herbacea LINNÉ.
5. DUBOIS G. 8, p. 369.

sable y est facilement entraîné par le vent, grâce à l'attaque de la mer qui le met à nu ; fait unique sur tout le rivage de Calais à

I. En face de Mardick.

II. A la pointe de Gravelines.

III. Devant l'ancien estuaire de l'Aa, par les balises.

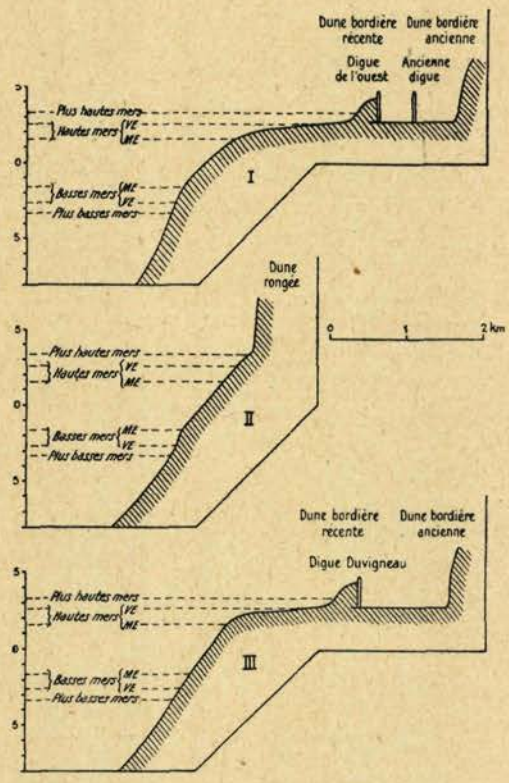


FIG. 122. — L'ESTRAN ENTRE DUNKERQUE ET GRAVELINES[1].
Profil transversal au rivage.

Dunkerque, ce sont ici les formes de remaniement dunal qui règnent, atteignant une phase de développement qui est presque celle de la dune mouvante. L'agitation du sable entrave le développement de la petite station balnéaire de Loon plage, établie au point que la faible largeur de l'estran rendait favorable ; le sable l'a envahie avec rapidité pendant les quelques années où les événements militaires en firent négliger l'entretien ; les villas les plus rapprochées de la mer se sont trouvées ensevelies dans la dune jusque à hauteur d'étage.

La comparaison des anciens plans (fig. 123) avec la carte actuelle laisse constater, à la fois, le gain de la mer sur la pointe de Gravelines

1. Voir la figure 123.

et son retrait progressif dans le fond de l'anse. Les déplacements du

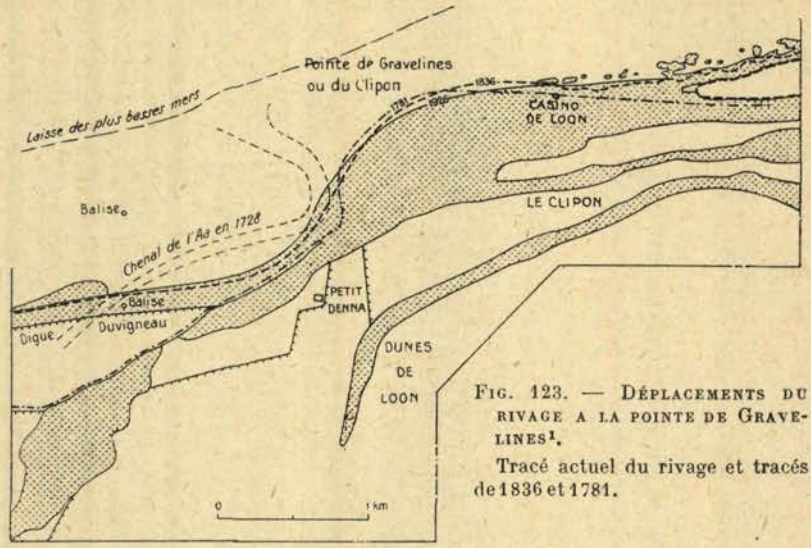


FIG. 123. — DÉPLACEMENTS DU RIVAGE A LA POINTE DE GRAVELINES[1].
Tracé actuel du rivage et tracés de 1836 et 1781.

chenal de l'Aa, rejeté vers l'est par l'action des vents dominants, ont aussi contribué à modifier autrefois le tracé de cette partie du rivage.

B. — LES POULIERS DE L'ESTUAIRE DE DUNKERQUE

L'avancée du rivage entre Loon plage et Dunkerque. — Au delà de la pointe de Gravelines vers l'est, la côte revêt le même aspect qu'entre Calais et Gravelines, celui d'une côte qui engraisse.

Jusque à Dunkerque règne un vaste estran où le sable s'accumule. La pente en est presque insensible, la largeur de la zone découverte à marée basse atteint et dépasse 1 200 mètres. Le transport vers le large de la ligne de rivage fait des progrès constants, dont les étapes sont marquées par la construction des digues. La partie haute de l'estran se couvre rapidement de dunes ; ce sont des dunes du type insulaire comme à l'est de Calais[2].

Au fur et à mesure que l'estran s'est accru, vers le large, de l'étendue des bancs submergés qui d'abord isolés se soudaient ensuite à lui, de nouveaux cordons littoraux s'y sont élevés les uns en avant des

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, y ; PONTS ET CHAUSSÉES GRAVELINES, a ; PONTS ET CHAUSSÉES DUNKERQUE, e, f ; DUMAS VENCE, e ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, t, u.

2. Pages 297-298.

autres[1]. Formant par leur extrémité occidentale les musoirs successifs de l'estuaire de l'Aa, musoirs dont les déplacements ont été énumérés plus haut, ils étaient d'autre part, dans leur partie orientale, des pouliers qui s'allongeaient vers l'entrée d'un autre estuaire. Cet estuaire, dont subsistent quelques traces dans la topographie, fut l'origine du port de Dunkerque : aussi les pouliers peuvent-ils être désignés sous le nom de pouliers de l'estuaire de Dunkerque.

Pouliers de l'estuaire de Dunkerque les plus anciens. — Un témoin d'un premier cordon littoral très ancien semble être l'îlot sableux d'Armbouts cappel ; à l'ouest le sable affleure aussi à la surface de la plaine jusque à Spycker et Brouckerque[2].

Plus tard s'est édifié, au nord[3], un poulier (fig. 124) appuyé sur le musoir où dès le VII^e^ siècle[4] existait le village de Loon. Des monticules sableux, restes de cette ligne de rivage, s'offrent encore à l'observation dans le village de Grande Synthe et au delà vers l'est, au Moulin ; puis dans la partie méridionale de Petite Synthe, enfin le long du Dood weg jusque aux abords de Coudekerque branche. Le nom de Synthe apparaît d'ailleurs en même temps que celui de Loon, au VII^e^ siècle[5].

Tous ces vestiges sont actuellement isolés. Peut-être sur l'alignement qu'ils jalonnent n'y eut-il qu'une série d'îlots séparés par des passes, et non un banc continu. Sur cette partie du littoral flamand les conditions favorisent, on l'a vu[6], le maintien de coupures en travers des cordons littoraux en formation.

Il se peut aussi que le cordon de dunes ait été jadis continu, et que seules quelques traces en soient demeurées. Le sol de vieilles dunes est en effet rapidement nivelé sous l'action de la culture, comme le fait voir l'état de dunes relativement récentes, celles de Fort Mardick et de Saint Pol par exemple. Les dunes de l'ancien alignement ont certainement subi ce sort sur plus d'un point. S'il en reste quelques unes au Moulin, à l'ouest de Petite Synthe, c'est qu'elles portent des maisons et un moulin à vent.

L'âge du poulier est flandrien, puisque le musoir qu'il prolonge a ce même âge.

Au banc des Dunes de Loon, autre musoir de l'estuaire de l'Aa, se rattache vers l'est celui où se tient le village de Mardick, dont le nom

1. Les levés géologiques de G. Dubois (9, p. 121-123 ; 10, p. 60-62) ont embrassé ces cordons littoraux.

2. Bouly de Lesdain, 1, p. 162 ; Delépine, G., 2, p. 359.

3. La série des cordons littoraux existant à la hauteur de Mardick est décrite par R. Blanchard (2, p. 204-206 et fig. 43).

4. Haigneré et Bled, 1, p. 1 ; plusieurs autres références bibliographiques données par Blanchard, R., 2, p. 154, n. 3.

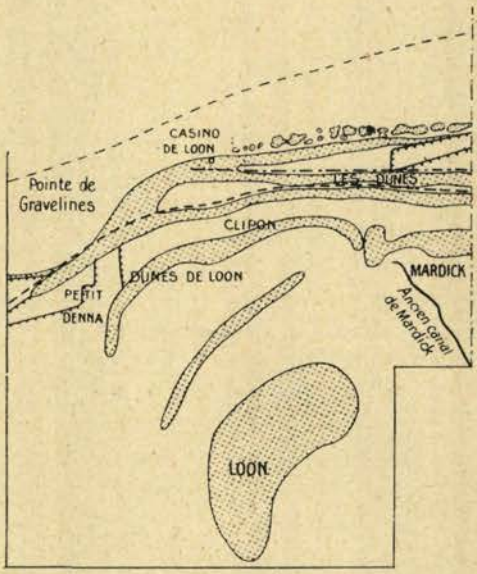
5. Mêmes références.

6. Page 298.

est donné en 1107[1]. Le banc peut être suivi par le Fortelet jusque vers le Grand Prédembourg. Plus loin à l'est il semble se confondre avec le banc plus récent situé au nord, ou plutôt il disparaît sous la couverture des dunes qui, de celui-ci, se sont avancées vers le sud.

Ce cordon littoral pourrait être lui aussi de date flandrienne, au moins dans la partie qui s'étend de Mardick vers l'est. La chose serait démontrée s'il est exact que des débris gaulois et romains aient été trouvés au Grand Prédembourg[2].

L'alignement présente une discontinuité entre les Dunes de Loon et Mardick, à l'ouest même de Mardick. Sur le mamelon, haut de quelques mètres au dessus de la plaine, qui forme l'extrémité occidentale du banc de Mardick, vient s'appuyer de l'ouest l'extrémité, nettement moins élevée, du cordon littoral des Dunes de Loon : un poulier s'est soudé, en travers d'une anse qu'il a obstruée, au musoir de la rive opposée.



C'est évidemment cette anse qui a constitué le port de Mardick ; celui-ci est dit, à tort sans doute, avoir été très actif à l'époque romaine et au Moyen âge[3]. L'anse représentait le dernier état d'un estuaire qu'on peut supposer s'être largement ouvert autrefois entre Loon et Grande Synthe, dans cet intervalle où n'existe aucune trace du cordon littoral plus ancien appuyé sur le musoir de Loon. L'estuaire aurait été celui d'un ancien bras de l'Aa, l'Aven[4], le canal désigné sous le nom d'ancien canal de Mardick serait le reste du chenal de l'estuaire.

Pouliers de l'estuaire de Dunkerque les plus récents. — Après s'être trouvé aux Dunes de Loon, le musoir de l'estuaire de l'Aa fut reporté au nord de la ferme du Petit Denna et du Clipon. Une chaîne inté-

1. Pruvost, A., 1, p. 86.
2. Lesmaries, A., 1, 19, p. 177. L'âge romain de ces débris avait été contesté par H. Rigaux (1, p. 203).
3. Dumas Vence, 1, p. 41 ; Blanchard, R., 2, p. 154, n. 6.
4. Page 374.

rieure de dunes, assez fortes, en marque encore l'emplacement. La chaîne de dunes se continue, moins haute mais bien distincte, le long du hameau des Dunes au nord de Mardick. Elle passe au sud du village de Fort Mardick et a laissé des témoins au delà du canal de Mardick, dans les jardins maraîchers qui sont au sud-ouest de Saint Pol. L'alignement de ces dunes, que suivait le vieux chemin de Gravelines à Dunkerque, paraît répondre à ce qui fut autrefois appelé la digue du comte Jean.

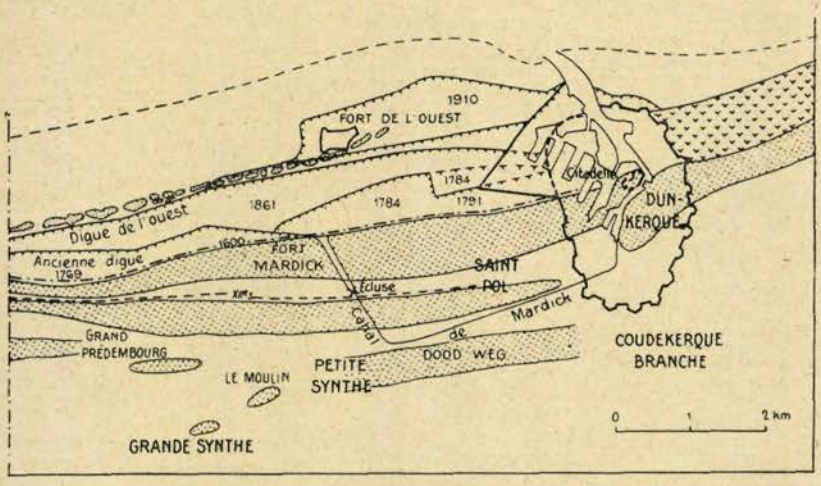


FIG. 124. — LES POULIERS DE L'ESTUAIRE DE DUNKERQUE.
DÉPLACEMENTS DU RIVAGE[1].

Position du rivage au XII^e siècle (alignement connu sous le nom de digue du comte Jean) et vers 1600.

Sur le musoir actuel, formé par la pointe de Gravelines ou du Clipon, ont enfin pris appui deux autres pouliers.

Le plus méridional et plus ancien eut le plus grand développement. Des dunes se sont formées sur toute son étendue. La rangée de dunes est, à la hauteur de la station balnéaire et du casino de Loon plage, à une distance assez grande de la rangée précédente ; elle s'en rapproche étroitement au hameau des Dunes et s'en éloigne de nouveau aux abords de Fort Mardick. Au delà du canal de Mardick elle se retrouve au nord de Saint Pol sur mer, jusque aux remparts de Dunkerque. Le poulier ne s'était pas arrêté là ; il s'allongeait au nord du port de Dunkerque, menaçant de l'obstruer. L'ancienne citadelle élevée en face de la ville en occupait l'extrémité.

Les dunes de ce poulier existaient dès le XVI^e siècle, car elles sont

1. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES y, z' ; PONTS ET CHAUSSÉES DUNKERQUE, c, g, h ; DÉPOT DE LA GUERRE, e ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, t, u.

citées en 1603 comme limite des terres situées au nord de la digue du comte Jean[1] ; le fort Mardick y fut reconstruit en 1622[2]. Une colonie de matelots picards se fixa près de là sur une portion de dunes octroyée par Louis XIV en 1670[3] : le village, qui reçut le nom de Fort Mardick, a conservé jusque aujourd'hui la curieuse organisation de la communauté primitive.

C'est au delà des dunes de Fort Mardick, alors riveraines de la mer, que vint chercher un débouché le canal appelé canal de Mardick, creusé pour servir d'issue au port de Dunkerque que le traité d'Utrecht avait privé de son entrée[4]. Les vestiges de l'écluse qui permettait l'accès du canal se voient encore dans la coupure ouverte à travers les dunes.

Le second poulier appuyé sur la pointe de Gravelines, poulier d'origine plus récente, est moins étendu que le précédent. Il longe le rivage actuel à l'est du casino de Loon plage, jusque à la Digue de l'ouest que son extrémité vient toucher.

Les dunes de ce poulier sont occupées par l'argousier, plante caractéristique des dunes dont un apport de sable n'alimente plus la croissance. Elles font contraste avec les dunes en voie de formation sur l'estran et sur lesquelles l'oyat croît vigoureusement.

Ces dernières dunes constituent, en avant des dunes à argousier, un cordon littoral qui se suit vers l'est jusque à l'entrée du chenal de Dunkerque, au pied de la Digue de l'ouest le long de laquelle il est adossé. Le type de la dune insulaire est là, et surtout à la hauteur de Mardick, non moins développé que dans l'est de Calais.

Les endiguements entre Mardick et Dunkerque. — Au large de la chaîne de dunes de Fort Mardick, qui existait déjà vers 1600 et qui avait dû être renforcée par des digues en 1736 et 1737 à la suite d'irruptions de la mer[5], un vaste estran s'étendait. Il fut peu à peu transformé en salines dont l'endiguement a connu deux étapes[6].

Une première digue, l'Ancienne digue, eut vers l'ouest son appui sur les dunes du hameau des Dunes à la hauteur de Mardick. Commencée en 1769 et terminée en 1778, elle séparait de la mer les salines de Lamorlière et de Prédembourg. A l'est elle s'infléchissait vers l'intérieur, pour se réunir aux mêmes dunes à l'entrée du canal de Fort Mardick, qu'elle laissait libre. La mer continuait en 1784 de battre les dunes au delà du canal, devant Saint Pol.

Mais le haut fond où le canal débouchait dans la mer, la fosse de Mardick reste de l'ancienne rade du même nom, s'était à peu près

1. Blanchard, R., 2, p. 205.
2. Lemaire, L., 3, p. 134.
3. Blanchard, R., 2, p. 231.
4. Pages 330-331.
5. Ponts et chaussées Dunkerque, g.
6. Blanchard, R., 2, p. 206-207.

comblée ; le banc Schurken qui bordait la fosse vers le nord se soudait de plus en plus complètement à l'estran[1]. Ce fut l'abandon du canal ensablé, l'endiguement put en 1784 être poussé jusque à Dunkerque. La digue alors construite fut, en 1791, rompue au voisinage de la ville et remplacée par une digue élevée un peu en arrière[2].

Le recul continu de la laisse de haute mer a permis, entre Mardick et Dunkerque, une seconde phase de renclôture : celle-ci prit date de 1859 à 1861. La Nouvelle digue ou Digue de l'ouest se dressa devant l'Ancienne digue et se prolongea jusque à l'entrée du port.

Une large bande de dunes s'est depuis formée au pied de la digue. En 1910 le domaine de la terre ferme s'est encore accru, aux dépens de l'estran, de l'espace où s'élève le Fort de l'ouest. L'extension projetée du port de Dunkerque ne tardera pas à provoquer d'autres endiguements.

C. — L'ancien estuaire de Dunkerque

L'ancien estuaire et sa réduction progressive. — Le port de Dunkerque eut pour origine un estuaire qui fut le premier abri des navires (fig. 125).

Le musoir sur lequel le courant littoral se divisait pour refluer en partie dans cet estuaire était, sans aucun doute, le banc de sable couvert de dunes où de bonne heure s'est élevé Dunkerque, l'église des dunes. De la ville l'existence est certaine en 1067 ; on en fait parfois remonter la fondation à Baudoin III de Flandre en 946, ou même, mais ceci paraît pure légende, à saint Éloy sous Dagobert en 646[3].

La butte de sable s'était formée à l'entrée de l'estuaire comme celle de Loon à l'entrée de l'estuaire de l'Aa.

Du côté opposé s'allongèrent successivement les pouliers décrits dans les pages précédentes. Le plus ancien fut celui de Grande Synthe et Petite Synthe, dont les traces peuvent être reconnues jusque aux abords de Coudekerque branche.

Les premiers relais de mer furent abandonnés sur le prolongement de ce poulier, dans la direction de Coudekerque village ; ils ont là constitué un banc qui se dresse à deux mètres ou presque au dessus de la partie plus méridionale de la plaine, restée basse et marécageuse.

Dans le primitif estuaire la mer s'avançait[4] jusque vers Uxem et Bergues au x^e^ siècle et même encore au xi^e^ ; elle pouvait probable-

1. Page 328.
2. Ponts et chaussées Dunkerque, h, j.
3. Pruvost, A., 1, p. 59 ; Dumas-Vence, 1, p. 18 ; De Raulin, G., 1, p. 1 ; Lemaire, L., 3, p. 6, 15, 19.
4. Blanchard, R., 2, p. 158 et 164.

ment communiquer vers l'est avec la lagune des Moeres au xe siècle, mais non plus au xie où les Moeres étaient isolées ; au xiie siècle des schorres ou bergeries[1] émergeaient sur le territoire de Bergues.

L'estuaire recevait une partie des eaux de l'Aa par la Colme et le Vliet ; il n'allait cependant plus loin dans cette direction au xe siècle, puisque le cortège des reliques trouva un passage facile d'Oye à Bergues[2]. A l'embouchure du Vliet, qui est aujourd'hui le

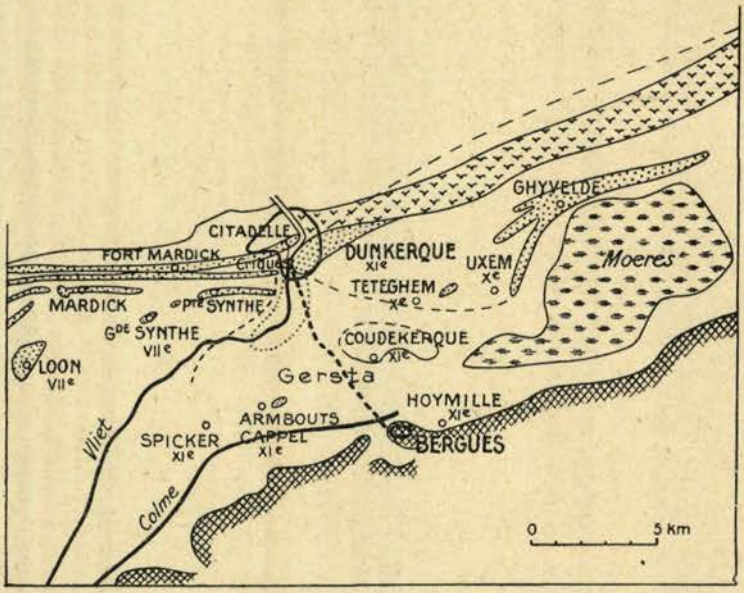


Fig. 125. — Ancienne extension de l'estuaire de Dunkerque.

Extension primitive de la mer. Extension probable de l'estuaire au xe siècle indiquée par un trait interrompu, au xiie siècle par un trait pointillé.

Le nom des lieux habités est accompagné de l'indication du siècle de sa première mention dans l'histoire.

canal de Bourbourg[3], se formaient au sud de Petite Synthe les relais de mer dont en 1171 les domaines de l'Abbaye des dunes étaient susceptibles de s'accroître[4].

Au xie siècle d'ailleurs, dans toute cette région que les textes de l'époque appellent la Gersta, apparaissent les noms des villages dont la mer avait dû primitivement recouvrir l'emplacement : Spicker, Armbouts cappel, Hoymille, Coudekerque. A la fin du xiie siècle l'estuaire est tellement diminué que les seules paroisses maritimes de la

1. Blanchard, R., 2, p. 164-165. Ces schorres étaient en Flandre appelés aussi heide (Lesmaries, A., 2, p. 403), terme dont le sens est le même que celui de bergerie.
2. Anonyme, 1, p. 299.
3. Page 374.
4. Blanchard, R., 2, p. 165.

région sont Synthe, Dunkerque et Teteghem, et non plus, comme au xe siècle, Uxem et Bergues, ni même Armbouts cappel ou Coudekerque[1]. L'estuaire ne s'étendait plus guère au delà de Dunkerque ; si Bergues est encore considéré comme port maritime au XIIIe siècle, c'est que la navigation pouvait l'atteindre par un canal que fermait une écluse[2].

L'estuaire finit par être restreint dans le sud-ouest de Dunkerque (fig. 126) au territoire où plus tard, entre Saint Pol et Dunkerque, fut élevée la Ferme des criques, aujourd'hui disparue et dont le nom rappelait l'ancien estuaire et ses chenaux.

En avant de l'estuaire ainsi réduit s'accroissait le poulier de Fort Mardick, qui en déviait l'entrée vers l'est ; l'extrémité du poulier fut occupée en 1644 par le fort de Léon[3], puis par la citadelle.

Le port de Dunkerque et son obstruction au XVIIe siècle. — L'ancien estuaire ne fut plus en dernier lieu que le port de Dunkerque. Au XVIe siècle[4] il ne dépassait pas les limites des anciens bassins, dont l'orientation demeure celle de l'estuaire, ouvert vers le nord-est.

Mais l'entrée du port s'obstruait elle même. C'était la conséquence de l'avancée graduelle du poulier vers l'est et du déplacement du rivage vers la mer, celle aussi sans doute des travaux mêmes qu'on effectuait pour maintenir l'entrée.

La disposition des lieux était à la fin du XVIe siècle[5] très différente de ce qu'elle s'est montrée par la suite. Au large du poulier qui portait le fort de Léon une fosse sous-marine courait de l'ouest à l'est, constituant la rade de Mardick. Elle séparait du rivage le premier des bancs de la mer de Flandre qui était alors le Shurken. La rade de Mardick donnait vers l'est, sur la rade actuelle de Dunkerque, par deux passes situées de part et d'autre d'un petit banc, le Scutebecq ; celui-ci couvrait approximativement une partie du bassin de Freycinet, au sud du phare. Le chenal de l'estuaire, devenu celui du port, aboutissait dans la plus méridionale des passes et par là dans la rade de Mardick.

La rade de Mardick était balayée par le courant de flot qui, après l'avoir remontée, trouvait à son extrémité une issue pour gagner la rade actuelle. La construction des jetées à l'entrée du port et leur allongement répété à diverses reprises, surtout au XVIe siècle et dans la première partie du XVIIe, eut pour effet d'entraver le jeu du courant ; la rade de Mardick se combla progressivement[6]. Sur ses bords

1. Blanchard, R., 2, p. 161 et 165.
2. De Laroière, C., 1, p. 507.
3. Lancry, 1, p. 154.
4. Lemaire, L., a.
5. Dumas Vence, 1, p. 18 ; Lancry, 1, p. 145 ; Blanchard, R., 2, p. 206.
6. Dumas Vence, 1, p. 18 ; Driencourt, 2, p. 144.

des salines se formaient au XVI^e siècle[1]. Un navire sabordé, à la fin du même siècle, dans la passe devant l'entrée du port a été retrouvé, en 1900, couvert de plus de 5 mètres de sable stratifié[2].

L'accès du port était de plus en plus difficile du côté de l'ouest. La marche du comblement se marqua d'abord par la soudure du Scutebecq au Schurken, terminée en 1631 ; en 1658, le Schurken agrandi était à son tour réuni à la terre ; le port ne s'ouvrait plus

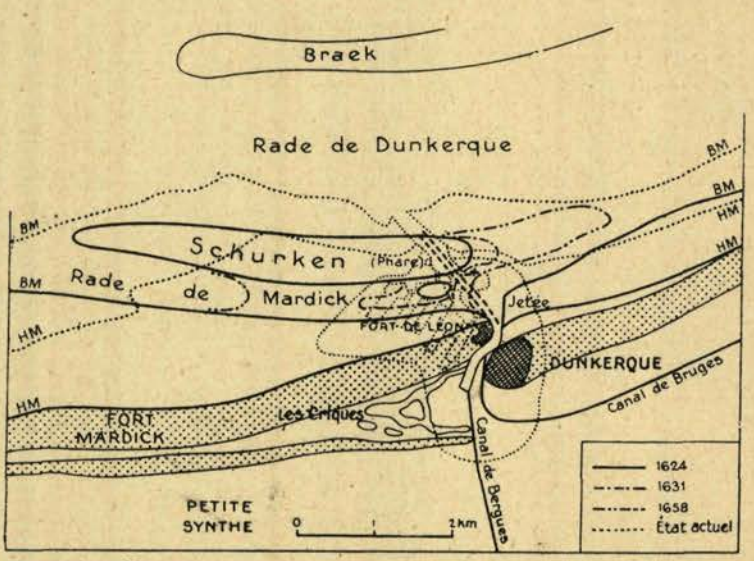


FIG. 126. — MODIFICATIONS DU RIVAGE DEVANT DUNKERQUE AU XVII^e SIÈCLE[3].

État des lieux au début du XVII^e siècle ; transformations successives du banc Shurken et de la rade de Mardick (1624, 1631, 1658).

L'emplacement du bateau coulé à la fin du XVI^e siècle est marqué par une croix.

Le chenal ouvert en 1678 à travers le Schurken est figuré par les traits interrompus.

désormais que vers l'est, par le mauvais chenal qui servait à l'écoulement des eaux intérieures.

La rade de Mardick, que le courant de flot ne balayait plus depuis son obstruction, continua de se combler et vers 1700 la laisse de basse mer était reportée en avant du Schurken[4]. C'est à la suite de l'événement que les atterrissements firent d'énormes progrès à l'ouest de Dunkerque, permettant la renclôture des salines qui s'abritèrent au XVIII^e siècle derrière l'Ancienne digue et en avant desquelles il s'en forma d'autres.

1. BLANCHARD, R., 2, p. 206.
2. GOSSELET, J., 4, p. 131-132 ; LANCRY, 1. p. 142.
3. Documents consultés : DUMAS VENCE, f ; LEMAIRE, L., a ; PLOCQ, A., c, d, e, f, g.
4. DRIENCOURT, 2, p. 144.

Le déplacement de la ligne de rivage observé à Dunkerque après les travaux effectués au XVI^e^ et au XVII^e^ siècles est le résultat, déjà constaté en d'autres points du littoral, de l'accumulation qu'entraîne toujours l'allongement des jetées des ports[1]. Au cours du XIX^e^ siècle l'extension des jetées eut également pour effet, à Dunkerque comme à Calais, de déplacer d'autant la laisse de basse mer sur les plages[2] ; ce fut à l'ouest de Dunkerque l'occasion de nouveaux endiguements.

Le temps de la soudure du Schurken avait donc été hâté par les travaux faits à l'entrée du port. Pourtant la jonction se serait produite d'elle même un jour ou l'autre : il est dans la destinée de ce rivage de s'avancer sans cesse vers le large (fig. 127), ainsi qu'en témoigne l'échelonnement des plus anciens cordons littoraux[3].

Aujourd'hui encore une soudure analogue semble se préparer[4].

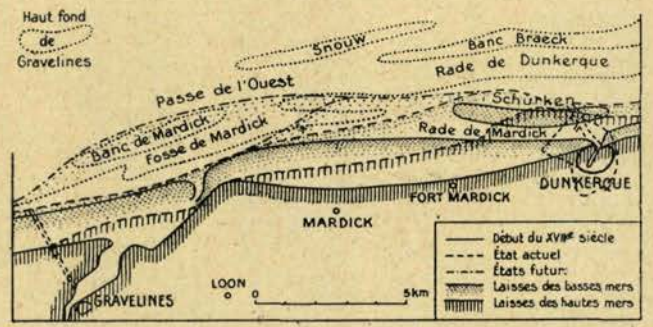


FIG. 127. — ACCROISSEMENT PROGRESSIF DE L'ESTRAN A L'OUEST DE DUNKERQUE.

État de l'estran au début du XVII^e^ siècle avant la soudure du banc Schurken et le comblement de la rade de Mardick, état actuel après le comblement. Indication des positions successives de la laisse de basse mer qui seront réalisées par le comblement de la fosse de Mardick.

L'indice en est le comblement nettement marqué de la fosse de Mardick, c'est à dire de la partie occidentale de l'ancienne rade de Mardick : cette partie s'est jusque ici conservée, parce que les courants qui y circulent ont pu trouver un débouché vers l'est sur la rade de Dunkerque, au nord du Schurken rattaché à la terre. L'obstruction du débouché, qui est en ce moment en progrès, supprimera ici aussi l'action du flot dans la fosse ; elle permettra la jonction à la plage du banc qui prolonge l'ancien Schurken vers l'ouest, et portera la laisse de basse mer à 500 mètres au large devant Fort Mardick et Mardick.

Plus tard se réunira aussi à l'estran le banc de Mardick, situé sur

1. Page 26.
2. DE LA ROCHE PONCIÉ, 1, p. 154 et 158.
3. Pages 321-324.
4. DRIENCOURT, 2, p. 145.

le même alignement entre la fosse de Mardick et la Passe de l'ouest qui forme l'entrée de la rade de Dunkerque. Devant le vieux Mardick et Loon plage, l'estran s'étendra dès lors à basse mer jusque au bord septentrional du banc de Mardick ; les atterrissements prendront une nouvelle ampleur sur sa partie haute, rejetant la ligne de rivage vers le large[1].

Transformations du port de Dunkerque depuis le XVIII^e siècle. —

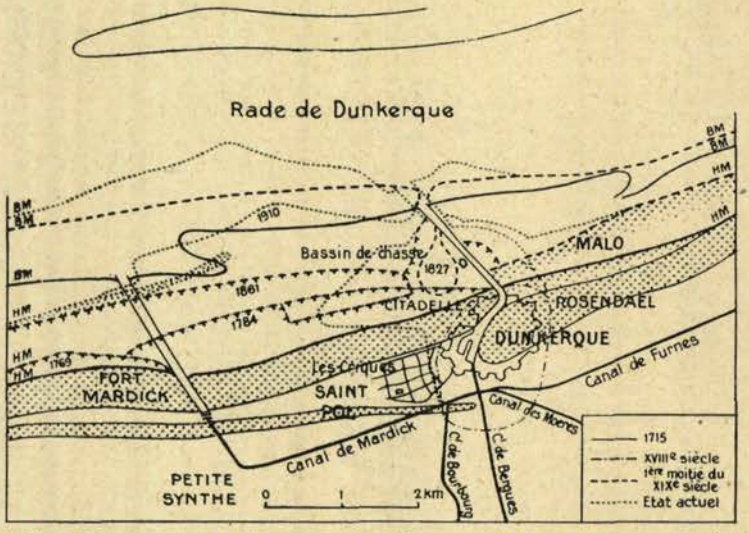


FIG. 128. — MODIFICATIONS DU RIVAGE DEVANT DUNKERQUE AUX XVIII^e ET XIX^e SIÈCLES[2]

État des lieux au début du XVIII^e siècle (1715) ; modifications au cours de la première partie du XIX^e siècle et état actuel.

Pour rendre au port l'issue praticable que la rade de Mardick n'offrait plus après la soudure du Schurken, Vauban ouvrit en 1678 le chenal actuel[3] : il lui fit traverser le Schurken pour atteindre, au delà, la fosse qui séparait ce dernier du banc Braek et qui constitue encore aujourd'hui la rade de Dunkerque (fig. 126).

Les marins dunkerquois devaient bientôt connaître des difficultés d'une autre nature. En 1713 le traité d'Utrecht leur imposait le comblement du chenal par où, avec Jean Bart, ils s'étaient élancés pour la course. On crut remédier à la situation, et en même temps parer au danger d'inondation qui résultait de l'absence d'écoulement des eaux intérieures, par le creusement du canal de Mardick : celui-ci, réalisant

1. Si l'estuaire de l'Aa eût persisté jusque là, son musoir se serait déplacé une fois de plus (page 312) pour s'établir sur cet alignement.

2. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, Z ; DUMAS VENCE, g ; PLOCQ, A., a, b, c ; SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, t, v, x.

3. DUMAS VENCE, 1, p. 18 ; BLANCHARD, R., 2, p. 207.

l'ancien projet de l'ingénieur du roi d'Espagne, Van Langren, venait déboucher à l'ouest de la ville dans ce qui restait de la fosse de Mardick (fig. 128). Une frégate put entrer par là à Dunkerque en 1715. Mais les événements politiques voulurent aussi la destruction du canal de Mardick.

Il eût été d'ailleurs rapidement inutilisable. L'estran ne cessait de s'accroître ; la laisse de basse mer était, en quelques années, portée à

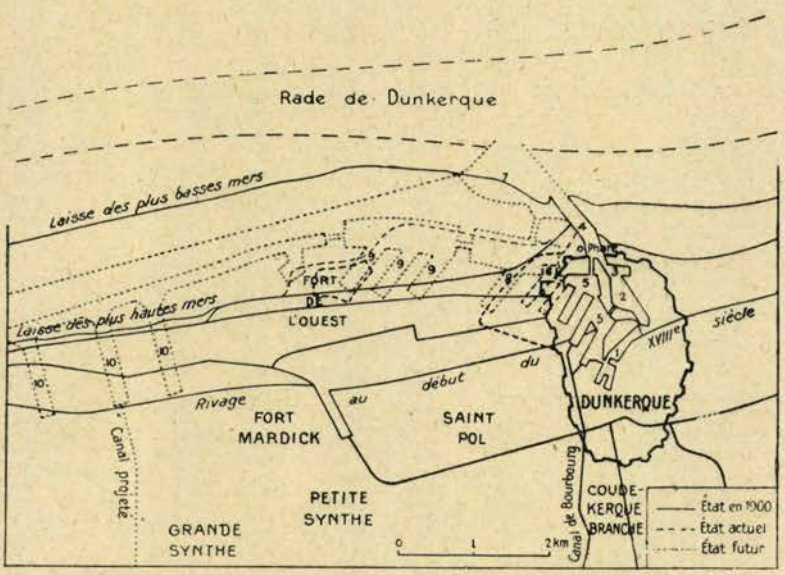


FIG. 129. — LE PORT DE DUNKERQUE ET LES PROJETS D'EXTENSION[1].

Installations du port :

1. Port primitif : Bassin du commerce et Bassin de l'armement (XVIe siècle) et Bassin de la marine (XVIIe siècle).
2. Port d'échouage (ancien chenal de Vauban, 1658).
3. Chantier de construction.
4. Chenal actuel.
5. Bassins de Freycinet et darses 1 à 4 (programme d'extension de 1879).
6. Darse 5 (1916).
7. Nouvelle entrée projetée.
8. Darse 6, à créer en premier lieu.
9. Darses à créer ultérieurement (port franc).
10. Bassins de batellerie fluviale.

50 ou 60 toises en avant du musoir des jetées élevées là a sortie du canal. La terre ferme aussi gagnait sur la mer : en 1784 les salines formées de chaque côté des jetées avaient pu être concédées et encloses.

L'accroissement continu du rivage tendit longtemps à contrarier

1. D'après les plans relatifs au programme des travaux prévus par la loi du 22 octobre 1919 pour l'extension du port de Dunkerque.

la prospérité du port de Dunkerque. Il devint au contraire par la suite un des facteurs importants du développement de ce dernier, lorsque eut été de nouveau, et définitivement en 1783, ouvert le chenal de Vauban : les relais de la mer ne faisaient plus désormais qu'offrir d'autres espaces à l'extension du port.

Un bassin de chasse fut ainsi creusé en 1827 en avant de l'ancienne citadelle ; puis sur l'emplacement de celui-ci le Bassin de l'ouest, devenu la première des quatre darses dont la création avait été décidée en 1879 et qui étaient en service en 1886 (fig. 129). Plus récemment une cinquième darse, achevée en 1916, s'ajouta aux précédentes.

Des agrandissements grandioses sont aujourd'hui projetés[1] et le plan d'extension escompte déjà, au delà du Fort de l'ouest appelé à disparaître, l'utilisation du vaste estran que la marée couvre et découvre encore.

1. De Raulin, G. 1, p. 15.

SECTION II

LA COTE QUI MAIGRIT : DE DUNKERQUE A NIEUPORT

CHAPITRE XXVI

LA COTE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE ENTRE DUNKERQUE ET NIEUPORT

A. — Phase ancienne d'accumulation

Existence d'une phase d'accumulation. — Si, de Dunkerque à Nieuport et au delà, le rivage est aujourd'hui dans son ensemble en recul vers l'intérieur, cela n'a pas toujours été (fig. 130).

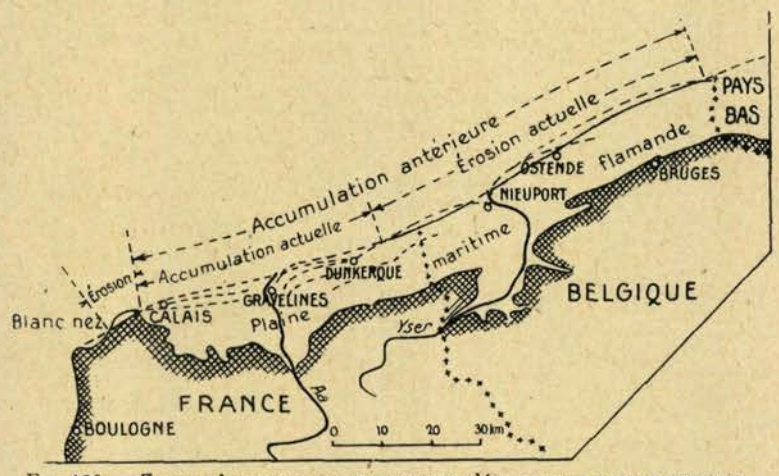


Fig. 130. — Zones d'accumulation et zones d'érosion le long du rivage de la plaine maritime flamande : modification dans leur répartition.

Rivages d'accumulation (cordons littoraux), à l'époque actuelle et aux époques antérieures, représentés par des traits interrompus.

Rivages d'érosion (entaillés dans les cordons littoraux) représentés par un trait continu.

Le courant littoral qui, écarté de la côte depuis Calais, s'en approche de nouveau après Dunkerque, en restait autrefois éloigné : qu'on entende par là que l'action des vagues sur cette partie de la côte

a repris vigueur à une époque récente. C'est sans doute la conséquence des changements opérés dans les fonds marins par le déplacement des courants de masse, déplacement lui même provoqué par les modifications du rivage en amont, vers le Blanc nez. Il en est résulté la migration vers l'ouest, vers Dunkerque où il se trouve aujourd'hui, du point mort du balancement de la ligne de rivage, jadis situé bien plus loin à l'est et tout au moins au delà d'Ostende.

Sur toute cette côte maintenant rongée par les flots des atterrissements s'effectuaient autrefois. La mer reconquiert actuellement à l'est de Dunkerque un territoire abandonné par elle, le long duquel elle avait édifié une série de cordons littoraux qui marquaient, comme ceux de l'ouest de Dunkerque, les étapes de son recul.

Ces cordons littoraux n'ont pas tous disparu sous l'action de l'érosion marine qui s'exerce sur eux : certains existent encore en arrière du rivage actuel.

Le banc de Ghyvelde. — Le plus important vestige de la phase d'accumulation, le plus ancien aussi d'après sa position (fig. 131) est le

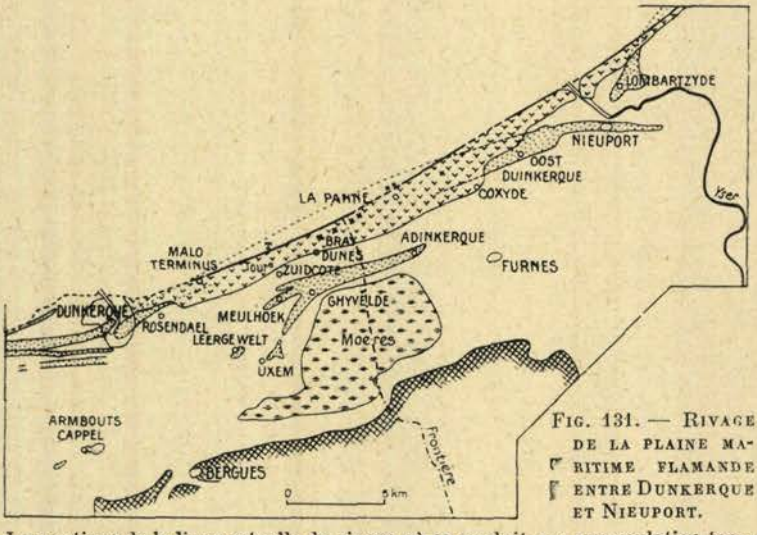


FIG. 131. — RIVAGE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE ENTRE DUNKERQUE ET NIEUPORT.

Les sections de la ligne actuelle du rivage où se produit une accumulation temporaire sont représentées par un trait interrompu.

Les croix indiquent l'emplacement de stations archéologiques romaines ou préromaines sur un cordon littoral ancien recouvert par les dunes récentes. Le trait pointillé délimite approximativement l'extension primitive de ce cordon littoral vers la mer.

T. Affleurement d'un sol tourbeux sur l'estran.

vaste banc de sable, couvert de dunes et dominant la plaine, qui s'étend de l'ouest de Ghyvelde jusque au delà de la frontière à Adinkerque[1].

1. DELÉPINE, G., 1, p. 10 ; 2, p. 358 ; BOULY DE LESDAIN, 1, p. 161 ; 2, p. 5 ; DOUXAMI, H., 1, p. 102 ; DUBOIS, G., 4, p. 159-164.

Il fut vraisemblablement l'ébauche d'un cordon littoral jamais achevé. A l'ouest comme à l'est, la mer pouvait le dépasser et s'avancer plus loin sur la plaine où elle étalait des sédiments. Cependant, grâce au rempart formé par le banc, une portion de la plaine était à l'abri de l'atteinte directe des eaux marines : ce sont les Moeres, vaste dépression longtemps occupée par une nappe d'eau intérieure[1].

Sous l'action du courant littoral qui, du côté du nord-ouest, frappait le banc de Ghyvelde faisant musoir, l'extrémité méridionale du banc s'est incurvée à la manière d'un poulier interne vers le sud-ouest, dans la direction que suit la route de Ghyvelde à Uxem. Plus tard un autre poulier moins recourbé s'est placé en avant, celui de Meulhoek ; un troisième s'est même esquissé au sud du pont de Zuydcote.

Une large passe s'ouvrait donc à l'ouest du banc de Ghyvelde, entre ce banc et quelque autre situé plus loin dans l'ouest. Cet autre banc était probablement celui dont l'amas sableux d'Armbouts cappel[2] semble un dernier reste ; ou même l'îlot de sable qui existe entre Armbouts cappel et Ghyvelde, à Leergewelt[3] ; là le sol se relève en effet un peu au dessus des alluvions de la plaine.

Le banc de Ghyvelde, les îlots sableux de Leergewelt et de Armbouts cappel jalonneraient ainsi le tracé d'un ancien cordon littoral, plus ou moins discontinu et aux fragments inégalement développés, au travers duquel s'ouvraient de larges passes. L'une de celles-ci subsista plus longtemps que les autres : ce fut l'ancien estuaire de Dunkerque, dont l'entrée s'est jusque au XVII^e^ siècle maintenue en travers des cordons littoraux plus récents.

Traces d'occupation ancienne et roches exotiques du banc de Ghyvelde. — Le banc de Ghyvelde offre la particularité déjà signalée à propos de certaines formations littorales d'âge ancien de la plaine maritime picarde.

A la surface du banc, sous les dunes qui s'y sont accumulées (et que l'abaissement du plan d'eau, consécutif au dessèchement des Moeres, a permis au vent de remettre en mouvement[4]) se trouvent des amas de coquilles et des débris de poterie. Ces traces caractéristiques d'anciens campements humains rappellent celles qu'on voit sur le poulier de Bout des crocs, au bord de l'estuaire de la Somme[5].

De plus comme à Bout des crocs, comme aussi à Étaples dans le banc de galets de Bel air que borde une falaise où s'observent les mêmes traces d'occupation par l'homme[6], à ces débris sont associés de nombreux fragments de roches de caractère exotique : roches dont

1. Pages 376-377.
2. Page 321.
3. DELÉPINE, G., 2, p. 358.
4. BOULY DE LESDAIN, 1, p. 163.
5. Page 104.
6. Page 184.

l'arrivée en ces parages ne peut vraisemblablement s'expliquer que par l'échouement de glaces flottantes.

A défaut d'indication d'âge que l'archéologie n'a pas encore nettement donnée[1], la réunion des mêmes caractères semble postuler une date à peu près identique pour la formation et l'occupation de ces divers cordons littoraux.

Le banc de Ghyvelde serait donc d'un temps reculé. Son origine peut être placée, comme celle des pouliers de Bout des crocs et de Bel air, à l'époque de la première phase de transgression marine, la transgression flandrienne. Une comparaison n'est d'ailleurs pas possible, étant donné la nature sableuse du banc, entre le niveau de la mer à l'époque où le banc fut édifié et le niveau d'aujourd'hui. Mais un fait encore plaide en faveur de l'assimilation à l'époque flandrienne : la présence, parmi les coquilles dont on recueille les restes dans le banc de Ghyvelde, de types appartenant à une faune plus chaude que la faune actuelle[2].

Il serait par ailleurs peu vraisemblable, malgré l'opinion généralement émise[3], que le banc de Ghyvelde fût d'âge plus ancien encore, et pleistocène. La conservation d'un banc sableux de ce genre depuis une époque si lointaine s'expliquerait difficilement. L'érosion marine ou subaérienne avait tout à l'entour, avant la transgression flandrienne, abaissé la surface du sol à 20 ou 30 mètres plus bas[4] dans l'argile des Flandres : le banc de sable et son soubassement auraient seuls échappé à cette action, bien que n'offrant pas une structure plus résistante.

Cordon littoral plus récent que le banc de Ghyvelde. — En avant du banc de Ghyvelde, c'est à dire au nord, un autre cordon littoral s'est érigé où des traces d'occupation par l'homme ont également été relevées.

Ce cordon se trouve au bord du rivage actuel et il est couvert par des dunes de formation récente. Son individualité et son antiquité ne peuvent cependant faire aucun doute car, entre Bray dunes et la Panne et près de Coxyde, l'érosion éolienne met au jour sous les dunes les emplacements d'anciens campements[5]. Un banc de sable se trouvait donc, à une époque antérieure, marquer le rivage au point même où l'avancée de la mer a fait reculer aujourd'hui le rivage actuel.

Ce cordon littoral, caché sous les dunes récentes sur une grande partie de sa longueur, s'en dégage aux deux extrémités.

1. Bouly de Lesdain (1, p. 169 ; 2, p. 6) rapporte les tessons de poterie au Moyen âge, et leur attribue pour gisement les dunes plus récentes couvrant l'ancien banc.
2. Bouly de Lesdain, 1, p. 166-168 ; Douxami, H, 1, p. 106-108 ; Dubois, G., 4, p. 160-163.
3. Mêmes références.
4. Page 351.
5. De Loe, 1, p. 212 ; Lemaire, L., 1, p. 175.

Vers l'est il affleure, au village de Coxyde, à la lisière du champ des grandes dunes. Il forme à partir de là un banc de sable qui domine la plaine de plusieurs mètres ; sur le banc sont les restes de vieilles dunes peu élevées, que l'aménagement de terrains de culture a souvent même complètement détruites. L'ancien cordon littoral s'infléchit légèrement vers le sud-est et vient se terminer, au delà de Nieuport, en un poulier qui s'était allongé dans l'estuaire de l'Yser[1].

Vers l'ouest le même cordon littoral se rattachait, sans doute, à la butte de sable qui porte la ville de Dunkerque et qui faisait musoir à l'entrée de l'estuaire primitif[2]. Les dunes de cette section du cordon littoral n'ont donc pas encore entièrement disparu. Leurs débris constituent le sol accidenté et assez élevé d'une partie, la plus ancienne, de la ville de Dunkerque. Elles semblent encore intactes entre les remparts de la place et Rosendael puis, à l'est, en certains points le long de la route de Malo terminus. Elles se rapprochent là du rivage actuel, et se confondent peu à peu avec les dunes récentes.

D'après les trouvailles faites aux environs de Bray dunes et de la Panne, l'utilisation de ce banc littoral par l'homme remonterait à l'âge du fer, c'est à dire à plusieurs siècles avant le début de l'ère chrétienne ; tout au moins la présence des restes de l'époque romaine y est-elle indiscutable[3]. Le banc existait donc à cette dernière époque : il avait pris son origine au cours de la période flandrienne, puisque cette période s'est étendue jusque au temps de l'occupation romaine[4].

A Malo terminus[5] et à Oost Duinkerque[6] des stations archéologiques ont été reconnues de même à la surface du banc ; ni l'une ni l'autre ne paraissent antérieures au Moyen âge. Mais à Oost Duinkerque des restes romains ont été signalés dans la tourbe[7] : celle-ci s'est vraisemblablement formée à l'abri du banc.

Jusque à l'époque romaine donc le rivage se déplaçait vers la mer, à l'est aussi bien qu'à l'ouest de Dunkerque. C'est plus tard, lors de la transgression marine dunkerquienne, que le mouvement inverse se produisit à l'est de Dunkerque et que l'érosion a commencé à faire disparaître tout ce qui s'était accumulé pendant l'époque flandrienne.

1. Page 344. Le prolongement du banc vers l'est au delà de Nieuport et jusque à Saint Georges est nettement accusé par la carte géologique (Carte géologique de la Belgique, c), bien que sur cette carte les terrains qui le constituent ne soient pas rapportés à l'étage stratigraphique qui est réellement le leur, l'étage flandrien : ils sont marqués d'âge moderne et récent, c'est à dire dunkerquien.
2. Page 325.
3. De Loe, 1, p. 112 ; Lemaire, L., 1, p. 179 ; Bouly de Lesdain, 1, p. 169, n. 2.
4. Page 10.
5. Lemaire, L., 2, p. 381.
6. De Loe, 2, p. 225.
7. Belpaire, 1, p. 35.

B. — Phase récente d'érosion

Traits caractéristiques d'un rivage d'érosion. — De Dunkerque à Nieuport, où la côte avait connu une phase ancienne d'accumulation, l'érosion s'exerce maintenant seule ; elle marque son action aux caractères qu'elle impose au rivage.

Pente relativement rapide de l'estran, dont la largeur, 500 mètres et même moins, est bien réduite par rapport à celle de l'estran qui s'étend à l'ouest de Dunkerque[1].

Affleurement sur l'estran, en certains points et notamment en face de Zuydcote[2], d'un sol tourbeux qui n'a pu être formé qu'à l'abri d'un cordon littoral plus avancé vers la mer, alors qu'il devient aujourd'hui la proie des flots.

Nature de la ligne même du rivage, qui sur presque toute cette longueur de côte consiste en une falaise entaillée dans les dunes. Et les dunes sont elles mêmes des dunes de remaniement.

L'aspect des dunes, à l'est de Dunkerque et surtout au delà de Malo terminus, fait contraste complet avec celui qu'elles offrent de l'autre côté de la ville, à l'ouest. De ce dernier côté et jusques à Calais[3], exception faite de l'ancien musoir de la pointe de Gravelines[4], il n'y a que des dunes d'accumulation disposées en cordon peu épais le long des pouliers. A l'est de Dunkerque au contraire ce sont partout des formes de remaniement largement développées, en dehors d'étroites bandes où dans le haut de l'estran se produit une accumulation temporaire.

La zone des dunes, au sol toujours sec, a servi de voie de communication lorsque la plaine était encore insuffisamment asséchée et mal pourvue de chemins aménagés. Les armées rivales se la disputaient, près de Nieuport ou de Dunkerque, en des combats qui ont conservé dans l'histoire le nom de Bataille des dunes ; c'est par les dunes que Dunkerque put être pris, comme Calais, à l'ouest, avait été plus anciennement repris[5].

Les habitations se sont groupées sur la lisière interne des dunes en une file ininterrompue. Du côté de la mer les stations balnéaires trouvent aujourd'hui, sur la côte française comme sur la côte belge, l'espace favorable à leur croissance.

La largeur de la zone occupée, le long du littoral, par les dunes de remaniement accuse l'importance et la durée de l'érosion marine.

1. Page 320.
2. Delépine, G., 1, p. 15 ; 3, p. 181, fig. 1. Voir plus haut figure 131.
3. Page 296.
4. Page 319.
5. Blanchard, R., 2, p. 225-226.

Entre la Panne et Coxyde cette largeur atteint et même dépasse deux kilomètres. L'extension des dunes n'est d'ailleurs pas récente : au XIIIe siècle la largeur de la zone était, à la hauteur de l'Abbaye des dunes près de Coxyde[1], la même à peu de chose près qu'aujourd'hui. Il y avait donc longtemps que l'érosion affectait ce rivage ; ce peut être une raison de faire remonter au début de la transgression

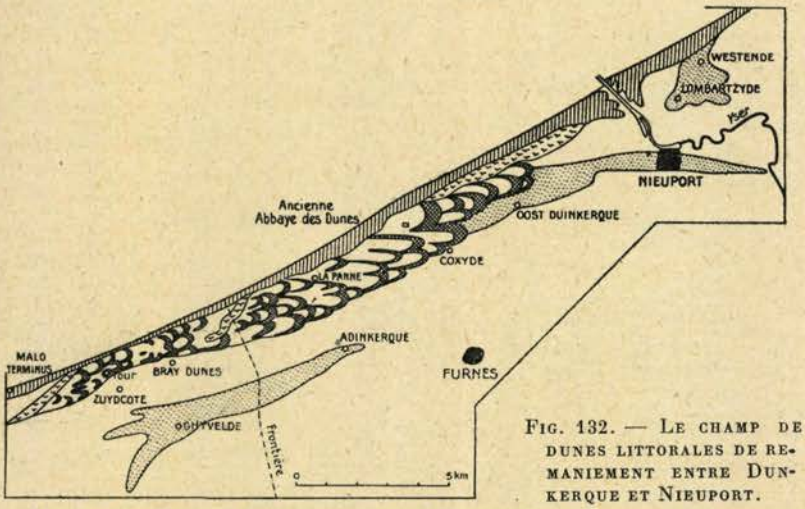


FIG. 132. — LE CHAMP DE DUNES LITTORALES DE REMANIEMENT ENTRE DUNKERQUE ET NIEUPORT.

Les dunes confuses et, dans l'estuaire de l'Yser, les dunes d'accumulation récentes sont indiquées par les hachures verticales. Les dunes mouvantes sont marquées par les figures d'oiseau, les dunes paraboliques par les hachures croisées.

Le cordons littoraux flandriens (avec dunes anciennes remaniées ou détruites) sont figurés en grisé.

dunkerquienne la modification qui s'est produite dans le régime de la la côte, où l'érosion s'est substituée à l'accumulation.

Zones d'accumulation temporaire sur l'estran. — En certains points cependant de petites dunes se forment à la limite du rivage. C'est que le courant littoral, si l'on appelle de ce nom l'agent de l'érosion, subit de légers déplacements latéraux ; après avoir serré de près le rivage et l'avoir rongé en un point, le courant est au delà légèrement repoussé vers le large ; l'action des vagues, plus vive d'un côté, l'est moins de l'autre. Le sable peut ainsi s'accumuler sur certaines étendues de la côte. Des dunes nouvelles y naissent, au pied d'une falaise entaillée dans la dune plus ancienne lorsque auparavant l'érosion était à l'œuvre en ce même point. C'est le phénomène déjà observé sur les côtes sableuses de la plaine maritime picarde[2].

Les zones d'accumulation n'ont qu'une existence temporaire.

1. BLANCHARD, R., 2, p. 209.
2. Pages 137, 188.

L'attaque des vagues se modifie sans cesse ; le courant qui ronge en un point le rivage s'en écartera plus tard, laissant l'accumulation se substituer à l'érosion tandis qu'au delà ce sera l'inverse.

Au voisinage de l'entrée du port de Dunkerque, l'érosion est provoquée par l'existence même des jetées[1], comme l'accumulation l'est elle même de l'autre côté du port[2]. Plus loin un amoncellement de sable se produit devant Malo les bains, en avant de la digue promenade[3] ; mais actuellement la destruction est active presque partout de Malo terminus à la frontière belge. Elle l'est en particulier en face de Zuydcote, où affleure le sol tourbeux sur l'estran ; en face aussi de Bray dunes, où elle menace la digue qui protège les villas et

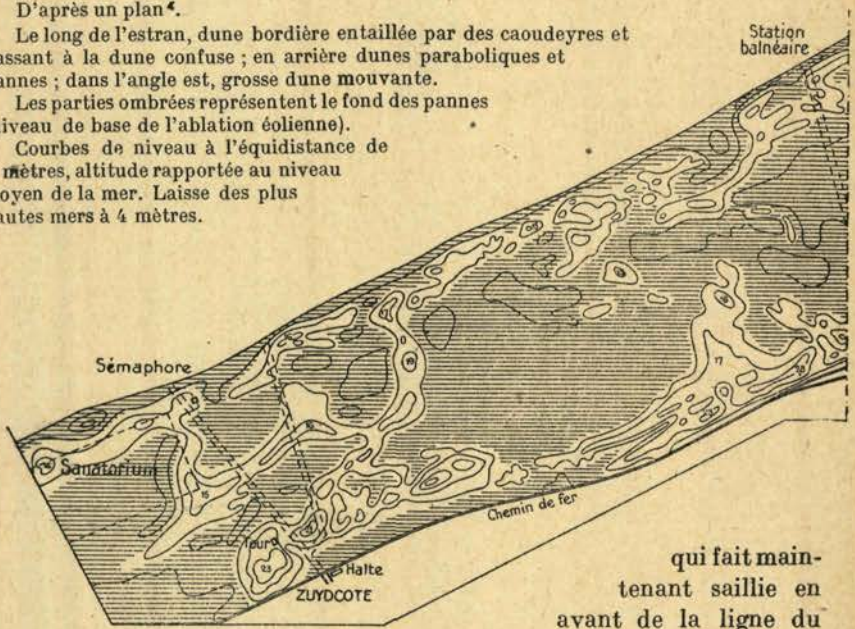
FIG. 133. — DUNES LITTORALES DE REMANIEMENT A ZUYDCOTE ET BRAY DUNES EN 1894.

D'après un plan[4].

Le long de l'estran, dune bordière entaillée par des caoudeyres et passant à la dune confuse ; en arrière dunes paraboliques et pannes ; dans l'angle est, grosse dune mouvante.

Les parties ombrées représentent le fond des pannes (niveau de base de l'ablation éolienne).

Courbes de niveau à l'équidistance de 5 mètres, altitude rapportée au niveau moyen de la mer. Laisse des plus hautes mers à 4 mètres.

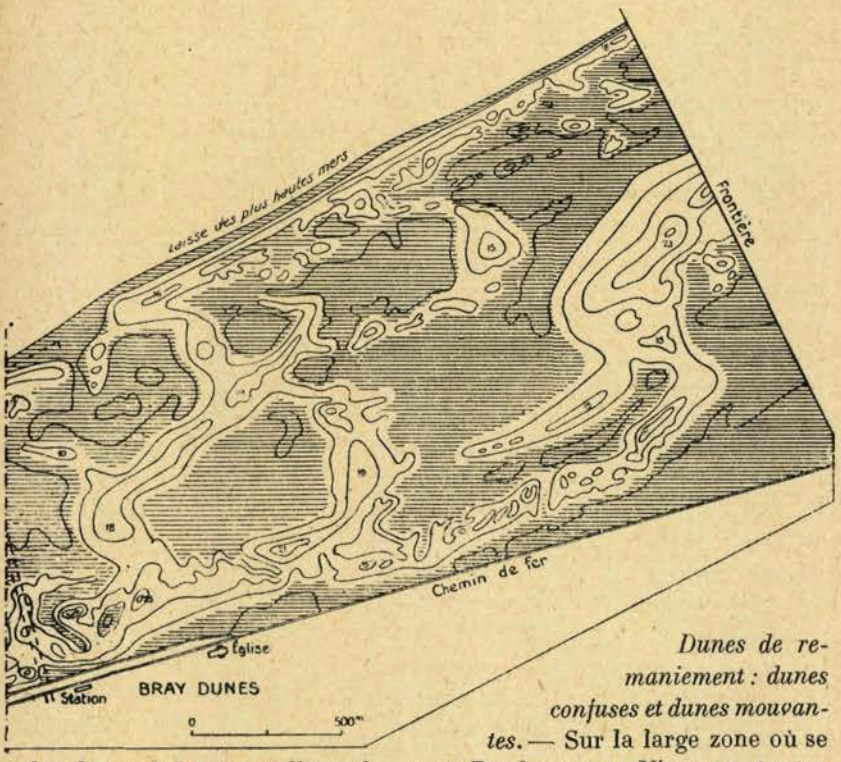


qui fait maintenant saillie en avant de la ligne du rivage. A l'est de Bray dunes, les ouvrages édifiés à la lisière de la dune pendant les opérations militaires récentes se trouvent aujourd'hui isolés sur l'estran.

Entre la frontière et la Panne au contraire de petites dunes s'accumulent, sur une largeur d'une quinzaine de mètres, au pied d'une falaise antérieurement formée dans le sable. De même, au delà d'une

1. DELÉPINE, G., 3, p. 186. Voir plus haut page 26.
2. Page 329.
3. DELÉPINE, G., 3, p. 182-183.
4. DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, 1.

zone d'érosion qui s'étend de la Panne à Coxyde, une autre bande de dunes d'accumulation se montre entre Coxyde et Oost Duinkerque. Plus loin l'érosion reprend et règne jusque aux approches de Nieuport bains.



Dunes de remaniement : dunes confuses et dunes mouvantes. — Sur la large zone où se développent les dunes littorales entre Dunkerque et Nieuport, toutes les phases du remaniement dunal[1] sont représentées (fig. 132 et 133).

Le long du rivage, et souvent encore à bonne distance de celui-ci, les dunes appartiennent au type de la dune confuse, caractérisé par l'assemblage irrégulier des caoudeyres, des crocs et des pourrières.

Parfois le remaniement est plus intense et engendre l'apparition de dunes mouvantes, qui peuvent être observées en plusieurs endroits.

L'une d'elles est née au point où, entre la digue promenade de Malo les bains et celle de Malo terminus, le rivage n'est pas protégé contre l'érosion par un revêtement de maçonnerie. Une autre, de beaucoup plus importante, s'avance à l'est de Malo terminus, jusque au bord de la voie ferrée sur laquelle le sable est entraîné ; le remaniement du sable et son accumulation en dune mouvante ont peut-être ici été provoqués par un dérasement récent des dunes aux abords de Malo terminus[2].

1. Pages 26-27.
2. Delépine, G., 3, p. 180-181.

Plus loin, entre Bray dunes et la Panne, ou à la hauteur d'Oost Duinkerque, d'autres dunes mouvantes ne doivent leur origine qu'à la violence du vent s'exerçant sur les dunes déjà formées. Le long du rivage même la destruction est moins vive, car elle est entravée par la croissance vigoureuse de l'oyat, que favorise l'arrivée du sable amené de l'estran ; mais un peu plus loin, là où il n'y a plus apport de sable, l'oyat dépérit et l'ablation éolienne se développe dans toute son ampleur.

Toutes ces dunes mouvantes sont des montagnes de sable souvent complètement nu. D'abord parallèles au rivage elles prennent, sous l'action du vent d'ouest dominant, une direction de plus en plus oblique. En arrière de la dune, du côté de la mer, la surface du cordon littoral d'où le sable a été emporté apparaît couverte d'amas de coquilles. De l'autre côté, vers l'intérieur, le sable arrivé sur la crête retombe en ensevelissant peu à peu les dunes plus anciennes.

Dunes paraboliques. — Dans la partie interne du champ de dunes un stade plus avancé d'évolution est atteint : les dunes deviennent des dunes paraboliques.

L'ensemble présente un accolement de chaînons arqués que prolongent des bras rectilignes ; ensemble irrégulièrement distribué, mais où l'orientation générale reste la même, arcs ouverts vers l'ouest et bras des paraboles exactement alignés dans cette direction, car c'est de là que souffle le vent dominant. La disposition arquée des chaînons est ce qui donne à la limite de la zone des dunes, du côté de la plaine, son tracé festonné.

A l'intérieur des paraboles s'étendent les pannes. C'est dans l'une d'elles que fut, à la fin du XII^e^ siècle[1], fondée la célèbre Abbaye des dunes. Les pannes forment au milieu des dunes de véritables oasis, où les maisonnettes blanches sont entourées de petits lopins de seigle et de pommes de terre. La présence des pannes habitées et cultivées est un trait caractéristique de toute cette partie du littoral flamand.

Déplacement récent du sable. — Les dunes paraboliques sont la forme caractéristique des dunes de remaniement en voie de fixation. Mais la fixation n'est pas encore achevée.

Des faits relativement récents en témoignent. Tel, en 1777, l'ensevelissement par les sables de l'église et d'une partie du village de Zuydcote[2] ; la tour de l'ancienne église se dresse encore, elle a longtemps été utilisée comme sémaphore, au milieu du champ de dunes ; celui-ci s'étend maintenant à plus de 100 mètres de là vers l'intérieur et, depuis 1777, s'est accru de nouvelles buttes de sable[3]. Les dunes

1. Blanchard, R., 2, p. 208.
2. De Bertrand, R., 1, cité par Blanchard, R., 2, p. 222.
3. Meugy, A., 1, p. 213.

auraient aussi, postérieurement à 1744, fait disparaître les bois qui se trouvaient entre l'ancienne Abbaye des dunes et Coxyde[1].

L'action de l'homme s'ajoute au surplus à celle de la nature pour provoquer la mise en mouvement du sable déjà fixé. L'ouverture d'une grande sablière près de la Panne, au cours des dernières années, avait eu pour conséquence la formation d'une véritable dune mouvante, qui menaçait les maisonnettes placées au bord de la plaine[2].

1. Massart, J., 1, p. 370.
2. Briquet, A., 18, p. 391, n. 1.

CHAPITRE XXVII

L'ESTUAIRE DE L'YSER

Vicissitudes de l'estuaire. — L'estuaire qui s'ouvre à Nieuport donne issue aux eaux d'une bonne partie de la plaine maritime flamande et à celles qu'amènent, de l'intérieur des terres, l'Yser et ses affluents. Toutes ces eaux ont contribué à maintenir un chenal dans l'estuaire, aujourd'hui pourtant réduit à peu d'étendue (fig. 134).

L'évolution de l'estuaire a connu plusieurs phases. Mais l'érosion, sur tout le rivage à l'est de Dunkerque, a succédé à une accumulation plus ancienne[1] : elle a supprimé la plus grande partie des traits du relief, musoirs et pouliers, qui avaient pu se former au cours de l'évolution de l'estuaire et en marquer les phases. De l'ancien estuaire ne demeure que la partie la plus enfoncée ; des pouliers qui se sont développés au cours des temps, les extrémités incurvées vers l'intérieur sont seules conservées.

Les premiers pouliers. — Les restes de deux anciens pouliers marquent encore nettement la disposition primitive de l'estuaire. Un poulier externe s'était allongé de l'ouest ; un poulier interne s'appuyait à l'est sur un musoir disparu.

Le poulier externe est le banc sableux qui continue l'ancien cordon littoral attaché sur le musoir de Dunkerque[2]. Dégagé, au delà de Coxyde, des dunes récentes qui le recouvrent en deçà, il s'avance vers l'est par Nieuport jusque près du village de Saint Georges, sinon même sur l'emplacement de celui-ci.

Sur la rive opposée de l'estuaire, à Westende, un autre banc surgit également de la couverture de dunes récentes : c'est l'extrémité d'un ancien poulier interne, évidemment articulé sur le musoir où le flot se divisait avant de pénétrer dans l'estuaire. Il s'étend vers le sud jusque à Lombartzyde et, au delà du village, se recourbe vers l'est.

1. Page 334.
2. Page 337.

La date d'érection des deux pouliers est ancienne ainsi qu'il est établi par les trouvailles faites, à la Panne et aux environs[1], sur le banc littoral auquel appartient le poulier externe de Nieuport. Mais au XI^e siècle et plus tard l'un et l'autre s'allongeaient encore ; tout au moins des atterrissements se formaient-ils à leur pourtour.

Celui de l'ouest s'accroissait au XI^e siècle des relais de mer du Sandeshoved, là où Nieuport s'élèvera au siècle suivant[2]. A l'extrémité du poulier de l'est les ensablements du XIII^e siècle[3] obstruent le

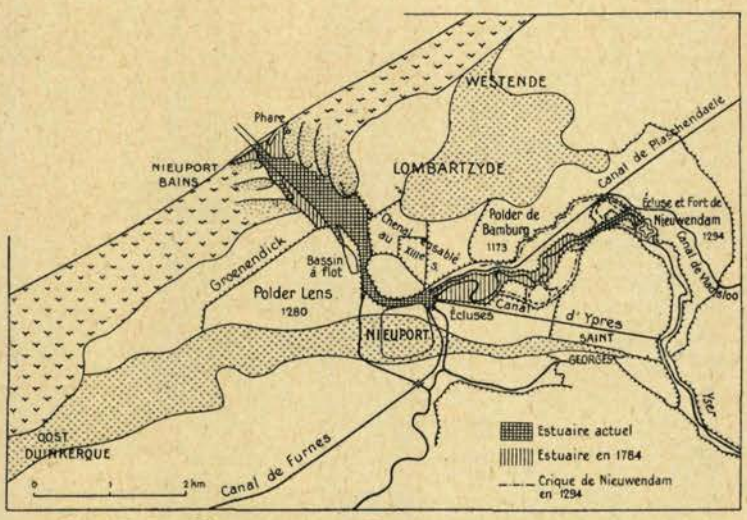


FIG. 134. — L'ESTUAIRE DE L'YSER ET SES TRANSFORMATIONS[4].

Pouliers et dunes d'accumulation indiqués en grisé ; dunes de remaniement représentées par les figures d'oiseau.

Étapes de la réduction progressive de l'estuaire.

chenal de l'estuaire, qui était de ce côté ; le port de Lombartzyde, dont la renommée est d'ailleurs contestée[5], cessa d'exister en abandonnant tout le trafic au port nouvellement fondé sur l'autre rive, Nieuport.

Recul progressif de la côte. — L'ancien poulier externe de l'estuaire de l'Yser paraît être en grande partie conservé sous un revêtement de dunes récentes qui le dérobent à l'observation. A en juger cependant par la position des stations archéologiques qu'il porte à proximité du rivage actuel, la mer en semble ronger la lisière extérieure de Bray dunes à Coxyde.

1. Page 337.
2. Page 348.
3. BELPAIRE, 1, p. 141 ; DE MEY, P., 1, p. 286.
4. Documents consultés : ARCHIVES NATIONALES, z'', z''' ; DE MEY, a.
5. BLANCHARD, R., 2, p. 209, n. 4.

L'érosion a été bien plus active sur le musoir auquel, de l'autre côté de l'estuaire de l'Yser, s'appuyait le poulier interne de Lombartzyde. Ce musoir a été emporté tout entier : à Westende le poulier interne est coupé transversalement par le rivage.

Le musoir devait être la partie occidentale du banc sableux aujourd'hui évanoui qui, sous le nom de ter Streep, s'étendait de Westende vers Ostende[1] : les noms des deux localités sont significatifs[2]. Les dunes anciennes du Coq[3] en recouvrent sans doute l'extrémité orientale, seule portion aujourd'hui conservée.

Sur le banc pouvait se trouver le village de Testereph[4], situé au voisinage d'Ostende et connu depuis 992, mais qui a disparu. Il a été englouti peut-être en 1334, date de la destruction d'une vieille église d'Ostende dont le nom[5] indique qu'elle était située sur le banc. Ce sont les ruines de Testereph, ou celles d'un autre village du haut Moyen âge élevé à l'abri du banc, qui ont été aperçues sur la plage en face de Raversyde, entre Middelkerque et Ostende[6].

De part et d'autre de l'estuaire la ligne de rivage passait donc, à l'époque où se sont formés les deux pouliers, au large du rivage actuel. Depuis ce temps elle s'est déplacée vers l'intérieur.

Les pouliers récents. — Le recul du rivage se poursuit activement. L'effet du recul est montré avec netteté par la disposition des pouliers les plus récents de l'estuaire, pouliers externes et pouliers internes.

Les pouliers externes constituent, du côté de l'ouest, une série de termes dont chacun est marqué par une rangée distincte de dunes, au sud des villas de Nieuport bains. Toutes ces rangées, disposées obliquement par rapport au rivage actuel, sont tronquées par lui ; la partie antérieure des pouliers a été enlevée. Sur la rive opposée, des chaînes de dunes accusent de la même manière un complexe de pouliers internes dirigés presque perpendiculairement au rivage : mais les musoirs sur lesquels ils s'appuyaient n'existent plus.

L'établissement des jetées estacades pour la protection de l'entrée du port a finalement provoqué la fermeture de l'estuaire : celui-ci ne communique plus avec la mer que par le chenal maintenu artificiellement.

Les pouliers les plus récents, cessant de s'incurver vers l'intérieur, sont de part et d'autre allés toucher les estacades : ils dessinent une ligne de rivage qui serait continue si elle n'était interrompue par la coupure du chenal.

1. Figures 135, page 347, et 142, page 366. Voir Massart, J., 1, fig. 11, p. 191, d'après Meynne, 1.
2. Lemaire, L., 3, p. 16, n. 1.
3. Delépine, G., 1, p. 11 ; 2, p. 359.
4. Blanchard, R., 2, p. 157.
5. Onze liewe Vrouw ter Streep (Blanchard, R., 2, p. 209).
6. Rutot, A., 2, p. 11.

Comblement de l'estuaire. — L'intérieur de l'estuaire s'est peu à peu comblé (fig. 135) : chaque siècle a vu de nouveaux schorres émerger. Comme pour l'estuaire de l'Aa, l'histoire du comblement de

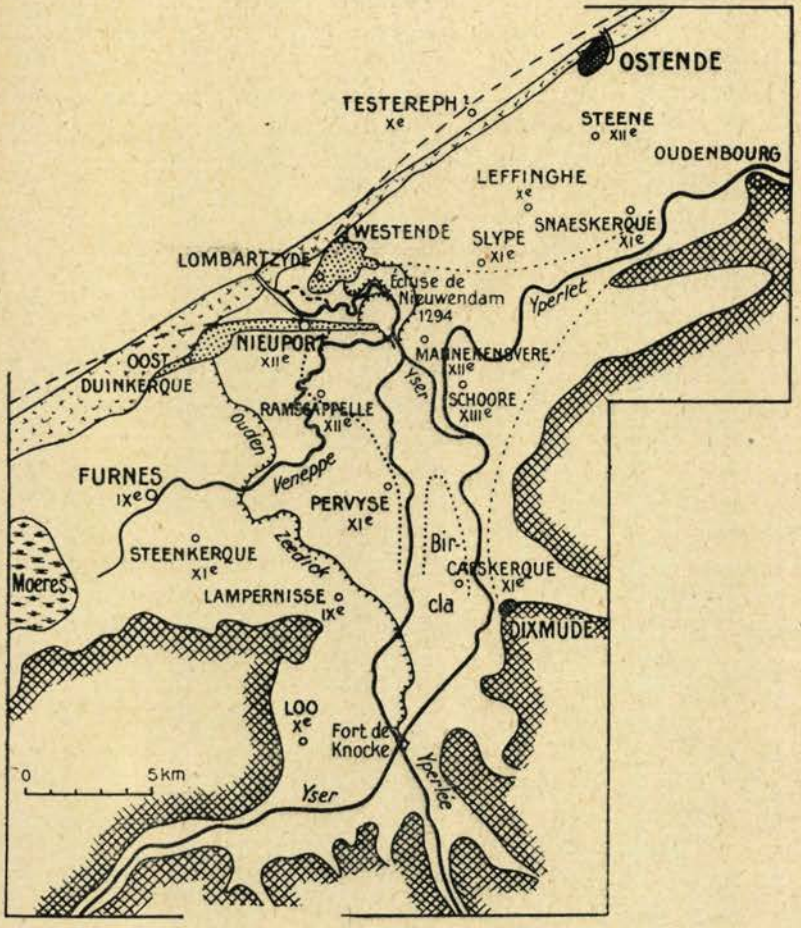


Fig. 135. — Ancienne extension de l'estuaire de l'Yser.

Extension primitive de la mer ; extension probable de l'estuaire au XIe siècle indiquée par un trait pointillé.

Le nom des lieux habités est accompagné de l'indication du siècle de sa première mention dans l'histoire.

l'estuaire de l'Yser[1] est aussi celle de toute une partie de la plaine. Car, au début, la mer refluait par là jusque dans l'intérieur des vallées de l'Yser et de l'Yperlée.

1. L'histoire de l'estuaire de l'Yser a été retracée par R. Blanchard (2, p. 167-169 et fig. 34), qui l'a appuyée de nombreuses références et qui a donné également les références relatives à l'apparition du nom des lieux habités dans la région (p. 156, 157, 161, 162).

Dans l'ouest, une bonne partie de la région sur laquelle l'estuaire s'était primitivement étendu fut rapidement colmatée et asséchée : Furnes et Lampernisse y existaient dès le IXe siècle. Tout ce territoire fut protégé par une très vieille digue, Oudenzeedick, dont le trajet sinueux se laisse aisément reconnaître du fort de Knocke à Oost Duinkerque.

Dans le nord-est aussi le comblement était assez rapide pour qu'apparaissent, au Xe siècle, le nom de Leffinghe et celui de Testereph (cette dernière bourgade d'ailleurs probablement située sur un ancien cordon littoral).

Entre les deux régions l'estuaire dessinait un golfe. Les normands y avaient abordé au IXe siècle pour aller de là surprendre le monastère de Saint Bertin[1] ; Furnes eut pour origine un château destiné à arrêter leurs incursions[2]. Vers l'intérieur le golfe s'enfonçait jusque à Loo. En 944, lors de la translation des reliques de saint Wandrille, le cortège faisant route de Bergues à Bruges[3] eut quelque peine à le traverser, à l'heure de la marée, en un point qui était appelé Drivlit, les trois eaux : le point de jonction sans doute d'estuaires secondaires, tels que ceux de l'Yser et de l'Yperlée.

Au XIe siècle une flotte y pénètre encore. Mais les atterrissements font des progrès, aussi bien au fond du golfe qu'en face de Dixmude où un schorre, appelé la Bircla, dessine un îlot allongé au milieu de l'estuaire.

En ce même siècle de nouveaux lieux habités se montrent çà et là, non seulement en arrière de l'Oudenzeedick comme Steenkerque, mais en avant comme Caeskerque sur la Bircla, comme Pervyse. Au nord des relais se forment aussi le long du plus ancien poulier externe, sans doute encore en voie d'accroissement : c'est le Sandeshoved, Nieuport sera fondé là au XIIe siècle. De l'autre côté de l'estuaire, Slippe et Snaeskerque datent aussi du XIe siècle.

On devine, dans le tracé brisé des chemins de la plaine, l'emplacement des digues qui furent successivement construites pour protéger les terres conquises.

Bientôt l'ancien estuaire est réduit à quelques passes. Deux de celles-ci, une de chaque côté de la Bircla, offrent un chemin aux eaux de l'Yser ; une autre à l'ouest à celles de la Veneppe, la rivière qui draine la plaine aux environs de Furnes.

Pour gagner ces passes ou pour en refluer, les eaux de la marée empruntaient deux voies. L'une était l'estuaire actuel, entre les deux pouliers de Nieuport et de Lombartzyde. L'autre voie était un chenal qui, situé dès le IXe siècle devant Oudenbourg, s'ouvrait sur la mer

1. Rigaux, H., 1, p. 229.
2. Blanchard, R., 2, p. 156.
3. Anonyme, 1, p. 299.

à l'autre extrémité du cordon littoral, aujourd'hui détruit mais jadis étendu de Westende jusque au delà d'Ostende.

Au XII^e siècle les atterrissements sont déjà localisés dans ces passes. Il en est conquis à Slype, à Leffinghe et à Steene, sur les rives du chenal qui s'en va vers l'est et où ne coulera désormais qu'une rivière sinueuse, l'Yperlet. Dans l'estuaire même de l'Yser les relais de mer se forment un peu partout ; au sud, à Dixmude où l'Yser n'est plus aussi qu'une simple rivière ; à l'est, à Schorre ; à l'ouest, à Pervyse et à Ramscappelle. D'autres sont presque à l'entrée de l'estuaire : le long de la Sandeshoved d'un côté, ou bien les terres neuves de Bamburg citées dès 1173, en face, sur le bord du poulier de Lombartzyde.

Nombreux sont les villages qui apparaissent au cours du même siècle. L'existence de Ramscappelle et de Mannekensvere montre que l'estuaire n'est dès lors qu'une anse étroite. De nouveaux endiguements le réduiront davantage au XIII^e siècle ; l'écluse de Nieuwendam construite en 1294 en ramène l'extrémité à trois kilomètres seulement de Nieuport (fig. 134).

La longueur de l'estuaire est aujourd'hui moindre encore : il ne dépasse plus les écluses de Nieuport. De ce point à la mer il comprend seulement un schorre étroit, bordant le chenal qui donne accès au port.

De part et d'autre en effet les polders ont été endigués dans l'espace compris entre les anciens pouliers de Lombartzyde et de Nieuport au sud, et les pouliers plus récents au nord. Ce sont sur la rive droite le polder de Lombartzyde ; sur la rive gauche le polder Lens, dont le sol s'asséchait déjà en 1280. En ce dernier point la Groenendick, ou digue du comte Jean, s'opposait à l'avancée de la mer dès une époque reculée.

L'étendue de l'ancien estuaire n'est soustraite à l'eau des hautes mers que par la présence des digues. Dans celles-ci des écluses s'ouvrent à marée descendante, pour l'évacuation des eaux intérieures, et se referment à marée montante : il suffit donc que les écluses soient tenues ouvertes pour que le flot envahisse la plaine et la couvre d'eau.

Dans l'estuaire primitif de l'Yser l'inondation ainsi provoquée peut s'avancer loin. En 1793, lors du siège de Nieuport par les français, l'eau de la mer se porta jusque à Dixmude et Loo[1]. En 1914 la manœuvre des écluses de Nieuport permit de tendre dans une partie de la plaine l'inondation qui brisa l'effort de l'envahisseur[2] (fig. 136).

1. Belpaire, 1, p. 31.

2. La manœuvre des écluses fut réglée de manière à tenir le niveau de l'inondation à 3 m. 45 au dessus du zéro topographique belge (niveau moyen des basses mers de vive eau à Ostende), c'est à dire au niveau approximatif des hautes mers de morte eau, et à recouvrir la majeure partie de la plaine d'environ 10 à 50 centimètres d'eau. En amont de Dixmude le niveau de l'inondation, maintenu par un barrage de l'Yser, était 4 mètres (Massart, J., 2, p. 25-30).

La plaine fut de nouveau envahie par l'eau en 1928, la digue provi-

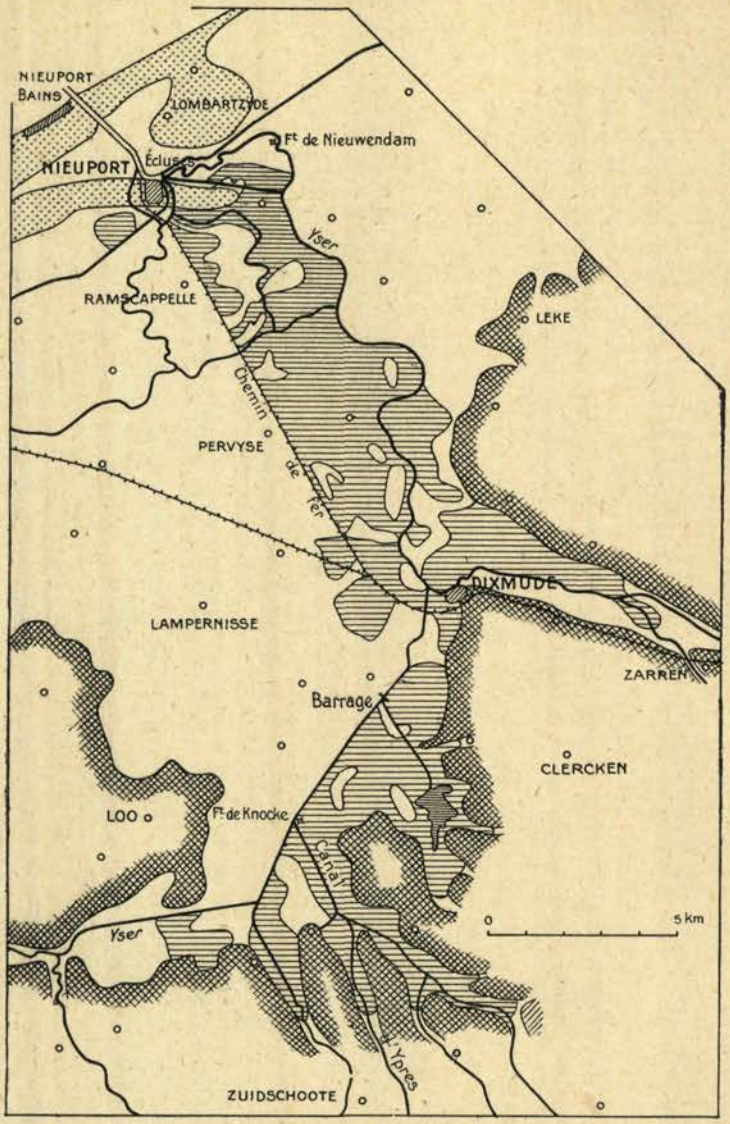


FIG. 136. — L'INONDATION STRATÉGIQUE DANS L'ANCIEN ESTUAIRE DE L'YSER. Les traits horizontaux donnent l'étendue de l'inondation en septembre 1918[1].

soire qui remplaçait une des écluses détruites ayant été rompue par la violence de la mer un jour de marée d'équinoxe.

1. D'après le Plan directeur de l'armée belge à 1 : 10000.

SECTION III

L'INTÉRIEUR DE LA PLAINE

CHAPITRE XXVIII

FORMATION DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE

A. — Remblaiement de la plaine

La surface ensevelie : sa profondeur. — Lorsque, vers la fin du Quaternaire, la mer relevant son niveau a envahi l'emplacement de la future plaine maritime flamande, cet emplacement constituait une région basse qui, de l'est du Blanc nez, s'enfonçait dans l'intérieur des terres jusque à Watten.

La surface maintenant ensevelie sous les sédiments marins a été rencontrée par de nombreux sondages.

La profondeur n'en est pas partout exactement déterminée. Si à Sangatte les sédiments marins reposent directement sur la craie, à Calais la séparation n'est pas nette, dans les relevés des sondages, entre les dépôts récents sableux et les sables éocènes landéniens avec lesquels ils sont en contact. Plus loin vers l'est, et déjà même dans quelques uns des forages de Calais, les dépôts récents recouvrent l'argile yprésienne, dont ils sont aisément distingués par les sondeurs ; leur épaisseur ne laisse alors place à aucun doute.

Tandis que la craie, à l'ouest des Barraques, forme la base des couches marines à 18 mètres sous le niveau moyen de la mer, l'argile yprésienne, supportant les mêmes couches, a été rencontrée dans les environs de Calais à la profondeur suivante sous ce niveau : 20 mètres à Calais même, 12 mètres au Virval entre Saint Pierre et Coulogne, 5 mètres aux Attaques, 9 mètres à Pont d'Ardres et à Guemps, 22 mètres à Coquelles, 20 mètres à Marck et Offekerque. Plus loin vers l'est, l'argile est à 20 mètres aussi à Bourbourg, 31 mètres à Gravelines, 30 mètres ou peut-être seulement 23 à Dunkerque, 33 mètres à Petite Synthe, Bray dunes et Zuydcote[1]. Dans la partie belge de la

1. Coupes de forages ou sondages : à Sangatte, Potier, A., 1, p. 112-113 ; à Calais, Breton, L., 1, p. 50-51 ; Meugy, A., 1, p. 225-226 ; Gosselet et Ladrière, 1, p. 145 ; Pagniez et Brégi, 1, p. 177 ; 2, p. 381 ; Dubois, G., 4, p. 121-125 (G. Dubois, en plus

plaine, l'argile se trouve à 22 mètres à Furnes, 19 mètres à Middelkerque, 23 mètres à Leffinghe, 29 mètres à Ostende[1].

La surface ensevelie : caractères et origine. — Les terrains anciens que la mer a recouverts de sédiments constituaient auparavant la surface du sol. Sur celle-ci avaient dû s'accumuler les dépôts qui sont généralement observés sur une telle surface : résidus de l'altération superficielle du sous-sol d'une part, matériaux transportés par les cours d'eau ou par les eaux sauvages d'autre part, enfin produits de la décomposition sur place des substances organiques, des débris végétaux en particulier.

Presque toujours en effet les forages, au moins ceux dont la coupe a été relevée avec quelque détail, ont reconnu sous la plaine, avant de toucher le terrain ancien, la présence d'une couche de nature variable, mais où se remarquent des éléments grossiers, des cailloux qui jonchaient la surface du sol. Il n'est pas rare qu'au dessus soit signalée l'existence d'un dépôt tourbeux ou humifère, comme à Coquelles et dans plusieurs forages de Calais[2] ; la tourbe a été rencontrée de la même façon, comme il a été dit, dans certains forages de la plaine maritime picarde[3].

Les eaux de la mer se sont, lors de la transgression flandrienne, avancées sur cet ancien sol, dont elles ont pu remanier en partie les éléments en y mélangeant ceux qu'elles apportaient.

Sur cette surface le mammouth avait vécu avant l'ennoiement marin. Les ossements en ont été trouvés à la base des sédiments de la plaine maritime flamande dans le sondage de Coquelles[4]. Ses restes caractérisent aussi les alluvions fluviales les plus profondes des vallées, celles dont le dépôt répond précisément à la phase de plus grand abaissement du niveau marin : par exemple dans la vallée de l'Aa à Arques[5]. Il en est de même pour le bassin de la Manche, où des restes analogues ont été recueillis dans les alluvions du fond de la vallée de la Bresle à Incheville[6].

des coupes inédites données par lui, reproduit les coupes de forages à Calais antérieurement publiées) ; à Coquelles et à Marck, Dubois, G., 4, p. 42, 117-119 et 125-126 ; à Pont d'Ardres, Olry, A., 1, p. 447-448 ; Dubois, G., 4, p. 126 ; à Guemps, Offekerque, Petite Synthe, Bray dunes, Olry, A., 1, p. 424, 437, 444, 446 ; à Bourbourg, Vercoustre, 1, p. 34-35 ; à Gravelines, Olry A., 1, p. 437 ; Torris, A., 1, p. 122 ; à Dunkerque, Meugy, A., 1, p. 225 ; Lesmaries, A., 1, 18, p. 129 ; à Zuydcote, Lesmaries, A., 1, 18, p. 131 (G. Dubois donne aussi (4, p. 125-128) la coupe de la plupart de ces sondages).

1. Coupes de sondages à Furnes, Middelkerque, Leffinghe, Rutot, A., 1, p. 11-12 à Ostende, Dollfus, G., 1, p. 28 ; Rutot, A., 1, p. 13. Voir aussi Carte géologique de la Belgique, a, c, d.

2. Références ci dessus données, page 351, note 1.

3. Pages 196-197.

4. Dubois, G., 4, p. 117.

5. Alluvions du niveau de Malhove (Pontier, G., 1, p. 352).

6. Commont, V., 8, p. 294-295.

La présence du mammouth, en de telles conditions de gisement, est une donnée qui permet une première approximation de l'époque où s'est produite la transgression flandrienne[1].

Les ossements du pachyderme sont parfois aussi dragués par les pêcheurs sur le fond de la mer voisine, aussi bien dans la Mer du nord que dans le pas de Calais et dans la Manche[2]. Le fond actuel de la Mer du nord, que les troupeaux de mammouths parcouraient lorsque il était encore asséché, s'offre en effet comme le prolongement de la surface où le mammouth a laissé sa trace à Coquelles, et qui est maintenant ensevelie sous la plaine maritime par les sédiments récents. La profondeur de la surface ensevelie correspond assez exactement,

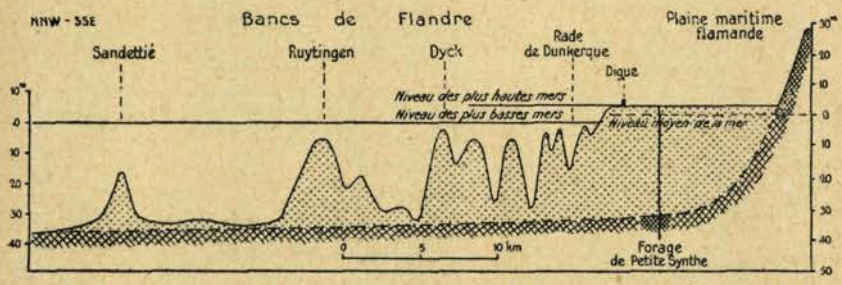


FIG. 137. — PROFIL DE LA SURFACE PRIMITIVE D'ENNOIEMENT PAR LE TRAVERS DE PETITE SYNTHE.

Le profil probable de la surface d'ennoiement est marqué par les hachures (plus serrées aux points connus du profil). Les sédiments accumulés sur la surface (bancs submergés et dépôts de la plaine maritime) sont figurés en grisé.

à en juger par les données de sondages qui viennent d'être rapportées, à la profondeur de la surface recouverte actuellement par les eaux marines, si on suppose cette dernière surface débarrassée des bancs qui l'encombrent (fig. 137).

Ces bancs, les bancs de Flandre, sont formés des sables que les courants de masse, le jusant comme le flot, transportent avec eux dans le détroit resserré du pas de Calais où ils ont toute leur vigueur, qu'ils font passer peu à peu de la Manche dans la Mer du nord à la faveur du gain de flot, et dont ils laissent une partie se déposer à l'entrée de la Mer du nord, où eux mêmes se ralentissent en s'étalant plus largement[3].

Entre ces bancs le fond de la Mer du nord est à une profondeur comprise entre 25 et 30 ou 35 mètres sous le niveau moyen de la mer, et cela jusque assez loin du rivage ; il n'atteint 40 à 45 mètres qu'à mi distance des côtes anglaises. Le fond de la mer se présenterait là

1. Page 7.
2. SAUVAGE, H. E., 1, p. 413-416 ; PONTIER, G., 2, p. 832.
3. PLOCQ, A., 1, p. 33-36 ; DELÉPINE, G., et LABEAU, A., 1, p. 163-165 ; BLANCHARD, R., 2, p. 128.

sous l'aspect d'une vaste étendue presque plane si les bancs n'existaient pas.

Une surface étalée, presque sans irrégularité de relief, entre l'Angleterre et le continent a donc été, à la fin du Quaternaire, noyée sous les eaux de la mer en transgression. La mer a déposé sur elle le sable des bancs. Quelques uns de ces derniers sont devenus, à des époques diverses, le cordon littoral le long duquel les vagues poussaient d'autre sable et qui se couvrait de dunes ; à l'abri du cordon littoral le colmatage achevait le remblaiement et donnait naissance à la plaine.

C'est pourquoi les terrains de la plaine maritime flamande présentent en général, dans leur partie inférieure, l'aspect de sédiments formés sous une certaine épaisseur d'eau, dépôts littoraux ou sublittoraux ; leur partie supérieure est plutôt constituée de sédiments abandonnés par le colmatage dans une eau abritée, dépôts poldériens[1].

La surface maintenant cachée sous la Mer du nord, les bancs de

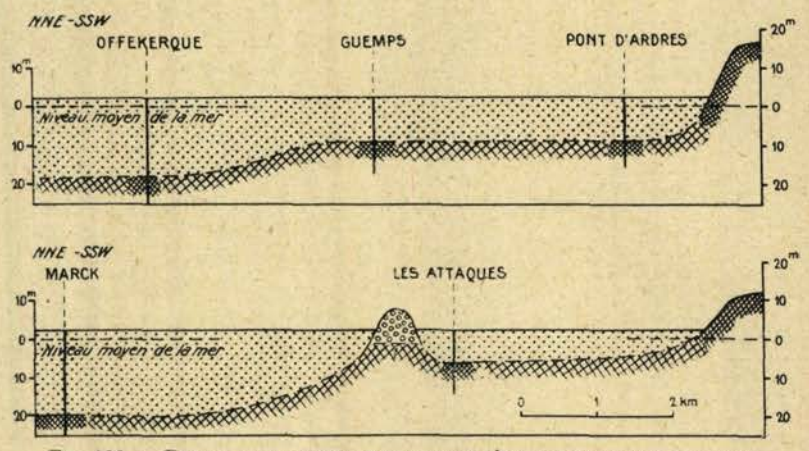


Fig. 138. — Profil de la surface primitive d'ennoiement aux environs de Pont d'Ardres et des Attaques.

Profil de la surface d'ennoiement marqué par les hachures (plus serrées aux pointe connus du profil), galets pleistocènes par les petits cercles, sédiments récents de la plains figurés en grisé.

Les traits verticaux indiquent l'emplacement des forages.

Flandre et les dépôts de la plaine, a sans doute la même origine que la surface, d'allure très analogue, recouverte par la Manche, divers bancs submergés et les alluvions de la plaine maritime picarde[2]. Et sur cette origine ce sont les mêmes conjectures qui peuvent être hasardées[3] :

1. G. Dubois (4, p. 142-149) a désigné ces deux parties, ainsi distinguées par leur aspect, sous les noms d'assise d'Ostende et d'assise de Calais.
2. Pages 197-198 et figure 74.
3. Page 60.

dépression, par un phénomène de nature tectonique, d'une surface continentale ; celle-ci, envahie par les flots, a été ensuite transformée et nivelée par l'érosion marine, avant d'être laissée à sec vers la fin des temps quaternaires, à l'époque du mammouth.

De la surface considérée une partie seule semble différer, dans la plaine maritime flamande aussi bien que dans la plaine maritime picarde[1]. C'est celle qui s'étend aux abords des bancs de galets pleistocènes, anciens pouliers jadis édifiés par la mer, ici les bancs de Coulogne et des Attaques identiques aux pruques quaternaires des environs de Rue.

La portion de la surface voisine des bancs de galets anciens est à profondeur assez faible, comme le montrent le sondage du Virval d'une part, ceux des Attaques et de Guemps d'autre part (fig. 138) ; autant qu'on en peut juger par ces sondages, le relief en est plus inégal. Elle serait un reste de la terrasse littorale d'âge ancien sur laquelle se sont déposés les galets pleistocènes ; mais plus tard, lorsque la mer se fut retirée après ce dépôt, la terrasse a sans doute été en partie disséquée par l'érosion subaérienne ; au dessus d'elle les amas de galets sont demeurés, couronnant de petits plateaux formés par les sédiments éocènes qu'ils protégeaient.

Vicissitudes du comblement. — Le relèvement de la mer jusque à son niveau actuel s'est effectué en deux phases distinctes. La preuve d'une interruption importante dans le relèvement n'est pas moins nette dans la plaine maritime flamande que dans la plaine maritime picarde[2]. Ici aussi elle est donnée par l'existence de tourbe d'eau douce intercalée, à quelques mètres de profondeur, entre deux assises de sédiments marins (fig. 139).

Les sondages ont parfois rencontré d'autres dépôts de tourbe à des profondeurs plus grandes, d'ailleurs variées. Mais si l'on fait abstraction des tourbes qui sont en relation avec les alluvions fluviales ou l'ancien sol de la surface submergée, il ne reste que des amas tout à fait sporadiques. Telle la tourbe trouvée à Dunkerque près de la porte de la Samaritaine à 6 ou 7 mètres sous le niveau moyen de la mer[3], celle qui l'a été à l'une des écluses de la Colme à une profondeur un peu moindre[4], une autre à Furnes plus haut encore[5].

La présence de ces dépôts de tourbe localisés indique sans doute des temps d'arrêt vers la fin du relèvement du niveau marin. Il pou-

1. Pages 198-199 et figure 75.
2. Pages 199 et suivantes.
3. Gaspard, A., 1, p. 40.
4. Meugy, A., 1, p. 210. La tourbe est à 2 mètres sous le zéro des services hydrauliques (radier de l'écluse octogone de Dunkerque), lequel est lui même inférieur de 1 m. 99 au zéro de l'ancien nivellement général de la France (Bourdaloue) et de près de 3 mètres au zéro du nouveau (Lallemand).
5. Rutot, A., 1, p. 11.

vait alors se former, en des endroits suffisamment colmatés et abrités, des sols végétaux ensuite recouverts de nouveaux sédiments. Mais ces moments d'arrêt ont été brefs, si même ils ont existé. Peut-être ne s'agit-il que d'amas de débris végétaux entraînés par le jeu des courants à quelque distance du rivage.

Il en est autrement de la tourbe située au niveau de la mer moyenne : elle marque, par son extension sur toute la plaine, une interruption générale et prolongée de la sédimentation marine.

A une première phase de cette sédimentation se rapporte la por-

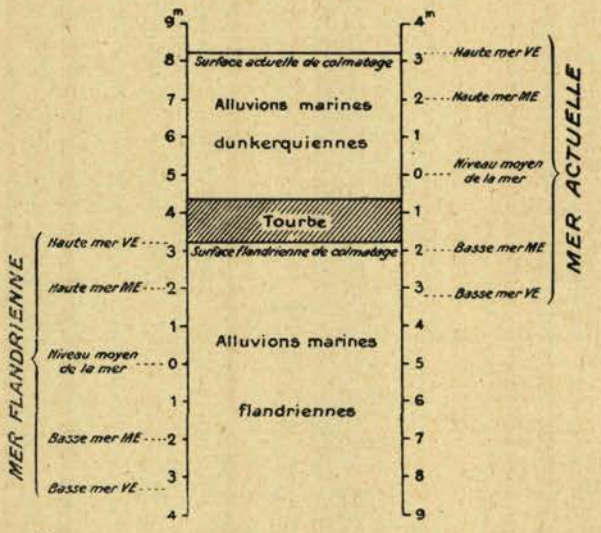


FIG. 139. — RELATION ENTRE LE NIVEAU DE LA MER, LA SURFACE DE COLMATAGE ET LA POSITION DE LA TOURBE DANS LA PLAINE MARITIME FLAMANDE.
Altitude de la tourbe d'après H. DEBRAY[1].

tion inférieure, mais de beaucoup la plus considérable, des dépôts qui ont enseveli l'ancienne surface ennoyée. Ces dépôts sont connus sous le nom de sables pissarts[2] parce qu'ils sont, de par leur position sous le niveau actuel de la mer, toujours imbibés d'eau qui s'en échappe dès qu'ils sont retirés d'une fouille : ils foirent dans les excavations qu'on y pratique, celles-ci sont comblées aussitôt ouvertes si des précautions spéciales n'ont pas été prises. Les sables pissarts sont les sables abandonnés par la mer à mesure que se colmatait la région.

A leur partie supérieure s'étend, vers le niveau moyen de la mer actuelle ou un peu plus bas, une couche de tourbe presque continue[3].

1. DEBRAY, H., 1, pl. 2 à 4.
2. GOSSELET, J., 2, p. 123.
3. BELPAIRE, 1, p. 12. La vaste extension de la couche de tourbe est reconnue par tous les géologues qui ont étudié la structure de la plaine maritime flamande.

C'est elle qui affleure à ce niveau sur l'estran de Sangatte[1]. Cette couche de tourbe est elle même, sur la plus grande partie de la plaine, surmontée de deux ou trois mètres, parfois un peu plus, de dépôts marins sableux et argileux.

Une période d'exondation de longue durée a donc séparé deux périodes nettement définies d'ennoiement marin et de remblaiement. Pendant le temps où la mer n'a plus envahi la plaine, les eaux des précipitations atmosphériques ainsi que les eaux douces de l'intérieur s'épandaient sur la surface des sédiments accumulés au cours de la première phase d'immersion ; de la tourbe s'y formait. L'exondation a été suivie d'un nouvel ennoiement marin.

Les deux phases de transgression marine. — Ainsi qu'il a été dit[2] le second ennoiement a été provoqué, tout comme le premier, par un relèvement du niveau de la mer, moindre en amplitude mais cependant très réel. Le fait déjà démontré pour la plaine maritime picarde[3] s'impose d'une manière tout aussi nette pour la plaine maritime flamande. La certitude du relèvement récent de la mer résulte, ici aussi, de ce que le niveau où se trouve la tourbe, 3 ou 4 mètres sous les hautes mers actuelles, était à l'époque de la formation de la tourbe le niveau des hautes mers : car sous ce niveau le dépôt de tourbe d'eau douce eût été empêché par le retour périodique de l'eau marine.

Non seulement la tourbe, mais la surface sur laquelle la tourbe s'est déposée répondait elle même au niveau des hautes mers. Étant donné son uniformité d'altitude sur de vastes étendues de la plaine maritime flamande, cette surface ne peut être en effet qu'une surface de colmatage, dont les conditions mêmes de genèse expliquent l'horizontalité. Et lorsque le colmatage s'est, comme ici, effectué dans la mer une telle surface répond au niveau de la marée haute[4], qui cessait d'ailleurs de pouvoir la couvrir après le colmatage achevé.

L'existence de la surface sur laquelle repose la tourbe de la plaine maritime flamande apporte donc le même témoignage que la présence de la tourbe : à la suite d'une première transgression marine il y eut une époque de durée suffisamment longue où la marée haute, et par suite le niveau moyen de la mer, restaient inférieurs de plusieurs mètres, quatre ou cinq, à ce qu'ils furent par la suite.

Que si, se refusant à cette conclusion, l'on voulait prétendre que la tourbe de la plaine flamande s'est, à la faveur de circonstances favorables, formée non pas au niveau de la marée haute mais au niveau moyen de la mer et que celui-ci ne se serait donc plus modifié,

1. Page 283.
2. Page 4.
3. Pages 199-201.

on le pourrait moins encore que pour la tourbe de la vallée de la Somme.

Pour que le colmatage, puis l'accumulation de la tourbe, se soient effectués sur l'emplacement presque entier de la plaine à un niveau qui eût été le niveau moyen de la mer, il eût fallu que le cordon littoral soit continu le long de la plaine et ait ainsi défendu celle-ci de l'invasion du flot. Ou tout au moins il eût fallu que les passes, restées ouvertes dans le cordon, aient été assez étroites pour ne permettre, au flot et au jusant, que le mouvement de minimes quantités d'eau : de cette manière en effet le balancement des marées se serait trouvé réduit derrière le cordon à une amplitude presque nulle, le colmatage se serait réalisé au niveau moyen de la mer.

Mais cela n'était pas. Dès l'origine certainement et encore à toute époque, le fait ressort de l'étude poursuivie dans les pages précédentes[1], le cordon littoral a présenté de larges interruptions ; des estuaires y sont demeurés, l'estuaire de l'Aa et celui de l'Yser sans en compter d'autres, par où la mer a envahi à chaque marée de vastes étendues de la plaine ; le colmatage ne s'est donc opéré qu'au niveau des hautes mers, toute formation de tourbe à un niveau inférieur était empêchée.

On voudra cependant, pour dire la tourbe de la plaine formée au niveau de la mer moyenne, chercher argument de fait. A l'époque actuelle la tourbe pourrait s'accumuler dans la plaine en certains points, restés à ce niveau de mer moyenne et occupés par des marécages ; que le flot un jour revienne jusque en ces points, la tourbe ainsi déposée serait encore recouverte de plusieurs mètres de sédiments marins.

L'argument ne vaut pas. L'invasion marine qu'il escompte ne saurait se produire : à cela s'oppose le développement même du colmatage. Si la tourbe peut naître aujourd'hui en ces points bas c'est, ainsi qu'il sera dit plus loin[2], la conséquence du progrès maintenant avancé du colmatage, qui interdit désormais toute extension de la marée jusque là. Tant que persisteront les conditions actuelles du niveau de la mer et le progrès du colmatage, jamais la tourbe dont il s'agit ne se trouvera ensevelie sous des sédiments marins. Seul un relèvement du niveau de la mer permettrait une avancée nouvelle du flot par dessus les dépôts antérieurement abandonnés : c'est précisément ce qui est arrivé pour la tourbe plus ancienne aujourd'hui surmontée de nouveaux sédiments.

Dans la plaine maritime flamande comme dans la plaine maritime picarde, on reconnait donc une succession de deux phases de transgression marine : une transgression flandrienne et une transgression

1. Voir également ci-dessous, pages 364-367.
2. Page 376.

dunkerquienne[1]. La seconde a exigé un niveau de la mer supérieur de quelques mètres à celui qui s'était établi lors de la première.

Dès que fut commencé le colmatage de la phase flandrienne, les parties de la plaine que la mer n'atteignait plus ont vu se former la tourbe, équivalent de la tourbe samarienne de la vallée de la Somme[2]. La tourbe fut ensuite recouverte par les sédiments d'un nouveau colmatage, celui de la phase dunkerquienne.

L'âge de la première transgression marine, flandrienne. — De même encore qu'en Picardie[3], la première transgression marine ne peut avoir pris place qu'à l'époque néolithique ; elle correspond elle aussi à la transgression de la Mer à littorines en Scandinavie (ce qui autorise sans doute à voir dans l'ancien sol submergé l'équivalent des dépôts du Lac baltique à ancylus[4]).

La transgression fut en effet postérieure à l'époque où vivait le mammouth, puisque les restes de celui-ci existent sous les sédiments flandriens à Coquelles ; la présence du mammouth caractérise aussi les alluvions les plus profondes des vallées.

D'autre part des objets de l'âge néolithique ont été recueillis, à ce qu'on affirme, dans la tourbe qui surmonte les dépôts de l'époque flandrienne : ainsi une hache polie à Looberghe[5]. Des pointes de flèche auraient été trouvées dans la tourbe de la porte de la Samaritaine à Dunkerque[6], tourbe qui par sa position peut être une formation locale un peu plus ancienne, mais néanmoins aussi d'âge flandrien.

La faune dont les restes sont renfermés dans les dépôts flandriens de la plaine maritime flamande est une faune de mer relativement chaude. C'est une faune boréolusitanienne de même genre que la faune de la Mer à littorines des côtes danoises et scandinaves[7] ; il s'y mêle bien encore parfois des représentants d'une faune arctique, mais c'est dans les parties de la plaine où la surface ennoyée est plus basse, comme à Ostende[8], et où la transgression flandrienne a pu faire sentir plus tôt ses effets.

Enfin par sa faune comme par sa flore[9] la tourbe révèle un climat tempéré. Le climat devait même être plus clément qu'aujourd'hui, à en juger par la présence du buis parmi les végétaux dont

1. Les sédiments inférieurs à la tourbe, à l'exclusion de celle-ci et des dépôts qui la recouvrent, sont exactement ceux auxquels le nom de flandrien est appliqué par la légende de la carte géologique de la Belgique. Et ce sont les sables et les argiles supérieurs à la tourbe qui ont été désignés par G. Dubois sous le nom d'assise de Dunkerque (voir plus haut, pages 6 et 7).
2. Pages 201-202.
3. Pages 202-203.
4. Dubois, G., 4, p. 310-311.
5. Gosselet, J., 8, p. 402.
6. Gaspard, A., 1, p. 41.
7. Dubois, G., 4, p. 148 et 309-310.
8. Dubois, G., 4, p. 144, n. 2.
9. Debray, H., 1, p. 450 et 455.

les débris sont conservés : cette constatation rappelle celle qu'a permise la tourbe de la vallée de la Somme, où l'if a été rencontré[1]. Or cette douceur du climat est une des caractéristiques de l'époque de la Mer à littorines en Scandinavie.

L'âge de la seconde transgression marine, dunkerquienne. — Un relèvement ultime du niveau de la mer ramena celle-ci sur la plaine maritime flamande : ce fut la transgression dunkerquienne.

La date de la transgression marine dunkerquienne est en Flandre plus précise qu'en Picardie ; elle est même presque exactement déterminée.

L'histoire a pu garder le souvenir de la plaine, couverte de forêts et de marécages, où s'accumulait la tourbe avant l'invasion marine récente ; c'est dans ces marécages que César montre les ménapiens se réfugiant devant les attaques des légions romaines[2] ; Strabon en parle aussi[3]. L'inondation de la plaine par la mer ne fut donc pas antérieure à l'époque romaine.

Cette déduction s'accorde avec le fait de l'interruption, au bord de la plaine, des anciennes voies romaines qui rayonnaient autour de Cassel[4] : le prolongement de ces voies est enfoui, avec la tourbe et les dépôts flandriens, sous les sédiments apportés par la mer lors de la transgression dunkerquienne (fig. 140).

La voie romaine de Cassel à Boulogne a été mise au jour, reposant en partie sur la tourbe, dans le défilé par où l'Aa débouche dans la plaine maritime flamande à Watten[5].

Les autres routes, dirigées vers le nord, avaient à n'en pas douter abouti aux bancs de sable du cordon littoral flandrien qui formait alors le rivage de la mer : il y avait là des lieux habités, comme en témoignent les vertiges de l'époque romaine qu'on y a observés en différents endroits.

Une première route, dont l'existence n'est cependant pas confirmée par les fouilles faites pour en retrouver les traces, aurait atteint Looberghe ; elle se serait de là prolongée peut-être vers Bourbourg. Celle des voies romaines qui est suivie jusque à l'ouest de Steene devait atteindre le rivage sur l'emplacement de Loon ou de Grande Synthe, sinon même sur celui de Mardick. Celle qui s'arrête actuellement à l'est de Bergues et de Hoymille se terminait, non loin de Dunkerque, à l'ancien cordon littoral aujourd'hui redevenu voisin du rivage. Une troisième voie enfin, qui passait à Leysele, allait peut-être vers Furnes ou plutôt, car Furnes n'est sans doute pas si ancien[6], vers un

1. Page 203.
2. César, De bello Gallico, III, cap. XXVIII, 2 ; VI, cap. V, 4.
3. Strabon, IV, 3, 5.
4. Rigaux, H., 1, p. 198-202 ; Blanchard, R., 2, p. 445.
5. Lesmaries, A., 1, 20, p. 287 et 313.
6. Page 348.

autre point du même cordon littoral que la précédente : Oost Duinkerque par exemple, où des débris romains ont été signalés dans la tourbe[1].

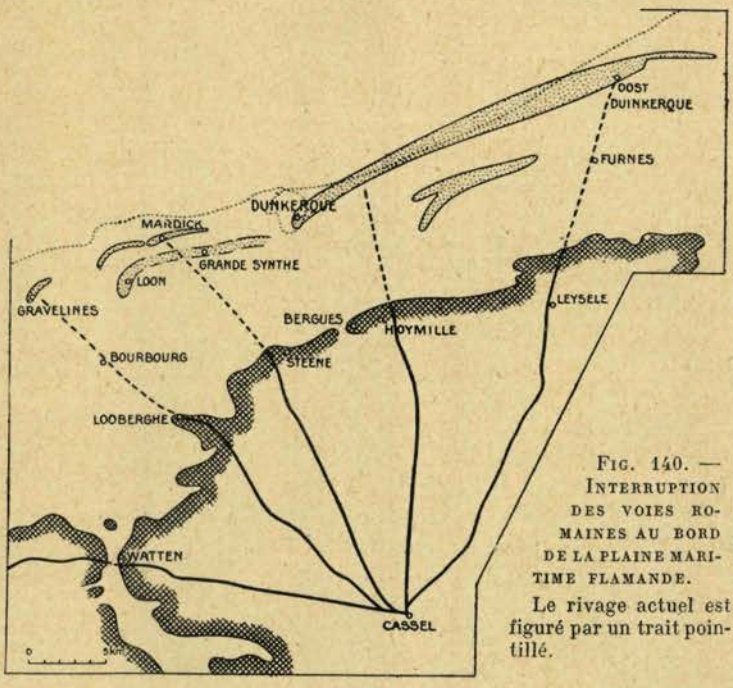


FIG. 140. — INTERRUPTION DES VOIES ROMAINES AU BORD DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE.
Le rivage actuel est figuré par un trait pointillé.

Que l'ennoiement de la plaine ait été postérieur à l'époque romaine résulte enfin, et d'indiscutable manière, des découvertes archéologiques faites dans les tourbières.

Dans la partie la plus élevée de la tourbe, et surtout à la surface de celle-ci, de nombreux restes de la civilisation romaine ont été recueillis. Ces trouvailles, des monnaies et des médailles en particulier[2], s'échelonnent par leur âge de siècle en siècle, jusque à la seconde moitié du IIIe siècle de notre ère représentée par les monnaies des empereurs gaulois ; même jusque à la première moitié du IVe siècle, à laquelle appartiennent les monnaies à l'effigie de Constantin le grand rencontrées dans des conditions identiques.

Vers 300 d'ailleurs un document romain, le panégyrique adressé à à Constance Chlore[3], dépeint le pays comme un marécage et tel

1. Page 337.

2. De ces découvertes, dont ont parlé de nombreux auteurs, l'énumération résumée est faite par R. BLANCHARD (2, p. 144-145), avec références bibliographiques à l'appui.

3. Ce passage du texte attribué à Eumène a été reproduit par J. GOSSELET et H. RIGAUX (1, p. 220, n. 1). Voir aussi BLANCHARD, R., 2, p. 145.

encore que César l'avait connu. Ce serait donc au cours du IVe siècle de l'ère chrétienne que cessa la période d'exondation et de formation de la tourbe, et qu'eut lieu la seconde transgression de la mer due à un nouveau relèvement de son niveau.

B. — Extension de la plaine

Établissement de la ligne de rivage. — La plaine maritime flamande s'est créée en arrière d'un cordon littoral, construit au cours de la régularisation du rivage et appuyé vers l'ouest sur l'extrémité de la falaise du Blanc nez qu'il prolongeait.

Le cordon littoral avait été d'abord un banc submergé édifié par les courants de masse. Dans ces parages de la Mer du nord toute une série de bancs, les bancs de Flandre, se sont en effet disposés parallèles les uns aux autres suivant la direction qui est celle du rivage actuel. Lorsque l'un d'eux eut atteint une hauteur suffisante, les vagues purent accumuler sur sa crête les matériaux entraînés par elles[1].

Par la suite d'autres bancs, qui s'accroissaient de la même manière en avant de celui-ci, ont à leur tour servi de soubassement à des cordons littoraux tendus en avant du premier. Ainsi s'est développée, sur le rivage de la plaine maritime flamande, la série des cordons encore marqués au regard par les chaînons de dunes.

Des lacunes ont subsisté dans ce rivage, nombreuses même par suite du mode de formation de la côte flamande[2] ; elles ont été, entre la pleine mer et la nappe d'eau qui s'en trouvait séparée, des passes par où s'opérait à la marée le mouvement du flux et du reflux[3]. Dans chaque passe une extrémité du cordon littoral interrompu s'allongeait en un poulier sous l'action du courant ; de l'autre côté l'extrémité opposée reculait rongée par ce même courant, devant lequel elle dressait un musoir.

Les passes, pour la plupart, se sont de bonne heure obstruées ; quelques unes seules ont été conservées plus longtemps, en des points favorables, et tout le mouvement des eaux s'y est concentré : elles furent l'entrée des estuaires de Gravelines, de Dunkerque et de Nieuport.

Lorsque un autre rivage se dessinait en avant du précédent, les passes s'établissaient à son alignement : car le mouvement des eaux de l'estuaire maintenait là une ouverture, de chaque côté de laquelle les extrémités du cordon littoral constituaient un nouveau poulier et un nouveau musoir. Le poulier et le musoir des es-

1. Pages 21-23.
2. Page 298.
3. Pages 30-31.

tuaires se déplaçaient donc, à diverses reprises, de l'intérieur vers le large ; et en chacune de leurs positions successives l'accroissement de l'un, l'érosion de l'autre sous l'action du courant littoral engendrait une déviation, vers l'est, de l'axe de l'estuaire.

La déviation des estuaires est assez accentuée, tout au moins dans l'estuaire de Gravelines et aussi dans l'estuaire de Dunkerque. Quant aux déplacements saccadés du poulier et du musoir vers le large, les traces en sont très apparentes. Les phases de déplacement ont été plus distinctes que dans les estuaires de la plaine maritime picarde[1], conséquence de la disposition des bancs submergés : car c'est ici d'un banc à un autre, parallèle au premier et nettement distinct de lui, que se transportent en quelque sorte le musoir ou le poulier, non d'un point à l'autre d'un seul et même banc orienté plus ou moins obliquement à la ligne du rivage.

Dans l'estuaire de l'Aa[2] une série d'anciens musoirs s'aligne du sud au nord entre le banc de Loon et la pointe de Gravelines ou du Clipon, musoir actuel de ce qui subsiste de l'estuaire ; leur site marque les étapes franchies au cours du déplacement. Sur la rive opposée autant de pouliers avaient successivement pris place.

L'estuaire de Dunkerque[3] s'ouvrit à l'origine loin au sud du rivage récent, dans le cordon littoral dont sont les restes les îlots sableux d'Armbouts cappel et de Leergewelt ; il eut plus tard son débouché entre le musoir qui porte la partie ancienne de la ville et les pouliers qui, des environs de Mardick, se sont avancés vers l'est.

A Nieuport le musoir de l'estuaire de l'Yser[4] fut quelque part sur le banc sableux de Westende et de Lombartzyde, où il répondait au poulier de la ville de Nieuport sur la rive opposée. Puis le musoir s'est trouvé reporté au large ; mais l'érosion, active maintenant sur toute la côte flamande à l'est de Dunkerque, ne laisse plus subsister que l'extrémité des pouliers internes appuyés sur ce musoir, celle aussi des pouliers externes qui se sont, sur la rive opposée, allongés de l'ouest vers l'intérieur de la passe.

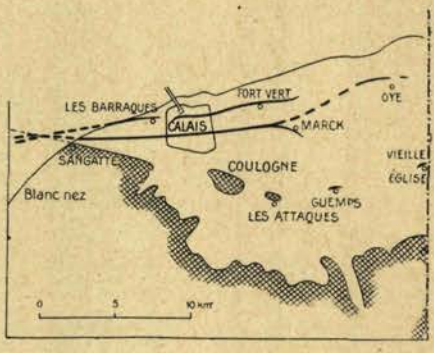
Le rivage de la plaine à l'époque flandrienne. — La série des cordons littoraux successivement formés sur le littoral flamand ont été décrits dans les pages précédentes sous le nom, justifié par leur développement, de pouliers des estuaires de l'Aa, de Dunkerque et de l'Yser[5]. Les plus récents, et plus voisins de la mer, appartiennent à la période qui a suivi la dernière transgression marine, la transgression dunkerquienne. Les plus éloignés, et plus anciens, doivent être rapportés à

1. Pages 206-207.
2. Pages 311-313 et figure 119.
3. Page 323 et figure 125, page 335.
4. Pages 344-346 et figure 134.
5. Pages 305-308, 321-324, 334-337, 344-346.

la période flandrienne : plusieurs de ceux-ci ont pu l'être avec assez de certitude d'après leurs caractères, pour d'autres la conclusion est moins assurée.

A reprendre la question dans un examen d'ensemble, on voit les bancs aujourd'hui les plus éloignés du rivage se distribuer en plusieurs alignements, où entrent des éléments datant certainement de l'époque flandrienne : ces alignements sont effectivement les cordons littoraux de la phase la plus ancienne de submersion, la phase flandrienne (fig. 141).

L'un d'eux, plus récent que tous les autres, est aussi moins développé : le cordon littoral est peut-être resté inachevé dans quelques parties ; il a été probablement détruit dans d'autres. Entre le Blanc nez et l'Aa il ne comprend d'une manière certaine que le poulier des Barraques et son prolongement au delà de Calais jusque au Fort vert[1] : les bancs sableux qui le continuent au delà du Fort vert, plusieurs d'entre eux tout au moins, sont de date moins ancienne[2]. De l'autre côté de l'Aa le banc de Mardick[3], s'il est d'âge flandrien, pourrait marquer la suite de cet alignement. Au delà de Dunkerque les formes littorales qui y répondaient ont été emportées depuis longtemps par l'érosion du rivage.



Plus complet et plus étendu, car il peut être suivi de Sangatte jusque au delà d'Ostende, est un second groupe de formes littorales situé en arrière du précédent : il se rattache à une position plus avancée en mer du cap Blanc nez.

Il a pour premier terme à partir du Blanc nez le Banc des pierrettes, dont l'âge flandrien n'est pas discutable, et les îlots sableux qui prolongent celui-ci vers Oye[4]. Ce serait là un poulier flandrien de l'estuaire de l'Aa.

Le cordon littoral s'interrompait sur l'emplacement de cet estuaire, au milieu duquel cependant le musoir isolé de Gravelines existait peut-être déjà[5].

Un deuxième segment du même alignement commençait au delà,

1. Page 228.
2. Pages 309-310.
3. Pages 321-322.
4. Pages 291-292 et 293-294.
5. Page 314.

au musoir de Loon qui est lui aussi d'âge flandrien. Ce segment, plus ou moins discontinu, se composait des bancs sableux dont les restes sont conservés çà et là à Grande Synthe et Petite Synthe. C'était un poulier flandrien de l'estuaire de Dunkerque[1].

Plus loin que cet estuaire, le troisième segment du même cordon littoral était constitué par le musoir de Dunkerque et le banc de sable qui y prenait appui : banc maintenant en partie détruit par l'érosion ma-

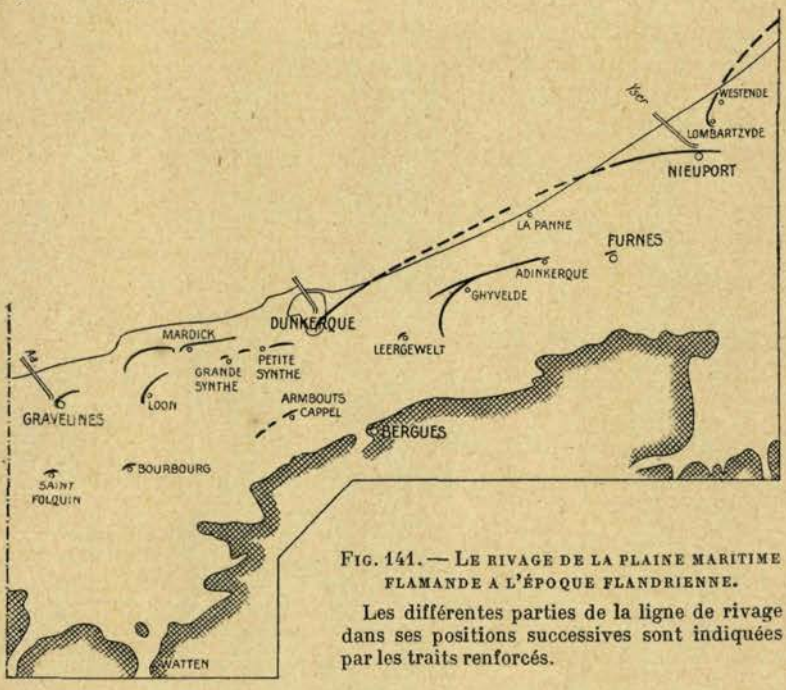


FIG. 141. — LE RIVAGE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE A L'ÉPOQUE FLANDRIENNE.

Les différentes parties de la ligne de rivage dans ses positions successives sont indiquées par les traits renforcés.

rine, ou tout au moins enseveli sous les dunes récentes du littoral. Il s'étendait de Dunkerque à Nieuport, où s'en trouve la pointe qui formait poulier dans l'estuaire de l'Yser. Ici aussi l'âge flandrien du poulier semble établi par l'archéologie[2].

On pourrait reconnaître encore, au delà de l'Yser, cet ancien alignement (fig. 142). Il comprenait le poulier interne de Lombartzyde rattaché à Westende au banc de sable, jadis emporté par la mer, qui portait Testereph : de ce banc l'autre extrémité existe sans doute encore sous les dunes anciennes du Coq, au delà d'Ostende[3].

Peut-être même le cordon littoral s'était-il dédoublé sur cette partie de la côte : les dunes du Coq ne marqueraient la terminaison orien-

1. Page 321.
2. Pages 336-337.
3. Page 346.

tale que de la branche interne du cordon ; la branche externe, plus longue mais elle aussi disparue sur presque toute son étendue, serait conservée dans sa partie extrême, occupée par les dunes anciennes de Knocke.

A l'époque flandrienne un poulier complexe se serait donc, plus loin qu'Ostende, allongé en travers d'un estuaire, comme d'autres pouliers le faisaient dans les estuaires de l'Aa, de Dunkerque et de

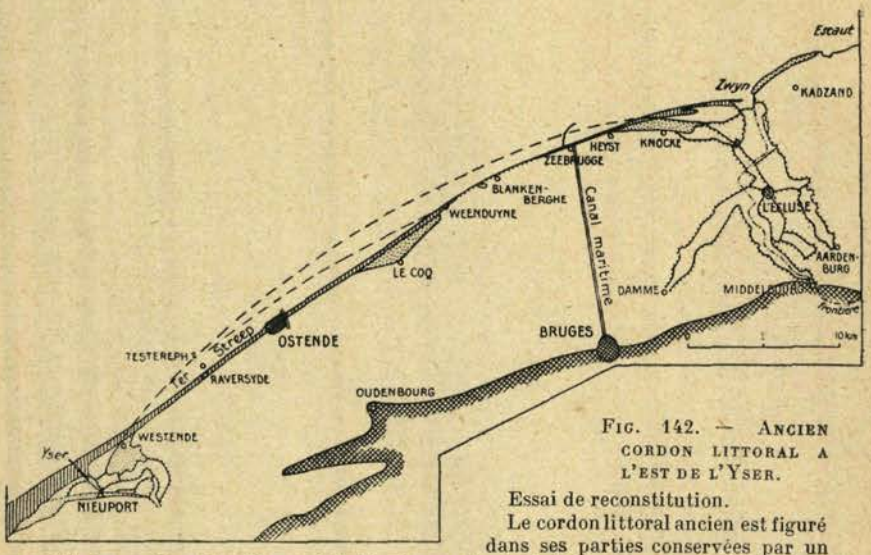


FIG. 142. — ANCIEN CORDON LITTORAL A L'EST DE L'YSER.
Essai de reconstitution.
Le cordon littoral ancien est figuré dans ses parties conservées par un grisé, les parties détruites sont indiquées par les traits interrompus.
Dunes et cordon littoral récents figurés par les hachures verticales.

l'Yser. La transgression dunkerquienne a fait revivre cet estuaire dans le bras de mer qui s'ouvrait, au haut Moyen âge, au pied d'Oudenbourg ; le reste en fut le Zwyn, auquel Bruges avait dû sa splendeur de grand port maritime, encore fréquenté par les navires au XIII^e^ et au XIV^e^ siècles. Le Zwyn est lui même aujourd'hui à peu près fermé par la croissance de pouliers plus récents ; il est d'ailleurs entièrement colmaté et transformé en polder par les endiguements.

L'important cordon littoral dont le dernier segment aurait été celui de Lombartzyde au Coq ou même à Knocke, semble donc s'être étendu, interrompu seulement par l'entrée des estuaires, tout le long du rivage de la plaine maritime flamande. L'âge ancien de la série de bancs qui en occupent l'alignement explique comment des lieux habités, Loon et Synthe, y existaient dès le VII^e^ siècle[1], à une époque où presque toute la plaine était encore recouverte par les eaux de la nouvelle transgression marine dunkerquienne.

1. Page 321.

En arrière de ce cordon littoral subsistent à la hauteur de Dunkerque les restes de plus vieilles formations : le banc sableux de Ghyvelde et les îlots de Leergevelt et de Armbouts cappel[1].

Peut-être le prolongement vers l'ouest de ce troisième alignement est-il indiqué par le site de certaines agglomérations, Bourbourg, Saint Folquin, Vieille église, Guemps : le sol y est un peu plus élevé que celui de la plaine comme s'il était celui d'anciens îlots. La tourbe paraît manquer à Bourbourg[2], ainsi qu'elle doit nécessairement le faire dans la masse sableuse d'un cordon littoral flandrien ; Bourbourg et Guemps sont des points depuis longtemps habités, dont l'occupation n'est pas postérieure aux IXe et Xe siècles. A l'est du banc de Ghyvelde Furnes, dont l'origine remonte au IXe siècle, pourrait être en situation analogue ; la tourbe y a bien été rencontrée par un forage[3], mais c'est presque en dehors de la ville.

Le cordon littoral ainsi jalonné se trouvait sur l'alignement de l'ancien poulier pleistocène[4] dont les restes sont conservés à Coulogne et aux Attaques ; le courant côtier léchait encore ces restes au début de l'époque flandrienne. Par la suite les progrès de la destruction du Blanc nez provoquèrent un déplacement du courant ; les cordons littoraux plus récents s'établirent en avant du premier et prirent appui directement sur le promontoire, à l'extrémité de la falaise qui y était entaillée par les flots[5].

Extension de la tourbe flandrienne. — Les cordons littoraux flandriens, ayant abrité le colmatage de la plaine sur laquelle s'est plus tard formée la tourbe, délimitent l'extension de celle-ci : tout au moins le plus avancé d'entre eux vers la mer et le plus récent.

Entre Calais et Dunkerque, sur toute la longueur de la section où la côte n'a jamais cessé d'engraisser, la tourbe doit donc faire défaut dans la partie de la plaine la plus voisine du littoral. Il semble en effet qu'elle ne s'y rencontre pas[6] et n'existe que dans la partie de la plaine située plus loin vers l'intérieur, par exemple près de Loon[7] ; jamais du moins ne fut-elle exploitée près du rivage quand elle l'était largement ailleurs. On constate aussi que l'eau des puits ne possède pas, dans

1. Pages 334-335.

2. La tourbe n'est pas mentionnée dans la coupe du forage fait à Bourbourg (Vercoustre, 1, p. 34).

3. Rutot, A., 1, p. 11.

4. Pages 385-386.

5. Page 287.

6. A. Meugy a indiqué une limite de la zone où existerait la tourbe et de la zone où elle n'existerait pas (Meugy, A., a), limite qu'il fait passer par Saint Nicolas sur l'Aa, Coppenaxfort, le sud du fort Louis et Ghyvelde. Mais cette limite, tracée sans doute d'après l'emplacement des points où la tourbe était alors exploitée, a reçu une position trop méridionale, puisque la tourbe existe à Loon et jusque sous Dunkerque comme il est dit ci dessous.

7. Debray, H., 3, p. 88.

la zone littorale, la saveur caractéristique que la présence de la tourbe lui donne plus loin de la côte[1].

Au contraire, dans la section de la plaine où le rivage a reculé après l'époque flandrienne, la tourbe se trouve jusque près de la mer. A Dunkerque elle est sous une partie de la ville, au sud du cordon littoral ancien où s'est élevée la cité primitive[2] ; plus loin vers l'est la tourbe s'étend jusque à la bordure des dunes sous lesquelles ce cordon littoral est enfoui[3]. Au delà enfin de l'estuaire de l'Yser, le cordon littoral a été emporté par l'érosion et la tourbe affleure jusque sur l'estran[4]. Il en est de même tout à l'ouest de la plaine, dans la partie où l'érosion fait rétrograder le rivage à Sangatte[5].

Exondation de la plaine. — La mer, qui avait une première fois cessé de couvrir la plaine où se forma la tourbe flandrienne, s'y étendit de nouveau par la transgression dunkerquienne. Elle a édifié d'autres cordons littoraux : appuyés vers l'ouest sur le promontoire du Blanc nez devenu de moins en moins saillant, ces cordons, par l'effet du balancement de la ligne de rivage lié au recul du promontoire, se trouvaient à partir de Sangatte au large des cordons littoraux plus anciens.

A l'arrière des nouveaux cordons littoraux s'est effectué un second colmatage. La mer pénétrait à travers les lacunes des cordons flandriens, elle envahissait à marée haute la plaine couverte par la tourbe et dont la surface était à peine au niveau de la mer moyenne. Sur la plaine, qui devait alors ressembler à la région des wadden de la Frise actuelle[6], elle déposait les vases sableuses devenues le sol où croissent les opulentes moissons de la plaine maritime flamande.

Les progrès du colmatage sont relevés par l'histoire, car les étapes de l'assèchement ont été jalonnées par l'apparition successive des lieux habités.

Pendant les Ve et VIe siècles la plaine dut être tout entière envahie par la mer deux fois par jour, au moins en temps de vive eau ; elle était inhabitable. Les sédiments nouveaux n'ont gardé aucune trace des invasions germaniques dont c'était alors l'époque[7].

Peu à peu la circulation devint possible. Les premières habitations apparurent sur les cordons littoraux anciens : ainsi Loon et Synthe au VIIe siècle[8].

1. Lesmaries, A., 1, 18, p. 175-176.
2. Lesmaries, A., 1, 18, p. 177-178.
3. Carte géologique de la Belgique, b, c. La tourbe qui affleure parfois sur la partie haute de l'estran à Zuydcote (page 338) est probablement un dépôt récent formé dans un fond marécageux de la zone des dunes.
4. Carte géologique de la Belgique, a.
5. Page 283.
6. Blanchard, R., 2, p. 149.
7. Blanchard, R., 2, p. 145-146 et 151-152.
8. Page 321. R. Blanchard (2, p. 153 et suivantes) retrace les phases de l'assèche-

Le colmatage cependant ne s'effectuait qu'avec lenteur, avant le x^e^ siècle les terres asséchées n'eurent pas grande extension. Les lieux dont les noms se montrent au IX^e^ siècle étaient, pour la plupart, sur des points restés de tout temps émergés à la surface de la plaine ou bien sur sa bordure. C'est au IX^e^ siècle Coulogne sur un banc de galets d'âge pleistocène, Holque sur un îlot de terrain tertiaire. Au x^e^ siècle il en est encore plusieurs fois de même : Loo est sur le bord de la plaine, Testereph sur un ancien cordon littoral.

Peut-être cependant quelques établissements ont-ils pu se faire, dès le IX^e^ siècle, sur les portions de plaine les premières soustraites aux flots : Guemps, Furnes, Lampernisse. Encore n'est-il pas sûr que certaines de ces agglomérations, les deux premières, ne se soient élevées sur les restes d'anciens cordons littoraux.

Au cours du x^e^ siècle les progrès de l'occupation s'affirment partout : Oye existe dans le Calaisis, Teteghem et Uxem à l'est de Dunkerque, Leffinghe non loin d'Ostende.

Un document porte d'ailleurs témoignage qu'au milieu du x^e^ siècle une grande partie du territoire était émergée : c'est le récit de la translation des reliques de saint Wandrille de Boulogne à Bruges[1]. Loin d'éviter la plaine, l'itinéraire de la procession s'y deroulait sans entrave, de Weretha à Oye puis d'Oye à Bergues. Sur ce trajet le cortège ne dut traverser qu'un seul bras de mer, un estuaire qu'on appelait la Neuna, entre Sangatte et Oye. Il n'en rencontra d'autre qu'au delà de Bergues, dans l'estuaire de l'Yser.

Au XI^e^ siècle les noms cités de nouvelles agglomérations accusent la réduction progressive des estuaires. Au XII^e^ siècle presque tous les villages de la plaine existent, les estuaires sont confinés au voisinage de Gravelines, de Dunkerque et de Nieuport. La plaine appartient tout entière à l'homme : son histoire sera désormais celle de son aménagement, qui la transformera en une riche région d'élevage, de culture et d'industrie.

ment de la plaine d'après les dates d'apparition des lieux habités. H. RIGAUX (1, p. 194) a également donné plusieurs de ces dates. Voir plus haut, pages 314-318, 323-327 et 347-349, ce qui a été dit du comblement progressif des estuaires de l'Aa, de Dunkerque et de l'Yser.

1. ANONYME, 1, p. 298-299. Se reporter ci dessus et ci dessous, aux pages 285, 348, 371, 377-378.

CHAPITRE XXIX

HYDROGRAPHIE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE

A. — Les cours d'eau

Caractères du réseau hydrographique. — Au fur et à mesure que, la plaine se colmatant, les estuaires y diminuaient d'étendue, c'est par des rivières sans cesse allongées que les eaux de l'intérieur trouvaient un écoulement vers la mer. Les rivières représentaient les vestiges des chenaux ou criques[1] où, dans les estuaires de jadis, les eaux du flot et du jusant avaient circulé.

Le réseau de ces anciens cours d'eau était certes différent du réseau de canaux ou watergands qui découpent aujourd'hui la plaine, car ceux-ci sont pour la plus grande partie d'origine artificielle.

L'ensemble des watergands forme le système de la wateringue. Ils ont un double rôle : faciliter l'évacuation, vers la mer, de l'eau descendue du haut pays ou tombée directement dans la plaine ; conserver cependant, à un niveau voisin de la surface du sol, une nappe d'eau douce superposée à l'eau salée du sous-sol qui, si elle atteignait le sol végétal, le rendrait stérile. Le jeu des eaux dans leur mouvement de l'intérieur vers la mer est réglé par des écluses, à Calais, Gravelines, Dunkerque et Nieuport.

Le fonctionnement de la wateringue[2] est chose de première importance pour les habitants de la plaine : il relève d'administrations spéciales, constituées par sections de territoire sous la forme de syndicats des propriétaires du sol et analogues à celles qui régissent le nocage dans la plaine maritime picarde[3].

Dans le réseau actuel des watergands certains traits de l'hydrographie primitive semblent avoir subsisté : ils se reconnaissent à un

1. En flamand kreek (Blanchard R., 2 ,p. 270).
2. Sur l'organisation de la wateringue voi]Blanchard, R. 2, p. 271-275.
3. Page 216.

tracé moins rectiligne que celui des canaux artificiels et souvent même sinueux, comme il convient au lit de rivières qui ont divagué par la plaine.

Ces anciens cours d'eau ont été les premières voies de communication commerciale. L'homme les a entretenus, aménagés, réunis les uns aux autres par des canaux : ils dessinent encore la trame du réseau (fig. 143).

Cours d'eau de la partie occidentale de la plaine. — Dans le Calaisis des rivières avaient, à l'origine, dérivé vers la mer l'excès des eaux accumulées au pied des côteaux de l'Artois : cette partie de la plaine était en effet la moins haute, au début du XVI^e^ siècle elle était en tout temps submergée[1].

Mais des watergands artificiels avaient été ajoutés aux rivières naturelles ; sous l'occupation anglaise la plupart existaient[2] ; dès le XII^e^ et le XIII^e^ siècles la partie inondée de la plaine avait commencé d'être drainée par des canaux, qui en conduisaient les eaux à Calais ou à l'écluse de Nieulay[3].

Un des cours d'eau primitifs fut le Houlet ou rivière de Marck, appelé jadis Houdleda, la vieille rivière[4], nom que donnent d'anciennes chartes[5]. De la partie centrale de la région basse il se dirigeait vers Marck. Son tracé sinueux suffirait d'ailleurs à le désigner comme un élément primitif du réseau hydrographique.

Le Houlet devait se joindre à la Merckled, dont le nom veut dire précisément rivière de Marck, rivière à l'embouchure de laquelle des terres restaient à conquérir à la fin du XI^e^ siècle et où une autre était gagnée au début du XII^e^[6].

A Marck aboutissait nécessairement aussi, à l'origine, le cours d'eau qui drainait la portion occidentale de la région marécageuse, cours d'eau qui s'appelait Neuna ou Nivenna : car tant que le Banc des pierrettes restait intact, et l'on a vu plus haut[7] qu'il ne s'est jamais entrouvert que temporairement, cette partie de la plaine ne pouvait avoir d'écoulement naturel que dans la direction de l'est, vers Marck.

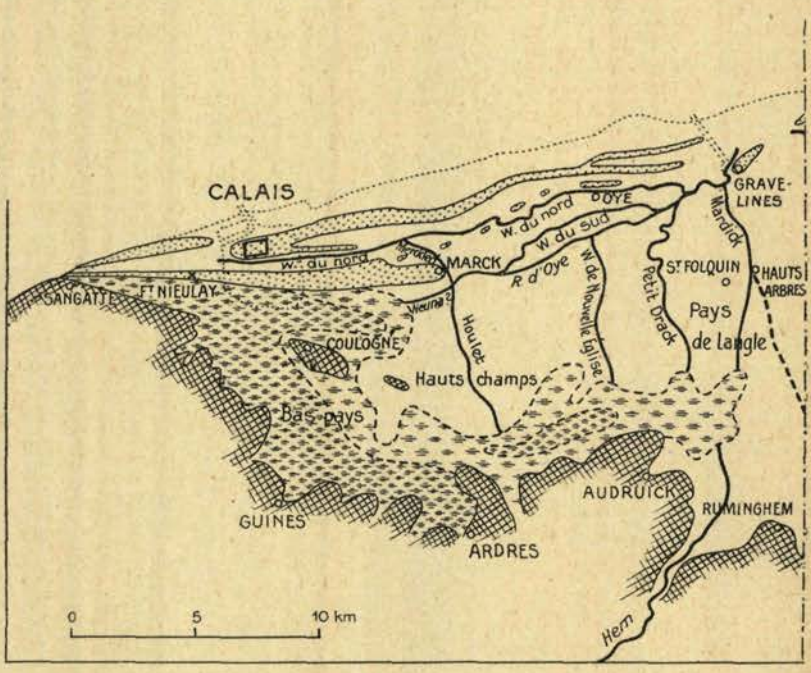
C'est là qu'il faut chercher le golfe de Neuna que le cortège de la translation des reliques de saint Wandrille rencontra, en 944, sur sa route de Sangatte à Oye[8]. Plus tard la Nivenna ou Nieulet (tous ces noms veulent dire nouvelle rivière) s'est déversée artificiellement

1. Page 378.
2. LENNEL, F., 1, p. 143. L'occupation anglaise a duré de 1347 à 1558.
3. COURTOIS, 1, p. 514.
4. Leda veut dire rivière (du germain leiten) ; de même le mot enna (GODEFROY MÉNILGLAISE, 1, p. 479 et 498).
5. COURTOIS, 1, p. 514.
6. BLANCHARD, R., 2, p. 163 et p. 164, n. 1.
7. Page 292.
8. ANONYME, 1, p. 299.

à travers le Banc des pierrettes, par un chenal qui utilisait sans doute l'emplacement d'une brèche temporaire. Il en était ainsi dès la fin du XII^e siècle, au moment de la fondation de la commune de Calais, si l'écluse de Nieulay est bien celle du moulin que désigne la charte d'érection[1]. Un pont franchissait là le chenal et plus tard un fort défendit le passage.

Dans l'estuaire primitif de la Neuna existaient encore au début du XII^e siècle des bergeries[2], c'est à dire des salines où paissaient les moutons.

Il semble donc que le golfe de la Neuna et l'estuaire de la Merckled aient pu se confondre autrefois, lorsque la mer venait jusque à Marck qu'elle atteignait de plusieurs côtés : de l'est en contournant



le cordon littoral du Fort vert par l'extrémité qui s'en dirigeait vers Oye et au delà ; de l'ouest aussi après que se fut ouverte la brèche du poulier des Barraques devenue le havre de Calais[3].

De ces bras de mer lorsque ils disparurent avec les progrès du colmatage, des cours d'eau occupèrent l'emplacement.

Vers l'ouest, la partie occidentale du Watergand du nord (rem-

1. Page 292.
2. BLANCHARD, R., 2, p. 164.
3. Page 289. Voir la figure 117 page 306.

placée plus tard par le canal de Marck) semble avoir été l'un de ces cours d'eau ; il atteignait le havre de Calais par le sud de la ville. Le nom de Houlet s'y appliquait en aval de Marck[1] : raison d'y voir le dernier vestige de l'estuaire de la Merckled.

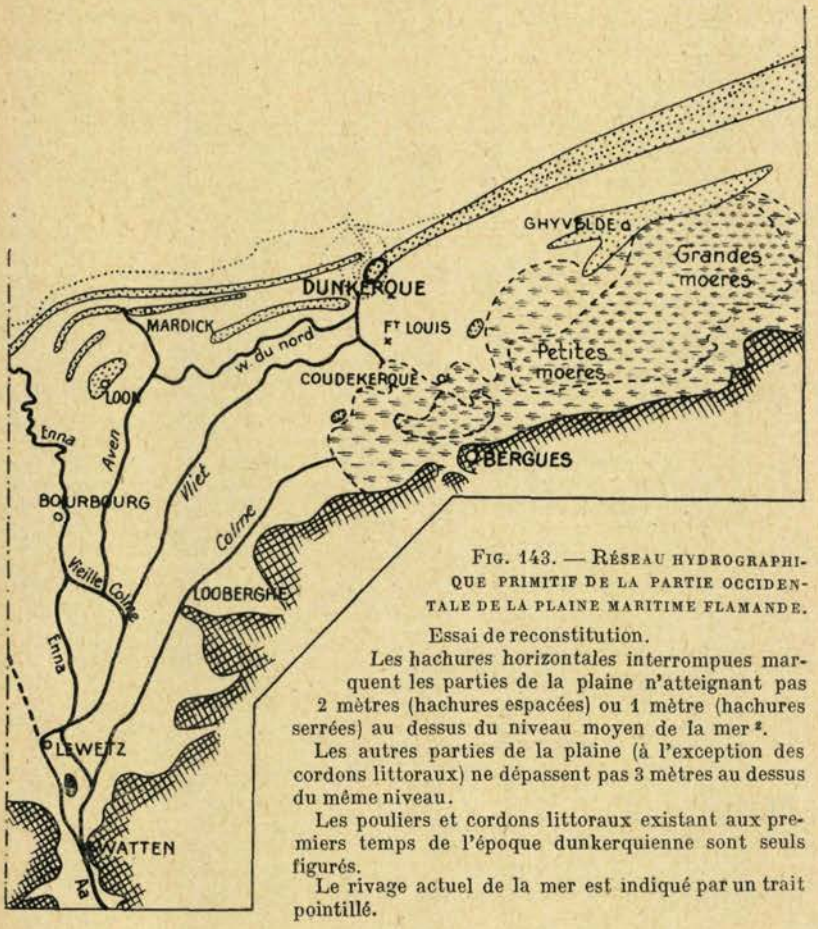


FIG. 143. — RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE PRIMITIF DE LA PARTIE OCCIDENTALE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE.

Essai de reconstitution.

Les hachures horizontales interrompues marquent les parties de la plaine n'atteignant pas 2 mètres (hachures espacées) ou 1 mètre (hachures serrées) au dessus du niveau moyen de la mer[2].

Les autres parties de la plaine (à l'exception des cordons littoraux) ne dépassent pas 3 mètres au dessus du même niveau.

Les pouliers et cordons littoraux existant aux premiers temps de l'époque dunkerquienne sont seuls figurés.

Le rivage actuel de la mer est indiqué par un trait pointillé.

A l'est, des criques se sont allongées de Marck vers l'estuaire de Gravelines, parallèlement aux pouliers qui s'avançaient dans la même direction : on en reconnait les restes dans la rivière d'Oye et les Watergands du sud et du nord (pour le dernier, dans sa partie orientale).

Au delà du Houlet ou rivière de Marck vers l'est, le watergand de

1. LENNEL, F., a.

2. Courbes de niveau d'après les Plans directeurs de guerre (SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE) ; voir aussi BLANCHARD, R., c.

Nouvelle église était lui aussi sans doute un primitif chenal où se déversaient les eaux de la partie basse de la plaine.

L'apport de la Hem, ou rivière de Saint Louis, avait son écoulement naturel par le petit Drack, également peut-être par le Mardick, qui arrivaient l'un et l'autre à l'estuaire de Gravelines. Le petit Drack a marqué longtemps une limite de provinces : le point où le traverse la route de Bourbourg à Calais porte encore le nom de Barrière de France. Les terres situées à l'est du petit Drack ont constitué le pays de Langle qui, formé des paroisses de Sainte Marie kerque, Saint Nicolas, Saint Folquin et Saint Omer cappelle, dépendait de la châtellenie de Bourbourg dont l'Aa ne le séparait pas encore[1].

Les anciens bras de l'Aa. — Les eaux de l'Aa, au début, allaient plus à l'est. En 1402 seulement un canal les prit au Wetz près de Holque pour les mener dans le Mardick à Hauts arbres près de Saint Folquin[2].

Avant cette époque l'Aa se divisait en plusieurs bras, qui d'ailleurs subsistèrent. Des documents historiques du XI^e^ et du XII^e^ siècles mentionnent la division du cours de l'Aa qui s'opérait à Watten, donnant naissance à deux bras, la Colme et le Monsterlecht : leurs ramifications aboutissaient à la mer par de nombreuses embouchures.

Plusieurs des anciens bras de l'Aa sont encore aisément reconnus.

L'un, la Colme, aujourd'hui canal de navigation, s'infléchissait complètement vers l'est pour atteindre peut-être, au début, l'estuaire de Dunkerque qui s'allongeait jusque près de Bergues ; pour se perdre, plus tard, dans la région basse et couverte d'eau stagnante qui s'étendait au nord de Bergues et sur l'emplacement des Moeres.

Un second bras, la vieille Colme ou West Colme, se subdivisait en plusieurs autres.

L'un d'eux, analogue au précédent mais situé plus au nord, le Vliet, se terminait dans l'estuaire de Dunkerque : il est devenu, de Coppenaxfort à Dunkerque, l'actuel canal de Bourbourg. C'est à son embouchure vers Petite Synthe que devaient se trouver les relais de mer qui en 1171 étaient à conquérir[3].

L'estuaire de Dunkerque recevait sans doute aussi l'Aven, autre bras issu de la vieille Colme, qui passait à Craywick et que prolongeait le cours d'eau appelé maintenant le Watergand du nord. L'Aven détachait peut-être vers l'anse de Mardick un rameau, représenté aujourd'hui par la portion septentrionale de l'ancien canal de Mardick.

Un dernier bras enfin de la vieille Colme gagnait Bourbourg par

1. BLANCHARD, R., 2, p. 277-278.
2. Les anciens cours de l'Aa et leurs modifications ont été indiquées par R. BLANCHARD (même référence).
3. Page 326.

Quathove, où il se confondait avec une autre branche de l'Aa, l'Enna. Le nom de vieil Aa lui est resté attaché à Quathove[1] ; plus loin la rivière prenait tantôt le nom de vieille Colme et tantôt celui d'Enna. C'est l'Enna qui fut, en 1402, dérivé vers l'ouest par le canal devenu l'Aa d'aujourd'hui.

De Bourbourg la rivière d'Enna, divisée en deux branches[2], se jetait dans la mer par l'estuaire auquel on peut donner le même nom : l'estuaire ouvert à l'est du banc sableux qui porte la ville de Gravelines et le hameau des Huttes, et où une saline d'Enna venait encore d'être endiguée au début du XIVe siècle[3].

Les anciens bras de l'Yser. — Au delà des Moeres, vaste nappe d'eau où se perdait la Colme, l'emplacement du primitif estuaire de l'Yser montre d'anciens cours d'eau, analogues à ceux de la partie occidentale de la plaine. Leur tracé irrégulièrement sinueux révèle qu'ils ont succédé aux chenaux de l'estuaire[4]. Ici aussi le dessin du réseau hydrographique original a été modifié et compliqué par l'adjonction du réseau artificiel des watergands.

Il semble que les eaux de l'Yser se soient écoulées autrefois par deux bras situés de part et d'autre de l'ancienne Bircla, terre tôt asséchée en face de Dixmude et de chaque côté de laquelle avaient subsisté d'abord deux passes de l'estuaire.

La branche de l'ouest aboutissait à l'estuaire de Nieuport ; elle recevait un cours d'eau, la Veneppe, par où lui étaient amenées les eaux de la partie de la plaine, l'une des premières émergée, située à l'ouest de l'ancien estuaire et peut-être l'excès d'eau des Moeres.

Le bras oriental se divisait. Une de ses branches, l'Yser proprement dit, parvenait aussi dans l'estuaire de Nieuport en en suivant l'ancien chenal. Une autre branche, l'Yperlet[5], occupait dans la direction de l'est le chenal abandonné d'un ancien bras de mer, celui qui s'était trouvé devant Oudenbourg, en arrière du cordon littoral étendu de Westende à Ostende. L'Yperlet se terminait sans doute dans le Zwyn, l'estuaire de Bruges au Moyen âge[6].

B. — Les marais

La zone interne de marais. — Les portions reculées de la plaine eurent sous le rapport de l'hydrographie un caractère spécial. Plus basses que les portions voisines de la mer, comme le montre le tracé

1. Blanchard, R., 2, p. 277-278.
2. Grand et petit Enna (Enna veut dire rivière, ci dessus page 371, note 4), écrits aussi par corruption grand et petit Denna.
3. Page 316.
4. Pages 348-349 et figure 135.
5. Blanchard, R., 2, p. 276.
6. Page 368.

des courbes de niveau de la surface de la plaine (fig. 143), elles conservaient en d'immenses marécages les eaux qui s'y accumulaient : eaux des précipitations atmosphériques et eaux venues des collines voisines. Plusieurs des anciens cours d'eau mentionnés ci dessus n'étaient que l'exutoire des nappes liquides ainsi créées.

Le colmatage s'est, en Flandre comme en Picardie[1], effectué plus vite sur les parties les plus voisines de la mer. Les eaux de la marée y parvenaient aisément à chaque période de vive eau. Elles y abandonnaient, au moment où le reflux les reprenait, les sables et les vases dont elles étaient chargées : ainsi s'est édifiée une zone de terres hautes, bordant le littoral, qui interdisait peu à peu au flot l'accès des parties de la plaine plus éloignées.

De là vient la pente si nettement accusée de la plaine, pente du nord vers le sud, de la mer vers les collines. Au pied de ces dernières s'étend un véritable creux ; la mer, n'y pénétrant qu'à des intervalles de plus en plus éloignés, n'y a laissé au dessus de la tourbe flandrienne que peu ou pas de sédiments, tandis qu'elle accumulait ceux-ci plus près du rivage. Et déjà entre deux de ces incursions de la mer des tourbes plus récentes pouvaient s'y former : telle, si elle est bien de cette époque relativement récente, la tourbe à poteries du XIII^e^ siècle observée près de Pont d'Ardres sous des sédiments d'origine marine[2].

L'abaissement du niveau de la plaine est particulièrement net là où, dès le début, l'arrivée de l'eau marine s'est heurtée à l'obstacle constitué par les débris de cordons littoraux anciens.

A l'abri du banc de galets pleistocènes de Coulogne et du Banc des pierrettes flandrien, la surface de la plaine est restée à un niveau inférieur de un et même de deux mètres à celui qu'elle occupe plus loin vers l'est, à la hauteur de Marck. Les alluvions de la transgression dunkerquienne ne se sont pas déposées là et la tourbe forme encore presque partout la surface[3]. Deux régions s'opposent ainsi dont les noms marquent bien la différence, le Bas pays et les Hauts champs ; elles appartiennent d'ailleurs à des sections distinctes de la wateringue, car l'évacuation des eaux de l'une et de l'autre ne peut être effectuée par les mêmes artères[4].

La présence du banc de Ghyvelde empêchait aussi les eaux de la mer d'envahir la région des Moeres. Le flot avait à peine doublé l'extrémité de la barrière dressée par le banc qu'il perdait sa vitesse, laissant tomber les sables et les vases qu'il avait entraînés sans pouvoir

1. Page 217.

2. Gosselet, J., 1, p. 115. R. Blanchard (2, p. 164) s'étonne, et non sans raison, d'une arrivée de la mer en ce point à une date si tardive que le XIII^e^ siècle ou même postérieure.

3. Dubois, G., 4, p. 106-107.

4. Aron, 1, p. 195.

les porter jusque sur la partie de la plaine située en arrière[1]. Celle-ci a donc conservé le niveau qui était le sien au moment où le banc s'est édifié : niveau relativement bas, inférieur de 3 à 4 mètres au niveau général de la plaine, et même inférieur au niveau moyen actuel de la mer[2]. Les eaux intérieures la recouvrirent longtemps[3].

Ailleurs ce sont les dépôts de colmatage, amassés par les courants en une sorte de poulier, qui ont formé barrage. Un exemple de cette disposition est donné par le talus très net qui, au nord de Bergues, s'allonge du fort Louis jusque au village de Coudekerque bâti sur sa crête[4], et de là vers Notre Dame des neiges : le talus sépare la partie plus haute de la plaine, au sol couvert de céréales, de la partie moins haute occupée par des prairies.

La zone interne, basse et marécageuse, n'est pas continue. Le sol se relève sensiblement au débouché de l'Aa et de la Hem dans la plaine et, de l'autre côté des Moeres, au débouché de l'Yser.

Le remblaiement effectué au voisinage de ces rivières tient à une double cause. Les eaux de l'intérieur du pays apportaient là en plus grande abondance des sédiments qui s'y déposaient, un peu à la manière d'un cône d'alluvions très aplati. A la surface de ces alluvions ont pris naissance les bras divergents de la Hem et de l'Aa, ceux de l'Yser. La mer aussi participait au remblaiement : elle avait un accès facile sur ces portions de la plaine correspondant aux anciens estuaires, où les cordons littoraux de tout âge étaient largement interrompus.

On s'explique donc que la région légèrement surélevée où divaguaient les bras de l'Aa et de la Hem ait été, dès le haut Moyen âge, la partie de la plaine offrant le plus de facilité aux communications par voie de terre. Là se trouvait un chemin fréquenté, le Loodick[5], prolongement d'un autre chemin, le Looweg, qui de Loo sur l'Yser à Looberghe occupait les hauteurs en bordure de la plaine. Par le Loodick les voyageurs venus des Flandres gagnaient la zone des cordons littoraux du Calaisis pour continuer leur route vers l'ouest et atteindre le Boulonnais.

Lors de la translation des reliques de saint Wandrille, le cortège suivit en sens inverse cet itinéraire au milieu du x^e^ siècle. Le bref récit de l'étape d'Oye à Bergues (il tient une ligne de la relation[6]) montre

1. Blanchard, R., 3, p. 341.
2. D'après la carte topographique de la Belgique à 1 : 40000, certaines parties des Moeres ne sont élevées que d'un mètre au dessus du niveau des basses mers de vive eau à Ostende.
3. Page 378.
4. Page 325.
5. Rigaux, H. 1, p. 198.
6. Anonyme, 1, p. 299.

que le voyage dans cette partie de la plaine traversée par les bras de l'Aa s'effectuait sans difficulté.

Les marais du Calaisis et les Moeres. — Deux zones principales de marécages s'étaient établies le long du bord interne de la plaine maritime flamande, de part et d'autre du point où s'épandaient les alluvions de la Hem et de l'Aa. L'une est à l'ouest, dans le Calaisis, elle s'étend de Sangatte jusque au delà d'Audruick. L'autre, à l'est, est celle des Moeres qui s'allonge des environs de Bergues jusque non loin de Furnes.

Dans les marais du Calaisis l'eau est longtemps demeurée stagnante. Au temps de Henri VIII d'Angleterre, première partie du XVI^e siècle, elle couvrait en permanence le pays de Sangatte à Ruminghem ; au milieu du XVII^e siècle elle y séjournait encore neuf mois de l'année ; au début du XIX^e siècle elle formait un lac chaque hiver[1]. Aujourd'hui même le dessèchement n'est pas complet: Des étangs subsistent aux environs de Guines et d'Ardres ; partout ailleurs au pied des collines les terres ne sont qu'en partie gagnées à la culture, le nom de Marais continue de désigner la région[2].

Les Moeres aussi furent longtemps des lacs : tout au moins à l'est les Grandes moeres, lac toujours plein et où il ne s'est même jamais déposé de tourbe[3]. Les Petites moeres, à l'ouest, ont un sol tourbeux.

Un premier dessèchement des Grandes moeres, auquel est resté attaché le nom de l'ingénieur Coberger, fut opéré de 1617 à 1624[4]. Des moulins à vent actionnaient des vis d'Archimède et déversaient l'eau dans un canal, le Ringsloot, qui à un niveau plus élevé encerclait la région basse. En 1648 l'ouverture des écluses de Dunkerque pour la défense de la place eut pour conséquence de remettre les Moeres sous l'eau. Le dessèchement définitif ne fut acheyé qu'en 1826.

Le marais de Saint Omer. — De la plaine maritime proprement dite se distingue nettement une région d'altitude pourtant identique, née d'un remblaiement effectué sous une nappe d'eau de même niveau que la mer. Cette région, parcourue par l'Aa, s'étend entre Watten et Saint Omer (fig. 144), du pied du plateau de l'Artois à Serques, Tilques et Salperwick, jusque aux premiers monticules de la Flandre à Saint Momelin.

Au VII^e siècle, lorsque saint Bertin alla de l'une à l'autre rive et aborda à Sithiu, lieu où devait plus tard s'élever la ville de Saint Omer,

1. Blanchard, R., 2, p. 283-284.
2. Gosselet, J., 2, p. 122.
3. Belpaire, 1, p. 143. Cependant la carte géologique signale l'existence de la tourbe en deux ou trois points (Carte géologique de la Belgique, d).
4. Quarré Reybourbon, L., 1, p. 379-380 ; Blanchard, R., 2, p. 286-287.

sa barque traversa une vaste étendue d'eau stagnante[1] d'où se dégageaient tant de miasmes que la contrée en était déserte[2].

Bien que l'eau s'y trouvât au niveau de la mer, ce n'était pas de l'eau marine ni même de l'eau saumâtre. La mer n'a laissé là aucun dépôt[3], elle ne franchit jamais l'étroit défilé qui à Watten réunit aujourd'hui les deux plaines : les premiers relais de mer constituèrent sans doute en ce point, dès le début, un seuil par dessus lequel se déversaient péniblement les eaux douces de l'intérieur. Tout au moins, aux eaux marines que le flot tendait à pousser à travers le défilé de Watten, a fait équilibre l'abondance des eaux de l'Aa et des grosses sources situées, à Houlle et ailleurs, au pied du plateau d'Artois.

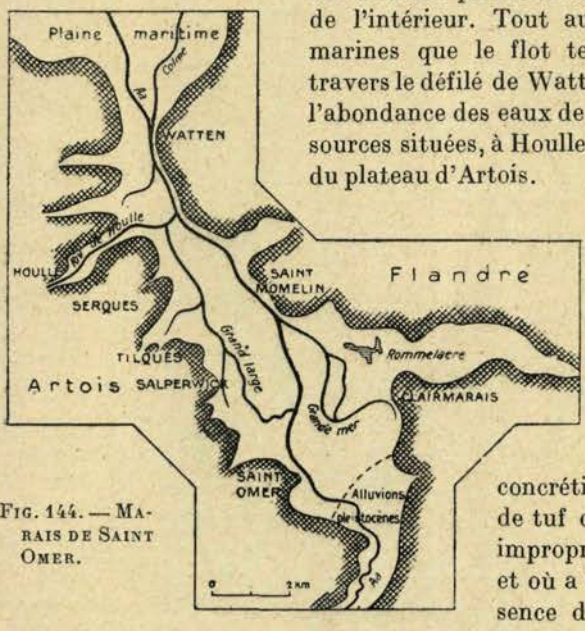


FIG. 144. — MARAIS DE SAINT OMER.

Le lac devint un marécage où la tourbe s'est accumulée sur plusieurs mètres d'épaisseur. Sur la tourbe s'étaient amassés des graviers de concrétions calcaires, sorte de tuf connu sous le nom impropre de fond de mer et où a été signalée la présence d'une sépulture de l'époque romaine[4]. Toutes ces couches reposent sur les alluvions caillouteuses de l'Aa quaternaire, qui plus loin en amont forment le sol de la vallée. L'assèchement du marais, commencé au XIIIe siècle, ne devint définitif qu'au XVIIIe siècle[5].

Le marais de Saint Omer et de Clairmarais possède encore quelques étangs : tel le Rommelaere où, aux siècles passés et même encore au début du XIXe siècle, voguaient des amas de tourbe célèbres sous le nom d'îles flottantes[6]. D'anciens bras de l'Aa dessinent leurs sinuosités à travers la plaine tourbeuse : la Grande mer, le Grand large.

1. ANONYME, 2, p. 399 et 409.
2. RIGAUX, H., 1, p. 227.
3. GOSSELET, J., 3, p. 194-195.
4. GOSSELET, J., 8, p. 409.
5. BLANCHARD, R., 2, p. 285.
6. PIERS, 1, p. 172 ; GOSSELET, J., 3, p. 194 ; LESMARIES, A., 1, 19, p. 170.

Tout n'est pas aujourd'hui conquis sur les eaux : celles-ci restent même la voie normale des communications. Il n'existe pas d'autre chemin de voiture à travers le marais que la route de Saint Omer à Watten, qui emprunte la digue de l'Aa canalisé et sert de chemin de halage. Le seul mode de transport, dans ces terres maraîchères d'une prodigieuse fertilité, est le transport par eau : la barque circule dans le réseau touffu des watergands, elle conduit l'engrais, ramène la récolte et dépose à la gare de Saint Omer les légumes qui en sont expédiés par trains entiers.

SECTION IV

LES ANCIENS RIVAGES

CHAPITRE XXX

ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE DE LA COTE FLAMANDE

L'ancienne falaise de Sangatte. — Les traces de la ligne ancienne de rivage correspondant au niveau de 5 mètres[1] ne sont, nulle part, plus apparentes qu'au point où la côte basse de la plaine maritime flamande fait suite à la côte escarpée du Blanc nez (fig. 145).

Cette ligne de rivage était là formée par une falaise dont la falaise actuelle montre la coupe à l'ouest de Sangatte : coupe depuis longtemps connue et décrite[2]. On y voit la masse crayeuse du Blanc nez tranchée par l'ancienne falaise : c'est à peu près sous les bâtiments du chantier abandonné du tunnel sous-marin.

Le pied de l'ancienne falaise est à 4 mètres au dessus du pied de la falaise moderne (fig. 146). La ligne de rivage à laquelle elle appartenait était donc en relation avec un niveau de la mer différant du niveau actuel dans la même mesure ; ce niveau répondait aux conditions qui ont caractérisé la transgression marine de Menchecourt[3].

L'ancienne falaise, coupée obliquement par le rivage d'aujourd'hui, se dirigeait vers l'est ; le relief actuel du sol en laisse aisément reconnaître le tracé sur une assez grande distance à l'intérieur des terres[4]. Depuis les bâtiments du tunnel jusque au delà de la Chaussée, la falaise tronque suivant un alignement presque droit la colline de craie allongée du Blanc nez vers Coquelles.

Sur cet alignement les parois verticales de la falaise entaillaient

1. Page 36.

2. Les principales publications relatives à la falaise de Sangatte sont indiquées par G. Dubois (4, p. 15-16). Lui même a étudié la falaise dans le plus minutieux détail (4, p. 15-34).

3. Pages 223-224. Il n'est pas possible d'attribuer le dépôt marin ancien de Sangatte à une ligne de rivage de 18 à 20 mètres, comme serait porté à le faire De Lamothe à ce que dit C. Depéret (2, p. 421). G. Dubois (4, p. 192, n. 1) fait remarquer avec raison que le niveau aujourd'hui observé de la surface des couches marines dans la falaise est le niveau primitif, cette surface ayant été préservée de toute dégradation par les éboulis qui l'ont recouverte.

4. Briquet, A., 19, p. 176.

les contreforts de la colline, entre lesquels s'ouvraient, au débouché des vallons, des crans analogues au cran d'Escalles de la côte actuelle.

Sous l'action continue de l'érosion subaérienne, les parois verticales ont fait place à des pentes d'inclinaison plus douce, tout à fait comparables à celles des anciennes falaises d'âge quaternaire qui bordent la plaine maritime picarde[1] ; les vallons se sont emplis de débris qui ont débordé la ligne de la falaise, en s'étalant en avant d'elle sur la plateforme littorale abandonnée par la mer.

Dépôt d'éboulis et de ruissellement formé en avant de l'ancienne falaise. — La surface de cet amas de débris s'étend maintenant, sous une pente très faible, jusque à la lisière de la plaine alluviale,

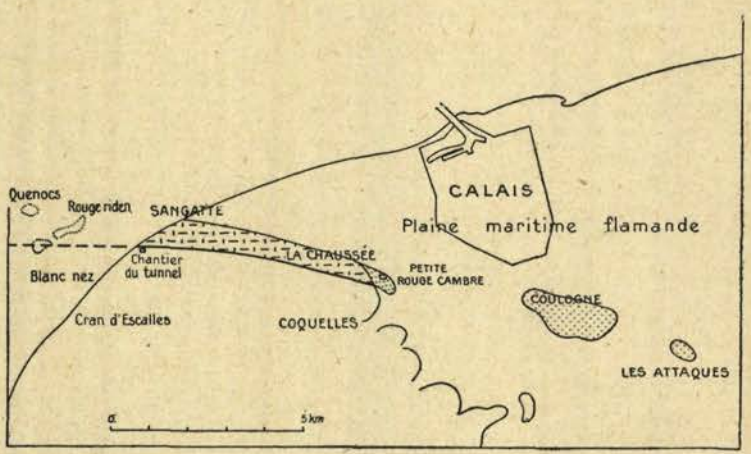


FIG. 145. — ANCIENNE LIGNE DE RIVAGE PLEISTOCÈNE A L'EXTRÉMITÉ OCCIDENTALE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE.

Falaise figurée par le trait renforcé, poulier par le grisé, dépôts d'éboulis et de ruissellement sur la plateforme littorale par les hachures interrompues.

distante de 500 mètres environ. La falaise actuelle à l'ouest de Sangatte donne une coupe (fig. 147) de ces matériaux, éboulés au pied de l'ancienne falaise ou entraînés en avant par le ruissellement des eaux sauvages : on les voit reposer sur la plateforme littorale, qui s'abaisse doucement pour bientôt disparaître sous le niveau de la plage récente.

La surface de la plateforme avait été recouverte, avant que les débris s'y accumulent, par les galets et les sables que les vagues de la mer y poussaient. Les sables contiennent parfois des coquilles et parmi les galets se rencontrent de rares fragments de roches exotiques[2].

Les dépôts d'origine subaérienne qui surmontent les sables et

1. Page 232.
2. DUBOIS, G., 4, p. 16.

galets amenés par la mer sont constitués par des limons chargés d'éléments grossiers : cailloux de silex, grès ferrugineux provenant de sédiments néogènes encore visibles dans les Noires mottes voisines.

Dans ces limons deux masses superposées peuvent être dis-

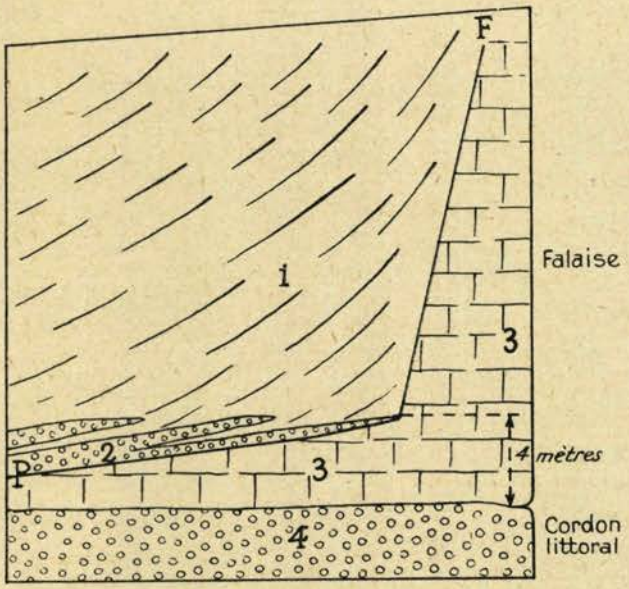


FIG. 146. — RELATION D'ALTITUDE ENTRE LA LIGNE DE RIVAGE PLEISTOCÈNE ET LA LIGNE DE RIVAGE ACTUELLE A SANGATTE.

Affleurement dans la paroi de la falaise actuelle :
F. Profil de la falaise pleistocène.
P. Profil de la plateforme littorale pleistocène.
1. Éboulis et dépôts de ruissellement en avant de la falaise pleistocène.
2. Cordons littoraux (galets) formés au pied de la falaise pleistocène.
3. Craie.
Dépôt en avant de la paroi de la falaise actuelle :
4. Cordon littoral (galets) formé au pied de la falaise actuelle.

tinguées[1] ; de teinte jaune pâle chacune, les deux parties se terminent l'une et l'autre vers le haut par une zone d'altération brune ; une des zones brunes, la plus basse et aussi la plus importante, se trouve donc intercalée entre les deux masses de limon jaune.

Les deux masses de limons ne peuvent être en rapport qu'avec deux périodes glaciaires successives, époques où les conditions climatologiques étaient favorables à la genèse de tels dépôts : pluies estivales entraînant, sur les pentes des collines au sol incomplètement dégelé,

1. BRIQUET, A., 5, p. 295 ; 19, p. 179-181.

les débris de roche que libéraient les alternances répétées de gel et de dégel[1]. Une dent de mammouth a été recueillie dans ces limons jaunâtres, dans ceux, semble-t-il, de la partie supérieure[2].

La zone brune d'altération qui divise la masse en deux parties dénonce au contraire l'action d'un climat tempéré, interglaciaire, où la formation des dépôts de ruissellement était interrompue et où ceux-ci se trouvaient, dans leur partie superficielle, soumis à la décalcification et à une oxydation de leurs éléments ferrugineux. La zone

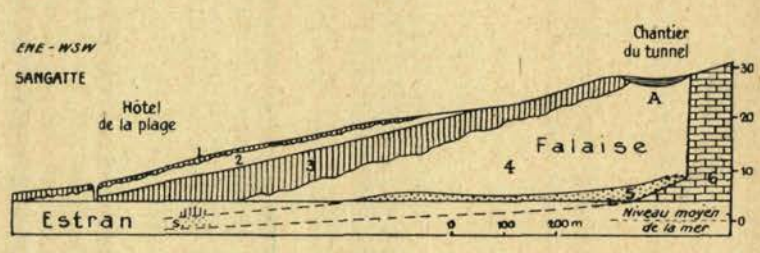


FIG. 147. — COUPE DES SÉDIMENTS MARINS ET DES ÉBOULIS ET DÉPOTS DE RUISSELLEMENT PLEISTOCÈNES DANS LA FALAISE ACTUELLE ET SUR L'ESTRAN A SANGATTE.

A. Sable et limon récent.
1. Zone brune supérieure d'altération.
2. Masse supérieure de limon jaune pâle.
3. Zone brune inférieure d'altération.
4. Masse inférieure de limon jaune pâle.
5. Sables et galets marins recouvrant une plateforme littorale.
6. Craie.

brune supérieure doit son existence à l'action du climat tempéré qui a régné depuis la fin de la dernière période glaciaire.

Tout ceci témoigne de l'âge reculé de la falaise.

Sur les alluvions fluviatiles qui contiennent, à Menchecourt dans la vallée de la Somme, les sédiments marins du niveau de 5 mètres, existent de même deux couches superposées de limon séparées par une zone d'altération[3]. Ce limon n'est autre chose que du loess formé au cours de deux périodes glaciaires, loess ancien et loess récent ; loess d'ailleurs remanié sur place et mélangé d'éléments grossiers d'origine locale, amenés par le ruissellement du haut des collines voisines.

Les événements qui se sont déroulés à Sangatte et à Menchecourt, à la suite de la transgression marine du niveau de 5 mètres, offrent donc une parfaite corrélation. La constatation faite en ces deux

1. C. REID (1, p. 369-370) explique de cette manière la formation de dépôts analogues du sud de l'Angleterre.

2. DUBOIS, G., et PONTIER, G., 1, p. 171 et p. 174, n. 3.

3. La superposition des deux couches de limon n'a pas été notée par les anciens observateurs de la coupe de Menchecourt, mais elle existe sur les alluvions appartenant à la même terrases fluviatile à Mautort (COMMONT, V., 4, p. 281-286 et fig. 10).

points de la présence, au dessus des sédiments marins, de dépôts appartenant à deux périodes glaciaires séparées par une période interglaciaire, permet de reporter la date de la transgression à une époque qui ne peut être plus récente que l'avant-dernière glaciation.

Poulier appuyé sur l'ancienne falaise. — Au delà de la falaise de Sangatte qu'il rongeait le courant littoral, autrefois comme aujourd'hui dirigé de l'ouest vers l'est, accumulait en un poulier (fig. 145) les silex provenant de la destruction de la falaise. Le poulier se trouvait à l'entrée du golfe que la mer en transgression avait envahi au

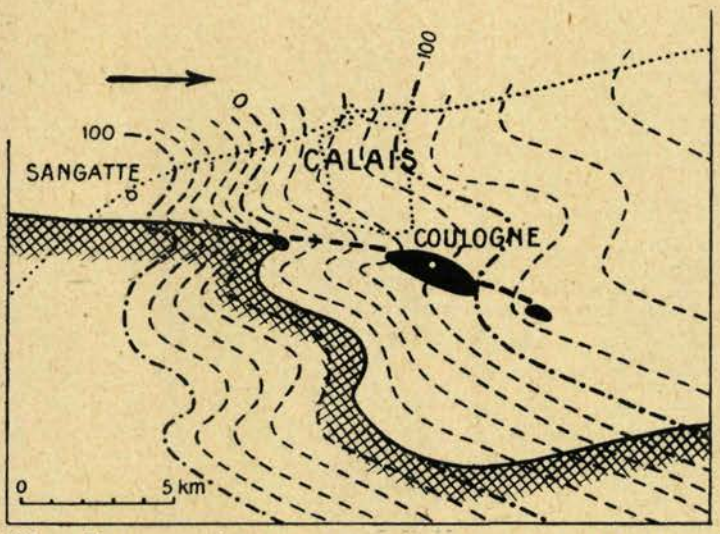


FIG. 148. — FORMATION D'UN POULIER DANS UN GOLFE DE LA MER PLEISTOCÈNE SUR L'EMPLACEMENT DE LA PARTIE OCCIDENTALE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE.

Restes du poulier en noir. Rivage de la mer pleistocène[1] marqué par les hachures, rivage actuel figuré par le trait pointillé.

Direction du courant côtier indiquée par la flèche.

Les courbes de niveau[2], en mètres, sont celles de la base des sables et argiles tertiaires (contact avec la craie).

delà de la Chaussée : golfe coïncidant, comme le montre la carte tectonique, avec l'emplacement de sédiments tertiaires de nature peu résistante, des sables et des argiles que l'érosion subaérienne avait pu détruire pendant la période qui avait précédé la transgression (fig. 148).

Les premiers restes du poulier se voient près de la Chaussée, à la Petite rouge cambre : en ce point ils sont encore en contact avec l'ex-

1. Voir la figure 145.

2. Le tracé des courbes de niveau est déduit de celui des courbes d'un horizon crétacé (BRIQUET, A., a, b).

trémité de la falaise[1]. Mais la plus grande partie du poulier a été détruite ; c'est seulement assez loin dans l'est qu'il en est conservé des portions un peu considérables. A Coulogne les galets du poulier constituent un plateau de quelque étendue dominant la plaine alluviale. Un amas moins important que celui-ci existe sur son prolongement, au nord des Attaques.

L'altitude qu'atteignent les galets, 8 à 9 mètres à la Petite rouge cambre comme à Coulogne, est nettement supérieure à celle de la levée récente à Sangatte, elle indique bien un niveau de la mer supérieur de 4 à 5 mètres au niveau actuel.

Les amas de galets de Coulogne et des Attaques présentent un aspect analogue à celui des pruques de la plaine maritime picarde[2] : une érosion subaérienne prolongée s'est exercée sur les uns comme sur les autres, leurs éléments ont subi la même altération prononcée. A Coulogne et aux Attaques deux caractères sont manifestes qui se retrouvent dans les pruques picardes, la rubéfaction de la masse du dépôt et la disparition des coquilles calcaires ; le contraste est grand avec l'état de fraîcheur du cordon littoral actuel ou même d'un appareil moins neuf, tel que le Banc des pierrettes. Cela seul suffirait à assigner un âge bien plus ancien aux amas de galets de Coquelles et de Coulogne, si cet âge n'était démontré par l'altitude et aussi par la situation des amas.

L'ancienne falaise de Sangatte, et le poulier appuyé vers l'est à son extrémité, étaient en effet en relation avec une position du promontoire du Blanc nez plus avancée en mer que la position d'aujourd'hui, plus avancée aussi que celle qui répondait aux plus récents tout au moins des pouliers flandriens, le poulier des Barraques et le Banc des pierrettes[3]. Cette conclusion résulte de la direction de l'ancienne falaise et de son poulier, comparée à la direction de ces pouliers plus récents ; seul le plus ancien cordon littoral flandrien semble avoir marqué un rivage de direction encore à peu près la même[4].

Mais avant l'époque de l'ancienne falaise de Sangatte, l'ablation s'était exercée avec ampleur sur le massif de terrains crétacés qui avait formé le saillant primitif du Blanc nez, massif dont sont les restes les roches submergées des Quenocs et du Rouge riden. La portion des strates de craie qui surmontait ces roches avait disparu, comme le montre l'orientation de l'ancienne falaise dans sa partie conservée (fig. 145) ; une brèche s'ouvrait dès lors dans la crête des Downs, disjoignant celle-ci de la masse du Blanc nez. En avant de ce dernier les Quenocs et le Rouge riden n'étaient plus guère que ce

1. Briquet, A., 2, p. 110 ; 19, p. 178.
2. Page 220 ; Briquet, A., 8, p. 861.
3. Page 273 et figure 107.
4. Page 367.

qu'ils sont aujourd'hui, des écueils dressés sur la plateforme d'abrasion littorale étendue au pied de la falaise. Le pas de Calais existait certainement[1].

L'action de la mer sur le Blanc nez a été la même que sur la falaise normande au sud de la plaine maritime picarde[2]. L'ablation, interrompue pendant le grand abaissement du niveau de la mer à la fin du Quaternaire, a repris son œuvre lors de la transgression flandrienne ; la falaise du Blanc nez a subi un nouveau recul, jusque à occuper la position où elle se trouve en ce moment.

Autres lignes de rivage anciennes. — Au delà de la Chaussée vers l'est le bord des alluvions de la plaine maritime flamande (fig. 149)

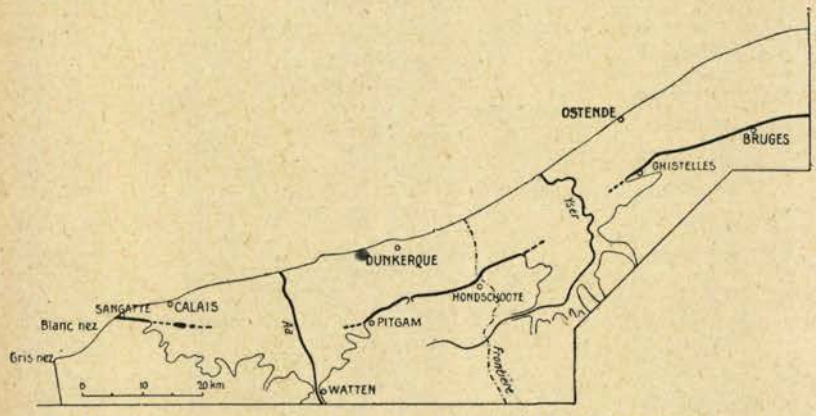


FIG. 149. — ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE PLEISTOCÈNES DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE.

Le trait renforcé indique les parties du bord de la plaine maritime qui sont certainement (Sangatte) ou peut-être (sud de Dunkerque, Ghistelles à Bruges) d'anciennes falaises de la mer pleistocène.

est, sur une grande distance, une ligne irrégulièrement sinueuse où rien ne rappelle le tracé d'une ancienne falaise analogue à celle de Sangatte. Les alluvions de la plaine sont partout en contact avec un relief d'origine subaérienne, relief simplement submergé par la mer en transgression et dont les vagues sans force n'ont pas entrepris la régularisation. Ce sont les rives du vaste golfe où les alluvions marines s'enfoncent dans l'intérieur des terres jusque au point où l'Aa débouche à Watten.

A l'est du golfe le bord de la plaine maritime évoque aussi, par son allure plus régulière, l'image d'un ancien rivage régularisé par l'action marine. De Pitgam jusque au delà de Hondschoote et de la frontière belge, le long d'une ligne à peu près droite ou

1. BRIQUET, A., 9, p. 153.
2. Page 235.

du moins aux sinuosités larges et peu profondes, les collines argileuses de la Flandre s'abaissent d'une pente assez rapide vers la plaine. Un tel aspect du relief peut être le résultat de l'altération imposé par l'érosion subaérienne, à une falaise qui jadis aurait là formé le rivage.

Ce rivage répondrait sans doute à une position du niveau de la mer peu élevée au dessus du niveau actuel ou même un peu inférieure ; nulle part n'affleure, au pied du versant qui serait l'ancienne falaise, trace de plateforme ou de cordons littoraux ; ceux-ci auraient été recouverts partout par les alluvions récentes de la plaine, tout au moins par les débris accumulés par le ruissellement vers le pied du versant.

Au delà du second golfe occupé par la plaine maritime flamande, celui qui s'étendait au débouché de l'Yser, le bord des collines s'aligne de la même manière de Ghistelles jusque à Bruges et plus loin : autre segment peut-être de l'ancienne falaise.

CONCLUSION

LES PHASES DE L'ÉVOLUTION LITTORALE

Synthèse de l'évolution littorale. — Au cours des pages qui précèdent, l'évolution du rivage a fait l'objet d'une analyse qui en a considéré le développement dans les diverses sections du littoral du nord de la France, prises tour à tour.

Le morcellement de l'étude était nécessaire : l'évolution du rivage est en fait constituée par l'évolution de chacune de ses parties. Mais, au terme de l'enquête, les traits épars demandent à être réunis. Groupés maintenant pour l'ensemble du rivage, ils feront apparaître le progrès général de l'évolution au cours des différentes phases qu'elle a traversées.

La réalisation d'une telle synthèse ne va pas sans difficulté.

Presque toujours sont fragmentaires les connaissances acquises sur la configuration du littoral aux époques passées ; cette configuration reste ignorée dans sa plus grande part. Et si quelques traits en peuvent être relevés, la date à laquelle ils appartiennent est souvent incertaine, de sorte que leur rapprochement dans une même esquisse risquerait de donner une image infidèle sinon incohérente.

L'obscurité est d'autant plus épaisse qu'il s'agit de phases plus anciennes de l'évolution, car de ces phases il reste peu de traces visibles sur le terrain ; pour elles les documents écrits n'existent pas ou, s'il y en a pour les moins éloignées, ils sont rares et insuffisants. Les états les plus récents sont seuls mieux connus : mais alors l'évolution avait atteint presque le point actuel, les changements qui la caractérisaient n'ont plus guère d'importance.

Cependant les raisons mêmes qui s'opposent à l'achèvement de la synthèse donnent son plus clair intérêt peut-être à la tentative qui sera faite de la réaliser ; celle-ci ne manquera pas de constater, à côté des faits acquis, ceux qui demeurent ignorés ou douteux ;

elle manifestera par là dans quelle mesure une idée générale de l'évolution du rivage peut être formée.

La configuration littorale du nord de la France, ainsi que les progrès des transformations subies par elle, seront donc autant qu'il est possible rappelés brièvement pour les différentes phases de son évolution : phases les plus anciennes, pliocènes ou pleistocènes, puis phase flandrienne et phase la plus récente ou dunkerquienne.

CHAPITRE XXXI

LA CONFIGURATION DU RIVAGE DU NORD DE LA FRANCE AUX PHASES SUCCESSIVES DE SON ÉVOLUTION

A. — Les phases anciennes

La phase originelle. — De toute l'évolution littorale dont l'exposé d'ensemble doit être maintenant présenté, le plus obscur est peut-être le point de départ, l'état de choses réalisé à l'origine de la période où s'est déroulée cette évolution.

On peut conjecturer que vers la fin des temps miocènes de grands changements étaient survenus[1]. Pendant ces temps la mer avait couvert le nord de la France et les contrées voisines d'un vaste bras, allongé de l'Océan atlantique à la Mer du nord. Les mouvements qui, ensuite, ont imprimé au sol de la région la disposition tectonique exprimée par le plissement de l'Artois ont, c'est vraisemblable, amené le retrait plus ou moins complet des eaux marines ; rien du moins n'oblige d'admettre que le bras de mer miocène ait survécu au bouleversement en devenant le bras de mer actuel.

Présente ou éloignée la mer, après ces événements, occupait un certain niveau par rapport à la terre ferme : niveau qui reste d'ailleurs imprécis[2]. De ce niveau l'on sait du moins qu'il ne cessa par la suite de s'abaisser. Il le fit d'une manière discontinue et saccadée, dont témoignent les cycles nettement distincts par lesquels a passé le creusement des vallées, conséquence du changement du niveau de la mer. L'abaissement d'ailleurs n'a pas exclu des phases de relèvement temporaire, que révèlent divers indices.

Les phases d'abaissement et les phases intermédiaires de relèvement furent-elles des mouvements eustatiques du niveau de la mer, ou le résultat apparent de mouvements épirogéniques de la croûte ter-

1. Briquet, A., 16′, p. 74-75 ; 17, p. 394-396.
2. Pages 54-55.

restre ? La question pourrait être sans doute débattue pour quelques unes d'entre elles : une grande part dans ces déplacements ne peut être cependant refusée aux phénomènes d'eustatisme[1].

On connait donc, au moins d'une manière générale, les péripéties de l'abaissement du niveau de la mer. Mais on ignore où était celle-ci et la configuration de ses rivages ; cela, non seulement avant le début de la période considérée, mais encore pendant nombre de phases de cette période.

La mer étendait-elle dès l'origine, et à la suite même des transformations d'ordre orogénique subies par la région, un bras étroit sur l'emplacement de la Manche, du pas de Calais et de la Mer du nord[2] ? N'y fut-elle amenée que plus tard, après que de nouveaux mouvements du sol auraient fait s'affaisser un sillon qu'elle aurait envahi ? Ou bien a-t-elle, au cours d'une transgression provoquée par un relèvement de son niveau, ennoyé une aire où le relief du sol avait été suffisamment réduit par l'érosion subaérienne ? Autant d'hypothèses, chacune vraisemblable, mais toutes également dénuées d'appui, sauf peut-être un vague indice en faveur de l'hypothèse tectonique.

Longtemps seulement après le début de la période d'abaissement, des traits de configuration littorale ont pris naissance qui sont encore aujourd'hui reconnaissables (fig. 150). La mer était dans la région ; mais le niveau en était descendu déjà de 150 mètres, sans doute plus encore.

Niveau marin de 35 *mètres.* — Le premier instant où la présence de la mer peut être affirmé, est celui où la surface de ses eaux était à 35 mètres environ au dessus de la position actuelle, à la suite semble-t-il d'un relèvement. Il reste en effet des traces de rivage dans le sud de l'Angleterre en Sussex ; il en subsiste une aussi, de la même époque approximative, dans le nord de la France à l'extrémité septentrionale de la plaine maritime picarde, près d'Étaples[3].

La configuration du bras de mer, quelles qu'aient pu être l'origine et les transformations de celui-ci, ressemblait donc déjà dans les grands traits à la configuration d'aujourd'hui en ce qui concerne la Manche. Du pas de Calais rien ne peut être dit encore ni de la Mer du nord. Nul doute cependant que cette dernière ait existé de longue date sur la zone d'affaissement qui constitue les Pays bas : parmi les sédiments marins quaternaires du sous-sol doivent se trouver là ceux qui furent contemporains du niveau marin de 35 mètres.

Si les formes littorales observées à 35 mètres sur les bords de la Manche sont du même âge que les formes littorales de même altitude

1. Page 37.
2. Pages 57-60.
3. Pages 39 et 237.

de la Méditerranée (ce qui implique l'hypothèse de l'eustatisme) elles datent d'une époque assez chaude, qu'on a appelée l'époque tyrrhénienne : époque intermédiaire à deux périodes glaciaires, sans doute les périodes mindélienne et rissienne[1].

Peu après du moins, quand le niveau de la mer se fut légère-

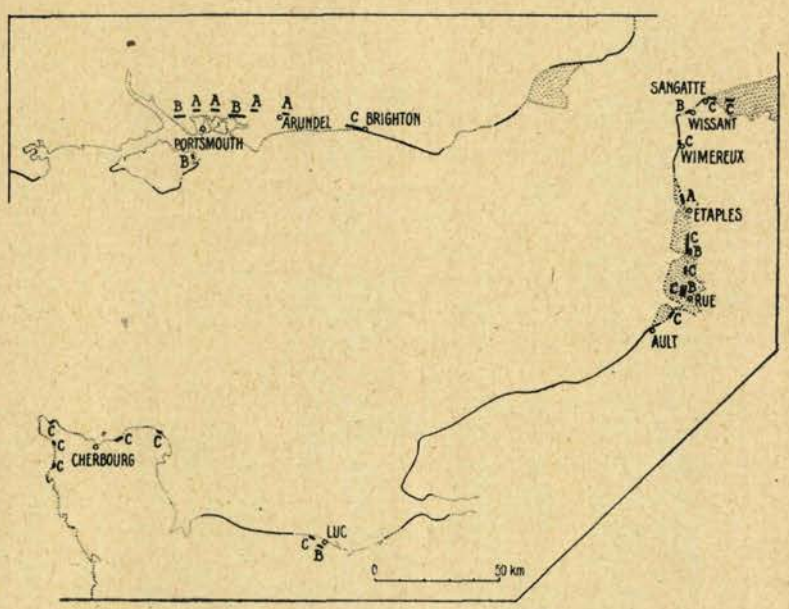


FIG. 150. — ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE DE LA MANCHE ORIENTALE.

A. Niveau de 35 mètres.
B. Niveau de 15 mètres.
C. Niveau de 5 mètres.

Le rivage actuel est figuré par un trait continu dans les parties où il est formé par une falaise vive de hauteur supérieure à 35 mètres. C'est en avant du rivage actuel que se trouvaient là nécessairement les anciennes lignes de rivage de 35, 15 et 5 mètres.

Plaines d'alluvions marines récentes en grisé ; le rivage d'ennoiement flandrien est figuré comme le rivage actuel.

ment abaissé, les rives de la Somme furent habitées par une faune de climat tempéré, à laquelle on veut parfois reconnaître un caractère encore pliocène. L'homme laissait, dans les alluvions de la rivière, les traces d'une industrie rudimentaire, antérieure à l'industrie chelléenne.

Niveau marin de 15 *mètres.* — D'autres phases d'abaissement sont marquées dans les vallées continentales par l'étagement de formes d'érosion cyclique et de terrasses d'alluvions ; puis le niveau marin manifeste un équilibre durable à 15 mètres au dessus du niveau

1. Se reporter au tableau placé en face de la page 50 ; même observation pour les inveaux marins de 15 mètres et de 5 mètres.

actuel, en engendrant à cette altitude des formes littorales aujourd'hui conservées. Suite aussi d'un relèvement : c'est des rivages d'une mer en transgression qu'on doit s'attendre en effet à retrouver les formes littorales les plus développées[1].

Dans le nord de la France la mer a son rivage le long du bord interne de la plaine maritime picarde et, au nord du Boulonnais, à Wissant. Le rivage est aussi connu en Sussex et en basse Normandie[2]. Ceci permet d'inférer, pour la mer de ce niveau et avec non moins de vraisemblance que pour la mer du niveau de 35 mètres, une extension analogue à celle de la Manche actuelle. Toute affirmation est encore prématurée en ce qui concerne le pas de Calais et la Mer du nord ; mais la présence de la mer à Wissant rend fort probable l'ouverture du premier en connexion avec la seconde.

L'évolution commence pour tout rivage dès que, le niveau marin devenu fixe, l'action des flots tend à régulariser ce rivage : évolution que, sur le littoral picard, les témoins de cette période de l'histoire laissent pour la première fois surprendre. Comme aujourd'hui, et sans doute sous l'action de courants circulant en des conditions analogues, un poulier se forme au delà du saillant rongé de la haute Normandie. Les matériaux arrachés à la falaise se déposent plus loin, dans la concavité que le rivage dessine sur une région de faible relief recouverte par la mer en transgression. Le poulier s'allonge et vient se souder à la terre ferme, au delà les vagues entaillent une autre falaise.

Le temps où le niveau de la mer était dans le nord de la France à 15 mètres serait l'époque monastirienne des régions méditerranéennes, si l'identité d'altitude actuelle signifie bien le synchronisme des rivages. Époque de caractère climatologique peu marqué : il faudrait cependant la dire contemporaine d'une période glaciaire qui serait déjà la période rissienne, si la présence de glaces flottantes sur la mer, reconnue vraisemblable à Wissant, pouvait être sans exagération considérée comme justifiant à elle seule une telle assimilation.

Niveau marin de 5 *mètres.* — Un abaissement suivi d'un relèvement de moindre amplitude amène la mer à un niveau de 5 mètres plus haut qu'aujourd'hui. Nombreuses sont les traces d'un rivage en relation avec ce niveau : non seulement sur les côtes du nord de la France, mais aussi dans les autres parties de la Manche et sur les côtes de l'Atlantique dans le nord-ouest de l'Europe[3].

La position des restes observés du rivage montre que celui-ci coïncidait assez étroitement avec la côte actuelle. Fait important,

1. Page 38.
2. Pages 39-40, 226-228, 276-278.
3. Pages 40, 49-50, 228-230, 274-275, 381-386.

l'ouverture du pas de Calais est maintenant prouvée par la position que le rivage occupe à Sangatte, sur l'emplacement de ce qui avait pu être l'isthme, s'il existait, qui avait réuni l'Angleterre au continent.

Sur la côte picarde le travail de régularisation est de nouveau en cours, dans des conditions assez semblables à celles de l'époque précédemment rappelée. L'érosion marine, attaquant le plateau, continue de détruire le saillant normand. Au delà de la falaise s'accumule un poulier accru, après maintes vicissitudes, jusque à toucher derechef le bord du plateau au nord de l'Authie. Plus loin l'érosion fait encore reculer le rivage.

Le littoral boulonnais doit peu différer déjà en position du littoral actuel, puisque les restes d'un poulier de cette époque, qui barrait l'estuaire, ont été conservés à l'embouchure du Wimereux.

Le rivage flamand lui aussi se régularise. La tranformation s'opère par l'ablation du promontoire du Blanc nez, entaillé de la falaise dont l'extrémité orientale est conservée près de Sangatte. Elle s'effectue aussi par l'édification d'un poulier au delà de la falaise, dans une région basse sur laquelle s'étaient avancées les eaux de la mer en transgression.

La ligne de rivage du niveau de 5 mètres correspond par l'altitude à une ligne de rivage ancienne de la Méditerranée. Celle-ci, à la différence d'autres lignes du même bassin, n'a pas été considérée comme définissant un repère dans la chronologie quaternaire. Il semble que, dans le nord de la France, la mer ne s'est pas trouvée à ce niveau plus tard que pendant la période glaciaire rissienne ; le dépôt de loess et de limons anciens qui s'est opéré au cours de cette période n'était du moins pas terminé ; ainsi le donnent à croire les faits observés à Sangatte et à Abbeville. A Wimereux existent aussi des indices de la présence de glaces flottantes dans la Manche.

Une faune terrestre de climat froid avait séjourné dans la région. L'industrie humaine du silex, poursuivant son évolution, avait sans doute déjà dépassé la phase acheuléenne.

Après avoir stationné au niveau de 5 mètres la mer s'abaisse de nouveau à plusieurs reprises, ce dont témoigne l'étagement des terrasses d'alluvions des vallées. Entre tant, un relèvement semble s'être produit jusque vers le niveau actuel, avec formation d'un nouveau poulier le long de la côte picarde[1]. Tous ces mouvements ont été contemporains de la dernière période glaciaire, wurmienne, et de la période interglaciaire qui l'a précédée. La faune terrestre accusait l'alternance des climats, tempéré puis froid ; la civilisation humaine avait continué de se développer au long des différents stades paléolithiques, depuis le micoquien jusque au magdalénien.

1. Pages 230-231.

B. — La phase flandrienne

Le relèvement du niveau de la mer. — Après le dernier abaissement du niveau de la mer, la phase flandrienne est inaugurée par le relèvement important qui ramène ce niveau à quelques mètres seulement sous la position présente.

La certitude fait défaut sur ce qu'était auparavant le niveau de la mer : celui-ci semble avoir été inférieur au niveau récent de 30 mètres au moins, de 50 ou 60 mètres au plus[1]. L'alternative fait varier la portion du fond actuel de la mer qui était alors asséché.

A 30 mètres, il restait dans l'axe du pas de Calais un chenal d'une vingtaine de mètres d'eau, qui communiquait par un bas fond avec la Manche un peu moins vaste qu'aujourd'hui. La Mer du nord, au voisinage des côtes de Flandre, eût déjà occupé presque entièrement son emplacement, mais sous une faible hauteur.

A 50 mètres au contraire, c'était l'assèchement presque complet du pas de Calais et de la partie méridionale de la Mer du nord, où ne seraient demeurées que des flaques d'eau isolées : la Manche elle même était largement réduite en étendue dans sa partie orientale.

C'est à une profondeur sans doute assez voisine de cette dernière qu'est descendu le niveau des eaux, puisque les restes du mammouth sont aujourd'hui recueillis en de nombreux points du fond de la mer.

L'existence du mammouth en ces conditions établit par ailleurs que le plus grand abaissement des eaux a pris place pendant la dernière période glaciaire, wurmienne.

Mais la mer ne s'est relevée jusque près de son niveau actuel qu'un certain temps après la fin de la période glaciaire[2]. Le relèvement ne fut achevé sur les côtes scandinaves que pendant l'époque tempérée de la Mer à littorines et en pleine expansion de la civilisation néolithique. L'afflux des eaux provenant de la fusion des derniers glaciers quaternaires, qui était alors presque terminée, ne peut donc être à lui seul la cause, qu'on se plait à dire, de ce relèvement marin.

Le temps qui suit le relèvement. — Le relèvement de son niveau ramenait la mer, à peu de chose près, aux rivages qu'elle avait baignés lorsque, au cours de phases antérieures, ce niveau avait été presque le même (fig. 151).

La coïncidence approximative n'est cependant que présumée pour les rivages de la haute Normandie et du bas Boulonnais, où le recul continu de la côte a fait disparaître toute trace des états

1. Pages 51-54.
2. Pages 7-9.

antérieurs ; diverses constatations donnent à croire que ces rivages se plaçaient assez loin encore en avant du rivage actuel.

Sur l'emplacement des plaines maritimes la mer s'est, au contraire,

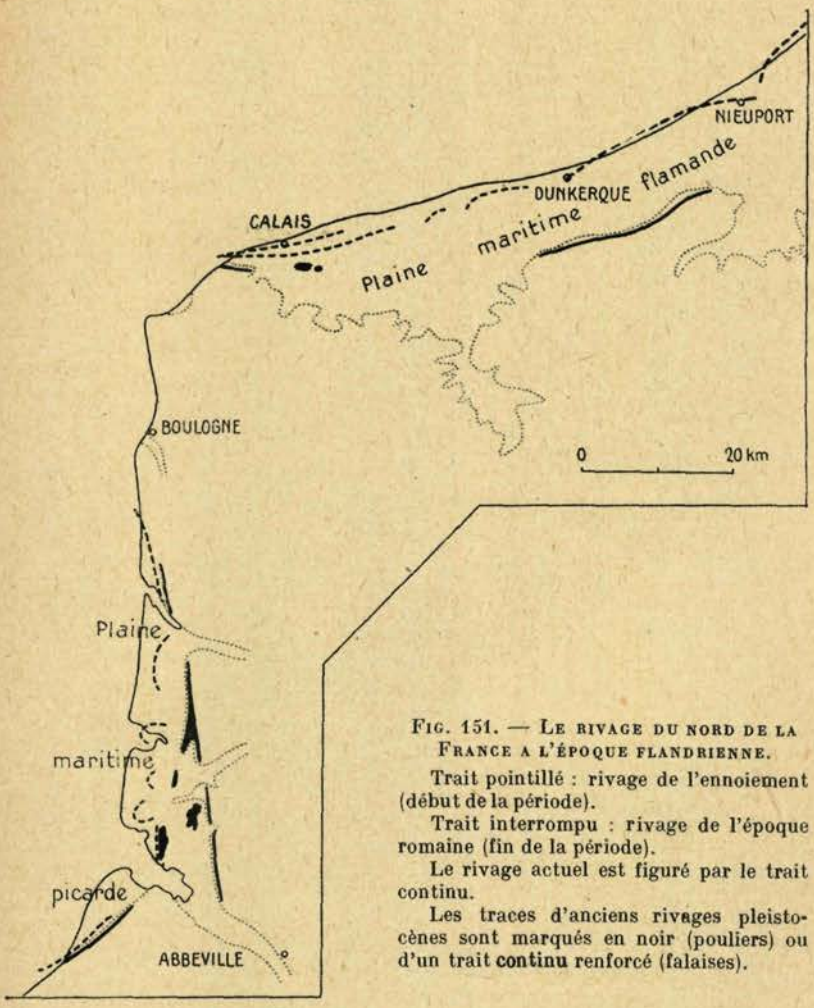


FIG. 151. — LE RIVAGE DU NORD DE LA FRANCE A L'ÉPOQUE FLANDRIENNE.

Trait pointillé : rivage de l'ennoiement (début de la période).

Trait interrompu : rivage de l'époque romaine (fin de la période).

Le rivage actuel est figuré par le trait continu.

Les traces d'anciens rivages pleistocènes sont marqués en noir (pouliers) ou d'un trait continu renforcé (falaises).

avancée jusque aux anciennes falaises baignées par elle quand elle était aux niveaux de 15 mètres, 5 mètres et autres, voisins du niveau d'aujourd'hui.

Les flots battaient de nouveau, d'Ault jusque vers Équihen, le flanc du plateau picard et du haut Boulonnais qu'ils avaient déjà autrefois entaillé. Ils s'avançaient de même sur la plateforme littorale étalée en avant de l'ancienne falaise de Sangatte ; plus loin à l'est ils

touchaient, le long de la plaine maritime flamande, des reliefs où l'on peut reconnaître sans doute les restes d'autres falaises. Les eaux marines avaient là débordé les pouliers pleistocènes, jadis appuyés sur l'extrémité des falaises et morcelés, ainsi que leur soubassement, par l'érosion subaérienne lorsque le grand abaissement du niveau de la mer les avait laissés émergés.

Mais la régularisation du nouveau rivage commençait. Elle devait réduire les saillants de la haute Normandie et du Boulonnais. Au delà de chacun d'eux dans le sens suivi par le courant côtier, qui était le grand agent de cette régularisation, elle allait donner naissance aux deux plaines d'alluvions marines, la plaine maritime picarde et la plaine maritime flamande.

Les progrès de la destruction sur les saillants restent ignorés, puisque cette destruction abolissait les marques de l'état de choses précédent. Les traces de l'extension graduelle des plaines alluviales ont été conservées : ce sont les cordons littoraux qui, en bordure des plaines, se déplaçaient vers le large, et les sédiments déposés derrière les cordons au cours du colmatage qui s'effectuait.

Dans la plaine maritime flamande plusieurs alignements de cordons littoraux ont pu être discernés, accusant chacun un accroissement de la plaine aux dépens de la mer. Mais dans la plaine maritime picarde la même distinction n'est pas possible : un seul alignement est observé et rien n'indique avec certitude auquel des alignements flamands il se rapporte par l'âge.

Une esquisse de l'ensemble du rivage ne pourrait donc être tracée avec sécurité pour différents moments des temps flandriens. On ignore ce qu'elle serait exactement pour la fin de l'âge de la pierre polie, pour l'âge du bronze, pour la plus grande partie de l'âge du fer. Elle n'est concevable que pour la fin même des temps flandriens, les derniers siècles de l'époque romaine.

L'époque romaine : le rivage régularisé. — La ligne de rivage de la plaine maritime picarde, à la fin de l'époque flandrienne, est celle qui a été décrite dans la partie de l'étude consacrée à l'intérieur de cette plaine[1].

A cette époque, la falaise aujourd'hui morte d'Onival formait l'extrémité de la falaise normande : de celle-ci la position ne peut être précisée pour le surplus de son extension. Elle différait du moins de celle d'aujourd'hui autant, mais en sens inverse, que sont distants l'un de l'autre le rivage actuel de la plaine maritime picarde au nord d'Onival et l'ancien rivage marqué par la falaise morte.

Sur l'extrémité de la falaise d'Onival s'appuyait, à Hautebut, une

1. Pages 208-211.

levée de galets parallèle à la lisière du plateau picard ; celui-ci, au cap Hornu, constituait de nouveau la côte.

Au nord de la Somme et jusque à la Canche le rivage, délaissant le bord du plateau, se composait de différents tronçons de bancs sableux, progressivement accrus et recouverts par des dunes. Ces bancs laissaient entre eux, largement béants, des estuaires : ceux de la Somme, de l'Authie et de la Canche comme aujourd'hui, ceux aussi de la Margueritelle et de Berck qui n'existent plus.

Le rivage présentait, au delà de la Canche, une falaise ouverte dans le flanc du haut Boulonnais et encore reconnaissable au nord d'Étaples et à Équihen. La falaise entaillait ensuite, tout au long, le saillant du Boulonnais mais à une distance inconnue en avant du littoral récent. La baie de Wissant l'interrompait et voyait se développer un poulier appuyé, près du Gris nez, à la pointe de la Courte dune[1].

L'érosion avait réduit le promontoire du Blanc nez de même qu'elle a continué de le faire par la suite. La position de la falaise flandrienne par rapport à la falaise moderne peut être appréciée, tout au moins sous une certaine approximation, d'après la direction du poulier qui s'attachait alors à son extrémité pour s'allonger sur l'emplacement de la plaine maritime flamande. C'était le poulier des Barraques, le dernier en ce point des pouliers flandriens ; l'angle de son tracé et du tracé du rivage actuel mesure, à Sangatte, l'angle que l'ancienne falaise du Blanc nez y faisait avec la direction de la falaise d'aujourd'hui.

Le littoral de la plaine maritime flamande se trouvait, comme celui de la plaine maritime picarde, en avant du rivage d'ennoiement primitif. Il consistait en un alignement de bancs sableux portant quelques dunes. Cet alignement était le plus rapproché du large parmi les alignements d'âge flandrien dénombrés plus haut, au cours de l'étude de la plaine[2].

Entre les différents tronçons de l'alignement s'ouvraient des estuaires ; l'extrémité des bancs sableux en était de part et d'autre le poulier et le musoir. Le plus grand de ces estuaires, celui de l'Aa, se divisait déjà sans doute en deux branches qui furent plus tard les estuaires propres de l'Enna et de l'Aa. Les estuaires de Dunkerque et de l'Yser, moins vastes, avaient pourtant encore de bonnes dimensions.

L'époque romaine : les plaines d'alluvions marines. — En arrière des cordons littoraux qui formaient le rivage les deux plaines maritimes s'étaient colmatées.

Le colmatage ne pouvait cependant en être entièrement achevé

1. Pages 267-268.
2. Pages 364-365.

quand l'époque flandrienne prit fin. Sur toute la côte les estuaires se montraient encore larges et profonds : tel l'estuaire de la Liane, qui fut sans aucun doute le port Itius où s'était rangée toute la flotte de César[1]. C'est donc seulement entre les estuaires, vastes et nombreux, que dans les plaines maritimes le remblaiement avait atteint son terme ; non, comme aujourd'hui au cours de la phase dunkerquienne, sur l'étendue entière ou presque entière des plaines, où les estuaires n'existent plus ou sont très réduits.

La différence dans l'avancement du phénomène aux deux époques s'explique, malgré la durée bien plus longue de la phase flandrienne par rapport à la phase dunkerquienne : elle tient à l'inégale amplitude du relèvement des eaux marines. Après le relèvement de 30 mètres, et même plus, de la phase flandrienne, plusieurs millénaires n'ont pas suffi à l'accumulation des sédiments qui auraient achevé le comblement et le colmatage des plaines : le jeu des marées continuait de se déployer, à l'intérieur de celles-ci, dans de vastes estuaires. Les quinze siècles écoulés depuis le début de la phase dunkerquienne furent assez, au contraire, pour recouvrir de 4 à 5 mètres seulement de sable et de vase les parties de la plaine déjà colmatées à l'époque flandrienne, et pour combler en outre ou peu s'en faut les estuaires qui y demeuraient.

Sur les parties de chaque plaine où le remblaiement était achevé à l'époque flandrienne, l'extension du flot devenait impossible même par les plus fortes marées. Des eaux stagnantes s'y amassaient, venues de l'intérieur ou précipitées de l'atmosphère. Sur ces parties de la plaine se forma la tourbe[2].

La tourbe occupait de grands espaces de la plaine maritime flamande, en arrière des cordons littoraux flandriens. Elle le faisait sans doute de même dans la plaine maritime picarde, mais jusque ici son existence n'y est guère connue que dans la portion qui s'enfonce dans la vallée de la Somme.

C'est cette tourbe flandrienne que devaient submerger les eaux de la transgression marine dunkerquienne : sur elle allaient se déposer de nouveaux sédiments.

C. — La phase récente ou dunkerquienne

Le relèvement du niveau de la mer et le temps qui l'a suivi. — Le relèvement du niveau de la mer qui, au cours du IVe siècle de l'ère chrétienne, inaugura la phase dunkerquienne, fut d'amplitude relativement modérée : 4 ou 5 mètres sans doute.

1. Page 252.
2. Page 5.

Cela suffit aux flots pour reprendre possession de leur ancien domaine, en recouvrant à marée haute la tourbe formée lors de la phase précédente sur la surface des plaines maritimes. L'ensevelissement de la tourbe sous de nouveaux sédiments marins, étant donné les conditions où il s'est produit et qui ont été notées en leur lieu[1], apporte précisément la preuve de la modification du niveau marin à l'époque dunkerquienne.

L'amplitude du relèvement ne fut pas assez grande pour changer profondément la marche du courant côtier qui procédait à la régularisation du rivage : celle-ci s'est donc poursuivie suivant le plan établi dès l'époque flandrienne.

Certaines anomalies de la régularisation semblent cependant avoir eu pour cause ce relèvement du niveau de l'eau, si peu considérable qu'il ait été : les vagues plus hautes eurent plus de force pour l'attaque de la côte. Des brèches apparurent ainsi dans des pouliers : celle sans doute qui sépara le Barre mer du roc du Crotoy, d'autres qui ouvrirent le havre de Wissant et le havre de Calais. Une légère modification du courant littoral fit que le rivage de la plaine maritime flamande, à l'est de Dunkerque, cessa de s'accroître pour être rongé par les flots[2].

Mais dans l'ensemble les saillants dessinés par le littoral, haute Normandie et Boulonnais, continuèrent de se réduire, les plaines d'alluvions marines de s'étendre. Dans la plaine picarde, aux anciens pouliers des estuaires s'en ajoutaient de nouveaux plus rapprochés du large ; dans la plaine flamande, au moins de Calais à Dunkerque, des cordons littoraux s'édifièrent en avant de ceux déjà formés.

L'étude des transformations subies par le littoral peut être ici poussée à un plus grand détail que pour l'époque flandrienne. Sur les sections en voie d'accroissement, les traces des anciennes positions du rivage sont plus nombreuses et mieux conservées, ayant subi moins longtemps l'action destructrice des éléments. Pour tout le rivage, aussi bien les sections en recul que les autres, des précisions sont fournies par les documents historiques.

A vrai dire, aux siècles un peu éloignés la reconstitution de l'ensemble du rivage ne serait pourtant pas possible : dans les cas les plus favorables elle resterait très incomplète. Au XII^e^ siècle par exemple le rivage septentrional du Marquenterre, sur la baie d'Authie, est bien connu ; il en est de même de celui de la plaine maritime flamande, alors constitué par ce qui fut appelé la digue du comte Jean[3] ; mais l'incertitude plane a peu près totale sur ce qu'étaient les autres parties du littoral.

1. Pages 14-15.
2. Pages 205, 267-268, 295, 339.
3. Pages 141, 312, 323, 349.

Une reconstitution ne peut être tentée sans témérité que pour les derniers siècles écoulés. Dès le XVII^e siècle le tracé du rivage est déterminé sur presque toute son étendue. Les tracés de date postérieure, milieu du XVIII^e siècle et fin du premier quart du XIX^e siècle par exemple, enregistrent chaque fois de nouvelles transformations.

Le XVII^e siècle. — Au XVII^e siècle le littoral du nord de la France ressemble certes plus au littoral actuel que ne le faisait celui de l'époque flandrienne : il en diffère cependant d'une manière sensible et qui apparaît nettement traduite sur les cartes comparatives[1].

La falaise de Normandie est en avant de sa position d'aujourd'hui, de plus de 50 mètres à Ault. Dans la plaine maritime picarde le tracé du rivage est aussi tout autre sur plus d'un point.

Sans doute le hable d'Ault ouvert depuis trois siècles au moins a déjà perdu beaucoup de son extension primitive, que lui dérobent les renclôtures ; l'entrée en doit être devenue assez étroite. L'estuaire de la Margueritelle, qui a pu revivre plusieurs siècles au début de la période dunkerquienne, est depuis longtemps aboli. L'estuaire de Berck, s'il reçoit quelques bateaux, n'est cependant plus qu'un havre voué à ensablement.

Mais les autres estuaires n'ont pas alors tous les traits des estuaires modernes : ils sont plus largement ouverts, leur déviation vers le nord est moins prononcée ; les endiguements leur laissent une plus grande superficie.

Les pouliers de la rive méridionale se trouvent non loin encore de Molière d'aval pour l'estuaire de la Somme, à Fort Mahon pour celui de l'Authie, en deçà du Touquet pour celui de la Canche. Les digues qui, protégées par ces pouliers, limitent l'estuaire, sont à 1 ou 2 kilomètres, et même plus, de la digue qui forme aujourd'hui la rive.

La position du musoir n'est pas moins différente sur le bord opposé. Au nord de la Somme ce peut être d'environ 500 mètres. Dans l'estuaire de l'Authie le musoir est en plein milieu de l'entrée actuelle ; depuis lors la plus grande partie de la terre qui séparait l'estuaire de l'Authie de l'estuaire de Berck a été emportée par l'érosion. Un recul analogue du musoir doit s'être produit dans l'estuaire de la Canche, où manquent cependant les données précises.

Les dunes qui, à en croire certains témoignages, avaient déjà au siècle précédent enseveli ou fait reculer divers villages, possédaient pourtant une extension moindre que par la suite. Elles n'allaient pas si loin vers l'intérieur des terres qu'elles le firent, à la fin du XVII^e siècle et pendant le XVIII^e siècle, entre Étaples et Équihen.

1. Le texte serait surchargé de notes infrapaginales si l'on indiquait, pour chacun des changements récents, la référence à celle des pages où il a été décrit et qui sera aisément retrouvée.

Le saillant du Boulonnais tenait partout son rivage en avant de celui d'aujourd'hui : de près de 300 mètres à Châtillon au sud de Boulogne. Devant le Blanc nez l'écueil des Quenocs n'était coupé de la côte que par des bas fonds. La Liane conservait un estuaire de quelque ampleur, celui de la Slack n'avait pas cessé de servir de port. En face de Wissant le Banc à la ligne, moins élevé, était moins rapproché du rivage et abritait une fosse assez profonde.

La plaine maritime flamande a vu ses estuaires perdre leur importance plus vite que ceux de la plaine maritime picarde.

Il reste cependant au XVII^e siècle un havre de Calais étendu jusque près de Sangatte ; mais son entrée s'encombre et doit être remplacée par un chenal artificiel d'orientation différente. Si l'estuaire de l'Aa atteint encore Gravelines, on s'est déjà préoccupé de donner à la rivière un autre débouché dans la mer. Le flot remonte aussi l'estuaire de l'Yser jusque à Nieuwendam. A Dunkerque au contraire l'estuaire est depuis longtemps réduit à l'emplacement des vieux bassins du port.

Le rivage est moins avancé qu'actuellement de Calais à Dunkerque.

Entre Calais et Gravelines, il est formé par celui des pouliers de l'Aa qui a été appelé la branche des Hemmes : en certains points une distance de 2 kilomètres le sépare du rivage actuel. Une anse s'y ouvre où pénètre la mer, au trou Haïque près d'Oye.

De Loon à Dunkerque la côte est le poulier de l'estuaire de Dunkerque qui porte le fort Mardick : chaînon de dunes, aujourd'hui en partie détruites par la culture, au delà duquel le rivage a depuis gagné 1 500 mètres en moyenne. L'extrémité du poulier marque à Dunkerque l'entrée du port, qui s'ouvre dans la fosse de Mardick au début du siècle. Mais la fosse achève de se combler et ici aussi un chenal artificiel doit être créé pour rendre un accès au port.

Le milieu du XVIII^e siècle. — Le rivage du milieu du XVIII^e siècle est celui que figurent plusieurs cartes de valeur ; c'est en particulier le rivage de la carte de Cassini. On en peut donc presque toujours comparer facilement la position à celle de la côte récente, et constater l'écart : pourtant depuis le XVII^e siècle les progrès de la régularisation se sont partout accentués.

Le recul de la falaise a continué à Ault.

Dans la plaine maritime picarde le hable d'Ault et l'estuaire de Berck sont obstrués ; seule leur ancienne entrée dessine encore un angle dans la ligne du rivage.

Des autres estuaires les pouliers accrus restent nettement en deçà du point actuel d'extension, au Hourdel, à Fort Mahon, au Touquet ; les endiguements qui y trouvent appui du côté de l'intérieur n'ont pas atteint, il s'en faut, le développement qu'ils

connaîtront par la suite. Les musoirs des rives opposées sont de même différents de ceux d'aujourd'hui et plus saillants : pointe de Saint Quentin en Tourmont, pointe du Haut banc, pointe de Lornel.

La côte du Boulonnais n'a pu que reculer depuis le XVIIe siècle ; les estuaires de la Liane et de la Slack s'ensablent et s'envasent de plus en plus.

Dans la plaine maritime flamande il n'y a plus guère d'estuaires. Les salines du havre de Calais sont près d'être encloses, l'estuaire de l'Aa vient d'être barré après que la rivière en a été détournée. Seul l'estuaire de l'Yser a conservé la même longueur entre les digues qui l'enserrent plus étroitement.

Le rivage de la plaine s'est porté au large du cordon littoral qui le marquait au XVIIe siècle. Les renclôtures Robelin et Taaf ont été faites ou vont l'être entre Calais et Gravelines, la crique du trou Haïque est fermée par une digue. Entre Loon et Dunkerque, la construction de l'Ancienne digue de l'ouest marquera bientôt de même l'avancée du rivage.

L'intérieur des plaines maritimes commence à connaître des changements : l'assainissement des marais qui en couvraient une bonne part fait des progrès. L'inondation dure moins longtemps chaque année dans le fond du Calaisis ; en Flandre les Moeres avaient été asséchées, mais les opérations de guerre y ont ramené les eaux. La plaine picarde elle aussi verra bientôt entreprendre la réduction de ses vastes étendues marécageuses.

Le XIXe siècle après son premier quart. — Moins d'un siècle après l'établissement de la carte de Cassini, des changements du rivage sont encore constatés par les documents cartographiques de la première partie du XIXe siècle : plans cadastraux des communes, carte du Dépôt de la guerre, levés hydrographiques de la Marine. Changements de détail sans doute, mais que la précision des levés laissera désormais apercevoir sans faute et mesurer avec exactitude.

Le recul des falaises les met plus près de leur position présente, dont elles diffèrent cependant de 8 à 37 mètres à Ault, d'une cinquantaine de mètres en moyenne en divers points du Boulonnais.

Tandis que les pouliers de la plaine maritime picarde sont rongés de plus en plus du côté où ils prennent leur attache, leur partie terminale s'est accrue jusque en un point nettement déterminé, au Hourdel, à la pointe de la Dune blanche, au Touquet. De même est fixé sans incertitude le lieu où les musoirs ont reculé sur la rive opposée des estuaires.

A l'intérieur de ceux-ci de nouvelles renclôtures ont pris place. Il en reste cependant à faire, et parfois importantes, jusque à l'époque actuelle : l'estuaire de la Somme s'allonge encore jusque à Abbeville.

Dans la plaine maritime flamande le havre de Calais se réduit à

une crique étroite ; une sinuosité du rivage est ce qui subsiste de l'estuaire de l'Aa.

L'accroissement du littoral marque sur cette côte une étape de plus. De Calais à Gravelines c'est par la formation de dunes en avant des digues du XVIIIe siècle ; près de Gravelines cependant la dune du Gros banc n'est pas encore née pour isoler la Molière à salades, maintenant devenue pâture renclose. De Loon à Dunkerque des schorres se créent, que la Nouvelle digue de l'ouest transformera bientôt en polders cultivés.

Le dessèchement a fait de plus amples progrès dans l'intérieur des plaines. Des canaux ont été creusés, au sud de la Somme dans les Bas champs et entre la Somme et l'Authie. Les marais du Calaisis réduisent leur étendue, les Moeres sont définitivement exondées.

Le passé, le présent, l'avenir. — D'autres transformations du rivage, succédant à celles-là, donneront son aspect actuel au littoral du nord de la France ; elles achèveront la série des vicissitudes par lesquelles ce littoral est devenu ce qu'il est aujourd'hui.

Les transformations avaient été engendrées, au cours des temps pliocènes et quaternaires, par les déplacements renouvelés du niveau de la mer ; depuis l'époque flandrienne où le niveau est demeuré à peu près le même, les transformations ont été la conséquence des actions qui s'exercent sur le rivage pour le régulariser.

L'état d'aujourd'hui n'est lui-même qu'un état éphémère ; demain déjà tout sera différent, et plus encore de siècle en siècle. Le tracé du rivage tendra toujours plus à se rapprocher de l'alignement que poursuit la régularisation, celui qui marquerait partout l'équilibre entre les forces de construction et celles de destruction. Mais, inévitablement aussi, quelque nouveau spasme du globe modifiera le niveau respectif de la mer et des terres ; le cycle des transformations recommencera.

La mer ne cessera jamais de reculer ou d'avancer, frappée de la même vision mystérieuse qui fait trembler la terre[1].

1. Psaume 114.

TABLES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDERSSON, G.

1. Swedish climate in the late quaternary period. *Veranderungen der Klimas seit den Maximum der letzten Eiszeit, publication du XI^e^ Congrès géologique international, Stockholm*, 1910, p. 247-294.

ANONYME.

1. De S. Wandregisilo abbato. *Acta sanctorum julii*, t. V, 1727, p. 253-302.
2. De S. Audomaro episc. conf. *Acta sanctorum septembris*, t. III, 1750, p. 384-417.
3. Légende de la carte géologique de la Belgique à l'échelle du 40 000^e^, dressée par ordre du gouvernement, 2^e^ édition (avril 1896). *Bull. Soc. belge de géol., paléont. et hydr.*, 10, 1896, trad. p. 37-59.
4. Cartulaire du Ponthieu. *Mém. Soc. émul. Abbeville*, 1897.
5. Excursion et séance extraordinaire annuelle de la Société géologique du Nord à Wissant le 2 juillet 1899. *Ann. Soc. géol. Nord*, 28, 1899, p. 142-147.
6. La station zoologique de Wimereux de 1874 à 1899. *Boulogne sur mer et la région boulonnaise, 28^e^ cong. Ass. franc. avanc. sciences*, 1899, II, p. 507-526.
7. Le Marquenterre sauvé des eaux. *Progrès de la Somme*, 17 septembre 1927.

ARNOUX.

1. Port de Honfleur. *Ports maritimes de la France. II. Du Havre au Becquet.* Paris, 1876, p. 265-334.

ARON.

1. Port de Calais. *Ports maritimes de la France. I. De Dunkerque à Étretat.* Paris, 1874, p. 195-252.

AUSTEN, R. A. C.

1. Superficial accumulations of the coasts of the English channel. *Quart journ. Geol. soc. of London*, 7, 1851, p. 118.

BARROIS, C.

1. Sur les formations quaternaires et actuelles des côtes du Boulonnais. *Bull. Soc. géol. France*, 3^e^ s., 8, 1879-1880, p. 552-557.
2. (Observations, à la suite de BRIQUET, A., 2). *Ann. Soc. géol. Nord*, 34, 1905, p. 111.

BAULIG, H.

1. La Crau et la glaciation wurmienne. *Ann. de géogr.*, 36, 1927, p. 499-508.
2. Les hauts niveaux d'érosion eustatique dans le bassin de Paris. *Ann. de géogr.*, 37, 1928, p. 289-305 et 385-406.
3. Les formes du relief dans le plateau central de la France et sa bordure méditerranéenne ; résultats généraux. *C. R. Acad. sciences*, 188, 1929, p. 335-337.

BELPAIRE.

1. Mémoire sur les changements que la côte d'Anvers à Boulogne a subis, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, depuis la conquête de César jusque à nos jours. Bruxelles, 1827.

Bigot, A.
1. Notes pour servir à l'histoire physique de la vallée de l'Orne. I. Les anciennes terrasses de Feuguerolles. *Bull. Soc. amis des sciences nat. Rouen*, 4e s., 38, 1902, p. 157-173.
2. Formations monastiriennes et postmonastiriennes de la basse Normandie. *C. R. Acad. sciences*, 185, 1927, p. 824.

Blaize, A.
1. Cayeux sur mer. Étude statistique et administrative. Paris, 1867.

Blanchard, R.
1. La digue de Sangatte. *Mém. Soc. dunkerquoise*, 41, 1905, p. 215-224.
2. La Flandre. Étude géographique de la plaine flamande en France, Belgique et Hollande. Lille, 1906.
3. L'origine des Moeres de la plaine maritime flamande. *La Géographie*, 31, 1916-1917, p. 337-341.

Blondel, R.
1. Une cité sanitaire. *Écho de Paris*, 25 août 1926.

Boucau.
1. (Observations, à la suite de Dion, R., 1). *Bull. Assoc. de géographes français*, 1926, n° 7, p. 6.

Boucher de Perthes, M.
1. Antiquités celtiques et antédiluviennes. Paris, 3 tomes, 1847, 1857, 1864.

Bouly de Lesdain.
1. Compte rendu de la réunion extraordinaire annuelle de la Société géologique du Nord et de la Faculté des sciences de Lille aux dunes internes de Ghyvelde le 16 juin 1912. *Ann. Soc. géol. Nord*, 41, 1912, p. 161-170.
2. Les dunes pleistocènes de Ghyvelde (Nord). *Feuille des jeunes naturalistes*, 5e s., 42, 1912, p. 4-8.

Bouquet de la Grye.
1. Rapport de la commission de défense de l'hôpital de Berck sur mer contre l'envahissement de la mer. Administration générale de l'assistance publique, Paris, 1888.

Breton, L.
1. Puits artésien de Calais. *Ann. Soc. géol. Nord*, 19, 1891, p. 48-52.

Briquet, A.
1. Observations sur le quaternaire dans le sud du bas Boulonnais et aux environs d'Ambleteuse. *Ann. Soc. géol. Nord*, 32, 1903, p. 11-17.
2. Extension de la plage soulevée de Sangatte. *Ann. Soc. géol. Nord*, 34, 1905, p. 109-111.
3. Note sur quelques formations quaternaires du littoral du pas de Calais. *Ann. Soc. géol. Nord*, 35, 1906, p. 211-236.
4. Contribution à l'étude des origines du réseau hydrographique du nord de la Belgique. *Bull. Soc. belge de géol., paléont. et hydr.*, 20, 1906, mém., p. 71-82.
5. Sur une excursion dans le pleistocène du nord de la France en compagnie de M. le prof. Frank Leverett. *Ann. Soc. géol. Nord*, 37, 1908, p. 293-296.
6. Sur la succession des cycles d'érosion dans la région gallobelge. *C. R. Acad. sciences*, 151, 1910, p. 172-174.
7. Sur la morphologie du littoral gallobelge. *C. R. Acad. sciences*, 152, 1911, p. 928-929.
8. Sur l'âge des cordons littoraux anciens des Bas champs. *C. R. Acad. sciences*, 169, 1919, p. 860-861.
9. Sur l'origine du pas de Calais. *Ann. Soc. géol. Nord*, 46, 1921, p. 141-157.
10. Les dépôts quaternaires du nord de la France : conditions de gisement. *C. R. somm. séances Soc. géol. France*, 1921, p. 161-162.
11. Les dépôts quaternaires du nord de la France : industrie et faune. *C. R. somm. séances Soc. géol. France*, 1921, p. 172-173.
12. Les Bas champs de Picardie au sud de la Somme. *C. R. Acad. sciences*, 172, 1921, p. 467-469.
13. Les Bas champs de Picardie au nord de la Somme : la ligne de rivage actuelle. *C. R. Acad. sciences*, 172, 1921, p. 697-698.
14. Les Bas champs de Picardie au nord de la Somme : la ligne de rivage ancienne. *C. R. Acad. sciences*, 172, 1921, p. 927-928.

15. La falaise morte d'Équihen. *Ann. Soc. géol. Nord*, 47, 1922, p. 163-166.
16. Une formation littorale pleistocène à Wimereux. *Ann. Soc. géol. Nord*, 47, 1922, p. 167-169.
16'. Le néogène du nord de la Belgique et des Pays bas et ses relations stratigraphiques. *Bull. soc. belge de géol., paléont. et hydr.*, 32, 1922, p. 69-91.
17. Carte tectonique de l'Artois et des régions voisines. *Cong. géol. intern., C. R. XIII^e sess., Belgique*, 1922, p. 387-421.
18. Les dunes littorales. *Ann. de géogr.*, 32, 1923, p. 385-394.
19. Les formations pleistocènes des environs de Sangatte. *Ann. Soc. géol. Nord*, 48, 1923, p. 176-184.
20. Remarques complémentaires sur la tectonique de l'Artois. *Ann. Soc. géol. Nord*, 49, 1924, p. 39-48.
21. Cycles d'érosion dans les Vosges. *C. R. somm. séances Soc. géol. France*, 1921, p. 138-140.
22. Profondeur de la surface de la craie aux environs de Rue (Somme). *Ann. Soc. géol. Nord*, 51, 1926, p. 392-393.

BRÖGGER, W.
1. Strand liniens beliggenheid under stenalderen. I. Det sydöstlige Norge. *Norges geol. Undersög.*, 41, 1905 (avec résumé en allemand).

BROOKS, C. E. P.
1. Climate through the age. A study of the climatic factors and their variations. Londres, 1926.

BUTEUX, C. J.
1. Esquisse géologique du département de la Somme. Abbeville, 1864.

CAYEUX, L.
1. Fixité du niveau de la Méditerranée à l'époque historique. *Ann. de géogr.*, 16, 1907, p. 97-116.

CÉPÈDE, C.
1. Le début de la formation des dunes du bas Boulonnais. *Bull. Soc. acad. Boulogne*, 9, 1911, p. 414-423.

CHAMBRE DE COMMERCE DE BOULOGNE.
1. Boulogne sur mer port de voyageurs, port transatlantique, port de pêche, port de commerce. Boulogne, 1923.

CHAPUT. E.
1. Recherches sur les terrasses alluviales de la Loire et de ses principaux affluents. *Ann. Univ. Lyon*, N. S., I, 41, 1917.
2. Recherches sur les terrasses alluviales de la Seine entre la Manche et Montereau. *Bull. Serv. carte géol. France*, 27, 1922-1923, p. 281-398.
3. Les principales phases de l'évolution de la Seine. *Ann. de géogr.*, 36, 1927, p. 125-135.
4. Recherches sur l'évolution des terrasses de l'Aquitaine. *Bull. Soc. d'hist. nat. de Toulouse*, 56, 1927, p. 17-100.

CHÈVREMONT, A.
1. Les mouvements du sol sur les côtes occidentales de la France et particulièrement dans le golfe normannobreton. 1882.

CLOËZ, C.
1. Les Bas champs du sud de la Somme. *Bull. mensuel groupe parisien anc. élèves École polytechnique*, décembre 1909, extrait.

COMITÉ DES TRAVAUX HISTORIQUES ET SCIENTIFIQUES (SECTION DE GÉOGRAPHIE HISTORIQUE ET DESCRIPTIVE).
1. Programme pour servir à l'étude des érosions marines sur les côtes de la France et de l'Algérie. 1889. Renseignements (manuscrits) sur les divers points du programme.

COMMONT, V.
1. Saint Acheul et Montières. Notes de géologie, de paléontologie et de préhistoire. *Mém. Soc. géol. Nord*, 6, n° 3, 1909.
2. Note préliminaire sur les terrasses fluviatiles de la vallée de la Somme. Époque de l'apparition de l'homme quaternaire. *Ann. Soc. géol. Nord*, 39, 1910, p. 185-210.
3. Note sur les tufs et les tourbes de divers âges de la vallée de la Somme. Mode de

formation et chronologie d'après la faune et l'industrie que renferment ces dépôts. *Ann. Soc. géol. Nord*, 39, 1910, p. 210-248.

4. Les gisements paléolithiques d'Abbeville. Stratigraphie. Faune. Industrie humaine. Situation par rapport aux terrasses fluviatiles de la Somme. *Ann. Soc. géol. Nord*, 39, 1910, p. 249-292.
5. Niveaux industriels et fauniques de Saint Acheul et de Montières. *C. R. 6e Cong. préhist. de France, Tours*, 1912, p. 99-114.
6. Chronologie et stratigraphie des industries protohistoriques, néolithiques et paléolithiques dans les dépôts holocènes et pleistocènes du nord de la France et en particulier de la vallée de la Somme. *Cong. intern. anthropol. et archéol. préhist., C. R. 14e sess., Genève*, 1912, p. 239-254.
7. Moustérien à faune chaude dans la vallée de la Somme à Montières les Amiens. *Cong. intern. anthropol. et archéol. préhist., C. R. 14e sess., Genève*, 1912, p. 291-300.
8. Les hommes contemporains du renne dans la vallée de la Somme. *Mém. Soc. antiquaires de Picardie*, 37, 1913.
9. Sur les tufs de la vallée de la Somme : tufs de la période historique, tufs néolithiques, tufs quaternaires. *C. R. Acad. sciences*, 164, 1917, p. 314-316.

Coquidé, E.

1. Étude des formations récentes de la vallée de la Somme et du littoral avoisinant. *Bull. Soc. linn. nord France*, 1909-1910.

Courtier.

1. Rapport au sujet des érosions de la côte en baie d'Authie et des travaux à exécuter pour y remédier. *Rech. hydrog. régime des côtes*, 20, 1915-1920, p. 209.

Courtois.

1. Topographie du comté de Guines (dans Godefroy-Ménilglaise, 1, p. 505-516).

Cousin, L.

1. Un itinéraire du xe siècle. *Mém. Soc. dunkerquoise*, 16, 1870-1871, p. 220.

Dangeard, L.

1. Quelques observations sur la nature géologique et l'origine des surfaces pierreuses de la Manche. *Bull. Soc. géol. et minéral. Bretagne*, 4, 1923, p. 44-46.
2. La géologie de la Manche. *Rev. gén. sciences*, 36, 1925, p. 237-238.

Day, H.

1. On an ancient beach and a submerged forest near Wissant. *Geol. mag.*, 3, 1866, p. 109.

De Bertrand, R.

1. Notice historique sur Zuydcote. *Mém. Soc. dunkerquoise*, 1853-1854, p. 215-342.

Debray, H.

1. Étude géologique et archéologique de quelques tourbières du littoral flamand et du département de la Somme. *Mém. Soc. sciences, agric. et arts de Lille*, 3e s., 11, 1873, p. 433-487.
2. Observations faites sur le chemin de fer de Calais à Gravelines. *Ann. Soc. géol. Nord*, 3, 1875-1876, p. 30.
3. Observations faites sur le railway de Bourbourg à Dunkerque. *Ann. Soc. géol. Nord*, 3, 1875-1876, p. 88-89.

Déchelette, J.

1. Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine. 2 tomes, 1908-1914.

De Closmadeuc, G.

1. Le cromlech d'Er Lanic. *Mém. Soc. polymath. Morbihan*, 1882, p. 8.

De Genlis, Madame.

1. Mémoires inédits sur le dix-huitième siècle et la révolution française depuis 1756 jusque à nos jours. Paris, 1825, 8 tomes.

De Lamblardie.

1. Mémoire sur les côtes de la haute Normandie, comprises entre l'embouchure de la Seine et celle de la Somme, considérées relativement au galet qui remplit les ports situés dans cette partie de la Manche. Le Havre, 1789 (reproduit dans *Bull. Soc. géol. Normandie*, 28, 1908, p. 55).
2. Projet de dérivation de la Somme (publié d'après le manuscrit original de la bibliothèque d'Abbeville dans Labitte, A, 1, p. 74-112).

De Lamothe, L.
1. Les anciennes nappes alluviales et lignes de rivage du bassin de la Somme et leurs rapports avec celles de la Méditerranée occidentale. *Bull. Soc. géol. France*, 4e s., 18, 1918, p. 3-58.
2. V. Commont. Notice nécrologique. *Bull. Soc. géol. France*, 4e s., 19, 1919, p. 124-128.

De la Noé, G.
1. Comptes rendus et analyses. Potiche (Vte de). La baie du mont saint Michel et ses approches. *Bull. de géogr. hist. et descr.*, VI, 1891, p. 510-512.

De Lapparent, A.
1. Traité de géologie, 5e éd., 1906.

De la Roche Poncié.
1. Rapport sur la reconnaissance hydrographique faite en 1861 de la côte nord de la France entre Calais et la frontière de Belgique. *I ech. hydrog. régime des côtes*, 2, 1858-1863, p. 151-168.

De Laroière, C.
1. Bergues port de mer. *Ann. Comité flamand de France*, 4, 1861-1868, p. 492.

Delépine, G.
1. Les cordons littoraux de la Flandre française. *Bull. Comité flamand de France*, 1906, p. 6-16.
2. Phénomènes géologiques récents du littoral de la Flandre française. *Ann. Soc. géol. Nord*, 38, 1909, p. 357-362.
3. Phénomènes actuels observés sur la plage de Dunkerque. *Ann. Soc. géol. Nord*, 45, 1920, p. 179-192.

Delépine, G., et Labeau, A.
1. Le littoral français de la Mer du nord. *I euille des jeunes naturalistes*, 4e s., 34, 1904, p. 161-166 et 189-197.

De Lhomel, G.
1. Documents pour servir à l'histoire de Berck. Abbeville, 1911.
2. (Même titre). Abbeville, 1913.

De Loë.
1. Note sur les objets barbares recueillis dans les stations de la Panne Bray dunes. *Féd. archéol. et hist. de Belgique, Ann. XXe cong., Gand*, 1907, 2, p. 212-214.
2. Poteries trouvées dans les dunes d'Oost Duinkerque. *Féd. archéol. et hist. de Belgique, Ann. XXe cong., Gand*, 1907, p. 225-226.

Demangeon, A.
1. La Picardie et les régions voisines, Artois, Cambrésis, Beauvaisis. Paris, 1905.
2. Nécrologie : A. Vacher. *Ann. de géogr.*, 30, 1921, p. 70-71.

De Martonne, E.
1. Traité de géographie physique, 4e éd., Paris, 1925-1926.
2. La morphologie du plateau central de la France et l'hypothèse eustatique. *Ann. de géogr.*, 38, 1929, p. 113-132.

De Mey, P.
1. Étude sur l'amélioration et l'entretien des ports en plage de sable et sur le régime des côtes de la Belgique. 1894.

Depéret, C.
1. Essai de coordination chronologique générale des temps quaternaires, *C. R. Acad. sciences*, 166, 1918, p. 480-486.
2. (Même titre). *C. R. Acad. sciences*, 167, 1918, p. 418-422.
3. (Même titre). *C. R. Acad. sciences*, 167, 1918, p. 979-984.
4. Essai de classification générale des temps quaternaires. *Cong. géol. intern., C. R. XIIIe sess., Belgique*, 1922, p. 1409-1426.

Depéret, C., et Chaput, E.
1. Sur la stratigraphie des dépôts quaternaires du nord de la France. *C. R. séances Soc. géol. France*, 1921, p. 198-199.

De Puyraimond, A.
1. Étude sur l'embouchure de la Somme. *Mém. Acad. Amiens*, 22, 1874-1875, p. 261-307.

De Raulin, G.
1. Dunkerque port national. *Le Temps*, 22 mai 1924, suppl.

De Rosny, A.
1. Note sur la confection des grands chemins du Boulonnais. *Bull. Soc. acad. Boulogne*, 5, 1891-1899, p. 92-113.

Deseille.
1. Le pays boulonnais. Paris, 1879.

Desjardins, E.
1. Géographie historique et administrative de la Gaule romaine. 4 tomes, 1876-1893.

De Varigny, H.
1. L'érosion de la falaise crétacée française sur la Manche. *C. R. Acad. sciences*, 162, 1916, p. 227.

Devoir, A.
1. Un épisode de la submersion des rivages bretons : le Pont crac'h et les vestiges préhistoriques aux abords du bas Aberwrach. *Bull. Soc. géol. et minéral. Bretagne* 4, 1923, p. 150-176.

Dion, R.
1. Probabilité d'un relèvement du niveau de base sur la côte atlantique française depuis la période galloromaine. *Bull. Assoc. de géographes français*, 1926, n° 7, p. 4-5.

Dollfus, G.
1. Le terrain quaternaire d'Ostende et la corbicula fluminalis. *Ann. Soc. malacol. Belgique*, 19, 1884, mém. p. 28-54.

Douxami, H.
1. Sur l'âge des dunes de Ghyvelde (Nord). *Ann. Soc. géol. Nord*, 41, 1912, p. 101-109.

Driencourt, L.
1. Rapport de la commission nautique chargée d'examiner le projet de prolongement de la digue Carnot à Boulogne. *Rech. hydrog. régime des côtes*, 18, 1906-1910, p. 98-114.
2. Rapport de la commission nautique chargée d'examiner le projet d'extension du port de Dunkerque. *Rech. hydrog. régime des côtes*, 20, 1921, p. 138.

Dubois, G.
1. Notes géographiques et géologiques sur l'estuaire de la Canche. *Ann. Soc. géol. Nord*, 46, 1921, p. 9-16.
2. Résultats d'une campagne de sondages à travers les terrains quaternaires et récents du Calaisis (note préliminaire). *Ann. Soc. géol. Nord*, 46, 1921, p. 67-78.
3. Les tempêtes de novembre et décembre 1921 sur la côte de Sangatte. *Ann. Soc. géol. Nord*, 47, 1922, p. 11-21.
4. Recherches sur les terrains quaternaires du nord de la France. *Mém. Soc. géol. Nord*, 8, n° 1, 1924.
5. La région littorale entre Calais et Gravelines (feuille de Dunkerque). *Bull. Serv. carte géol. France*, 30, 1925-1926, p. 121-123.
6. Dunes et cordons littoraux dans l'agglomération de Calais. *Ann. Soc. géol. Nord*, 51, 1926, p. 129-136.
7. L'estran devant Gravelines. *Ann. Soc. géol. Nord*, 51, 1926, p. 281-317.
8. Un recul récent du littoral à Loon plage. *Ann. Soc. géol. Nord*, 51, 1926, p. 361-382.
9. La région littorale entre Gravelines et Fort Mardick (feuille de Dunkerque). *Bull. Serv. carte géol. France*, 31, 1926-1927, p. 121-123.
10. Les cordons littoraux de la Flandre française aux environs de Gravelines. *Bull. sect. géogr. Comité trav. hist. et scient.*, 42, 1927, p. 53-63.

Dubois, G., et Pontier, G.
1. Molaire de mammouth provenant des limons de la falaise de Sangatte. *Ann. Soc. géol. Nord*, 51, 1926, p. 171-174.

Dubois, P.
1. Compte rendu des excursions. 13 mai 1928. La remontée de l'Avalasse. La région des Bas champs. *Bull. Soc. linn. nord France*, 1928, I, p. 149-161.

Dudley Stamp, L.
1. The Thames drainage system and the age of the strait of Dover. *Geogr. mag.*, 70, 1927, p. 386-390.

Dufételle, A.
1. Le Marquenterre, monographie de Quend. Abbeville, 1907.

DUMAS VENCE.
1. Notice sur les ports de la Manche et de la Mer du nord. 1re partie : Frontière belge au Griz nez. 1869.

DUTERTRE, A. P.
1. (Observations, à la suite de BRIQUET, A., 16). *Ann. Soc. géol. Nord*, 47, 1922, p. 170.
2. Observations sur les formations quaternaires et récentes du Boulonnais. *Ann. Musée géol. du Boulonnais*, 1, 1924. Extrait.
3. Notice géologique sur la Pointe aux oies et les abords de la station zoologique de Wimereux. *Trav. station zool. Wimereux*, 9, 1925, p. 66-88.
4. Observations géologiques et physiographiques dans la région littorale au sud du Boulonnais (estuaire de la Canche, environs de Camiers). *Ann. Soc. géol. Nord*, 51, 1926, p. 3-13.
5. Observations complémentaires sur les formations quaternaires du bassin de Wissant. *Ann. Soc. géol. Nord*, 51, 1926, p. 260-265.

FACHON, T.
1. Recherches historiques, géographiques et archéologiques sur Wissant (Pas de Calais). *Bull. Soc. géographie de Lille*, 19, 1893, p. 193-222.

GARNIER.
1. Dictionnaire topographique du département de la Somme. *Mém. Soc. antiquaires Picardie*, 21, 1867 et 24, 1878.

GASPARD, A.
1. Lettre à M. le Professeur Gosselet. *Ann. Soc. géol. Nord*, 1, 1870-1874, p. 40-41.

GAUSSIN, L.
1. Rapport sur la reconnaissance hydrographique exécutée en 1855 dans les parages de Boulogne. *Rech. hydrog. régime des côtes*, 1, 1838-1858, p. 66.

GEOFFROY.
1. Port du Hourdel. *Ports maritimes de la France. I. De Dunkerque à Étretat*. Paris, 1874, p. 397-412.

GIGNOUX, M.
1. Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du sud et de la Sicile. *Ann. Univ. Lyon*, N. S., I, 36, 1913.
2. Les rivages et les faunes des mers pliocènes et quaternaires dans la Méditerranée occidentale. *Cong. géol. intern., C. R. XIIIe sess., Belgique*, 1922, p. 1447-1491.

GIRARD.
1. Topographie comparée des côtes de la Manche. *Rev. de géogr.*, 14, 1884, p. 292-298 et 375-381.
2. Les rivages de la France. Paris, 1885.

GIVRY.
1. Instructions nautiques. Partie des côtes septentrionales de France comprises entre la pointe de Harfleur et Dunkerque. 1842.

GODEFROY MÉNILGLAISE.
1. Chronique de Guines et d'Ardre par Lambert, curé d'Ardre (918-1203). Paris, 1855.

GOSSELET, J.
1. Compte rendu de l'excursion à Audruick et au Pont d'Ardres (Pont sans pareil) le 23 avril 1893. *Ann. Soc. géol. Nord*, 21, 1893, p. 114-116.
2. Géographie physique du nord de la France et de la Belgique. II. La Plaine maritime. *Ann. Soc. géol. Nord*, 21, 1893, p. 119-137.
3. Géographie physique du nord de la France et de la Belgique. III. La Flandre. *Ann. Soc. géol. Nord*, 21, 1893, p. 176-197.
4. Note sur les sables de la plage de Dunkerque. *Ann. Soc. géol. Nord*, 29, 1900, p. 128-133.
5. Les galets glaciaires d'Étaples et les dunes de Camiers. *Ann. Soc. géol. Nord*, 31, 1902, p. 297-307.
6. Un sondage à Merlimont (P. de C.). *Ann. Soc. géol. Nord*, 32, 1903, p. 138-145.
7. Un sondage à Paris plage près d'Étaples. *Ann. Soc. géol. Nord*, 32, 1903, p. 252-254.
8. Esquisse géologique du nord de la France et des contrées voisines. Lille, 1903.

9. Les sondages du littoral de l'Artois et de la Picardie. *Ann. Soc. géol. Nord*, 34, 1905, p. 75-85.
10. Légende de la feuille de Montreuil, feuille 6 de la Carte géologique de France au 80 000e, suivie des Notes d'excursion sur cette feuille et les parties voisines de la feuille d'Arras. *Ann. Soc. géol. Nord*, 35, 1906, p. 7-105.

GOSSELET et LADRIÈRE.
1. Note sur la coupe du canal d'Audruick et sur le tuf calcaire de Saint Pierre. *Ann. Soc. géol. Nord*, 21, 1893, p. 139-145.

GOSSELET, J., et RIGAUX, H.
1. Mouvement du sol de la Flandre depuis les temps géologiques. *Ann. Soc. géol. Nord*, 5, 1877-1878, p. 218-226.

GREGORY, J. W.
1. The relations of the Thames and the Rhine, and age of the strait of Dover. *Geogr. mag.*, 70, 1927, p. 52-59.
2. The Thames-Rhine problem. *Geogr. mag.*, 70, 1927, p. 509-511.

GULLIVER, F. P.
1. Dungeness foreland. *London geogr. journal*, 9, 1897, p. 536-546.

HAIGNERÉ, D.
1. Étude sur le portus Itius de Jules César. Paris, 1862.
2. Dictionnaire historique et archéologique du département du Pas de Calais. Arrondissement de Boulogne. 1880-1882.
3. Dictionnaire topographique de la France comprenant les noms de lieu anciens et modernes. Arrondissement de Boulogne sur mer. *Mém. Soc. Acad. Boulogne*, XI, 1882.

HAIGNERÉ et BLED.
1. Les chartes de Saint Bertin d'après les cartulaires de Dom de Witte. Saint Omer, 1886-1889.

HALLEZ, P.
1. Dragages effectués dans le pas de Calais pendant les mois d'août et septembre 1888 et 1889. IV. La bassure de Baas. *Rev. biol. nord France*, 3, 1891-1892, p. 273.
2. Sur les fonds du détroit du pas de Calais. *Ann. Soc. géol. Nord*, 28, 1899, p. 4-23.

HAMY, E. T.
1. Boulogne dans l'antiquité. *Boulogne sur mer et la région boulonnaise*, 28e *cong. Ass. franç. avanc. sciences*, 1899, I, p. 3-52.

HARLÉ, E.
1. Notes sur la Garonne. *Bull. Soc. d'hist. nat. de Toulouse*, 32, 1898-1899, extrait.

HECQUET D'ORVAL.
1. Étude archéologique sur Port le grand. *Mém. Soc. émul. Abbeville*, 14, 1873-1876, p. 293.

HENRY, J. F.
1. Essai historique, topographique et statistique sur l'arrondissement communal de Boulogne sur mer. 1810.

HÉRAUD, G.
Rapport sur la reconnaissance de la baie de Somme et de ses abords en 1878. *Rech. hydrog. régime des côtes*, 10, 1880.

HOULLIER, P.
1. Observations faites à Ault Onival sur un banc de tourbe sous-marine. *Bull. Soc. linn. nord France*, 23, 1927, p. 14-16.
2. Renseignements sur l'ancien port d'Ault. *Bull. Soc. linn. nord France*, 23, 1927, p. 17-18.

HUE, E.
1. Contribution à l'étude du quaternaire. Plage surélevée de Luc sur mer, Calvados. *Bull. soc. préhist. française*, 25, 1928, p. 403-408.

HUGO, V.
En voyage, France et Belgique. Paris, 1892.

HUGUET, A.
1. La question des Bas champs de la Somme. Abbeville, 1914.
2. Notice historique. *Cayeux sur mer, publication du Syndicat d'initiative et de tourisme*, p. 3-21.

JOHNSON, D. W.
1. Fixité de la côte atlantique de l'Amérique du nord. *Ann. de géogr.*, 21, 1912, p. 193-212.
2. Les variations du niveau de la mer et les modifications de la ligne de rivage. *Ann. de géogr.*, 37, 1928, p. 25-34.

KING, W. B. R.
1. Résultats des sondages exécutés par les armées britanniques dans le nord de la France. *Ann. Soc. géol. Nord*, 45, 1920, p. 9-34.

LABITTE, P.
1. Projets d'amélioration de la Somme et de ses ports. Amiens, 1874.

LABOURT.
1. Recherches archéologiques sur le Crotoy. *Mém. Soc. émul. Abbeville*, 4. 1836, p. 327.

LANCRY (avec la collaboration de CLEENEWERCK et DEBACKER).
1. Découverte d'un navire profondément enseveli dans les sables de Dunkerque. *Ann. Soc. géol. Nord*, 29, 1900, p. 134-157.

LAVOINNE.
1. Port du Tréport. *Ports maritimes de la France. I. De Dunkerque à Étretat.* Paris, 1874, p. 413-444.
2. Port d'Eu. *Ports maritimes de la France. I. De Dunkerque à Étretat.* Paris, 1874, p. 445-450.

LEFILS, F.
1. La topographie du Ponthieu d'après les anciennes cartes. *Mém. Soc. émul. Abbeville*, 4, 1836-1837, p. 575.
2. Histoire civile, politique et religieuse de Saint Valery et du comté de Vimeu. Abbeville, 1858.
3. Mémoire sur les ruines du Crotoy. *Mém. Soc. émul. Abbeville*, 9, 1857-1860, p. 589.

LEJEAL, L.
1. Essai sur la géographie du Boulonnais. *Boulogne sur mer et la région boulonnaise*, 28e *cong. Ass. franc. avanc. sciences*, 1899, I, p. 301-386.

LEMAIRE, L.
1. La zone interdunale de Dunkerque à la Panne. *Bull. Comm. hist. du départ. du Nord*, 29, 1912, p. 175-184.
2. La station archéologique de Malo terminus. *Bull. Union Faulconnier*, 20, 1923, p. 377-399.
3. Histoire de Dunkerque des origines à 1900. Dunkerque, 1927.

LENNEL, F.
1. Calais par l'image. Calais, 1905.
2. Histoire de Calais. I. Des origines à la domination anglaise. Calais, 1908.
3. Calais au moyen âge. I. Des origines au siège de 1346. Calais, 1909.

LESMARIES, A.
1. Dunkerque et la Plaine maritime aux temps anciens. *Bull. Union Faulconnier*, 18, 1920-1921, p. 117-248 ; 19, 1922, p. 135-211 ; 20, 1923, p. 265-428.
2. La Heide, la Heyde, l'ammanie de Yde. *Bull. Union Faulconnier*, 20, 1923, p. 399-422.

LEVÊQUE, E.
1. Histoire de Paris plage et du Touquet. Montreuil sur mer, 1905.

LOUANDRE, F.
1. Recherches sur la topographie du Ponthieu avant le XIVe siècle. *Mem. Soc. émul. Abbeville*, 2e s., 4, 1838-1840, p. 296.

MALO, H.
1. Boulogne sur mer du moyen âge jusque à nos jours. *Boulogne sur mer et la région boulonnaise*, 28e *cong. Ass. franç. avanc. sciences*, 1899, I, p. 53-150.

MANEM, L.
1. Rapport de la commission nautique chargée d'examiner le projet de construction d'un quai et d'une jetée de halage au Hourdel. *Rech. hydrog. régime des côtes*, 4, 1867-1870, p. 123-124.

MASSART, J.
1. Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. *Rec. Inst. botan. Leo Errera*, 7, 1908, p. 167-584.

2. Le front de Flandre. *Publication du Touring club de Belgique*, Bruxelles, 1919.

MEUGY, A.

1. Essai de géologie pratique sur la Flandre française. Lille, 1852.

MEYNNE.

1. Histoire de Nieuport. Bruges, 1876.

MOLLIARD, M.

1. Le témoignage historique des plantes halophiles dans la région du Marquenterre. *Rev. gén. de botanique*, 15, 1903, p. 433-443.

MOURLON, M.

1. Les mers quaternaires en Belgique. *Bull. Acad. roy. Belgique*, 32, 1896, p. 671-711.

MUNIER CHALMAS et PELLAT, E.

1. Falaises jurassiques du Boulonnais. *Livret guide des excursions en France du VIII^e^ congrès géologique international, Paris*, 1900. *IX. Boulonnais et Normandie*, p. 15-26.

OLRY, A.

1. Travaux d'exploitation et de recherche exécutés dans le bassin houiller du Boulonnais et dans la région comprise entre le bassin du Pas de Calais et la mer. *Bull. Serv. carte géol. France*, 15, 1903-1904, p. 335-465.

ORTLIEB, J.

1. Note sur les modifications récentes de la côte à Sangatte. *Ann. Soc. géol. Nord*. 7, 1879-1880, p. 117-120.

OSBORNE WHITE, H. J.

1. The geology of the country near Fareham and Havant. *Mem. Geol. survey England and Wales*, Explanation of sheet 316. 1913.
2. The geology of the country near Lymington and Portsmouth. *Mem. Geol. survey England and Wales*, Explanation of sheets 330 and 331 (mainland). 1915.
3. The geology of the country near Brighton and Worthing. *Mem. Geol. survey England and Wales*, Explanation of sheets 318 and 333. 1924.

PAGNIEZ et BRÉGI.

1. Sondage à Calais Saint Pierre, rue des Salines. *Ann. Soc. géol. Nord*, 35, 1906, p. 177.
2. Sondage de la malterie de Virval à Calais Saint Pierre. *Ann. Soc. géol. Nord*, 35, 1906, p. 381.
3. Sondage pour recherche d'eau à Cucq près Étaples. *Ann. Soc. géol. Nord*, 40, 1911, p. 333.

PALMER, L. S., and COOKE, J. H.

1. The pleistocene deposits of the Portsmouth district. *Proc. Geol. ass*, 34, 1923, p. 253-282.

PARENT, H.

1. Sur l'existence en Provence d'une ligne de rivage + 6 m., du Quaternaire récent. *C. R. Acad. sciences*, 188, 1929, p. 1050-1051.

PASSERAT, C.

1. Les plaines du Poitou. *Rev. de géogr. annuelle*, 3, 1909, p. 155-380.

PIERS.

1. Les îles flottantes. *Arch. hist. et litt. nord France*, 4, 1834, p. 172.

PLOCQ, A.

1. Étude des courants et de la marche des alluvions aux abords du détroit de Douvres et du pas de Calais, sur les côtes de France et d'Angleterre. *Ann. Ponts et chaussées*, 4^e^ s., 3, 1863, extrait.
2. Port de Dunkerque. *Ports maritimes de la France. I. De Dunkerque à Étretat*. Paris, 1874, p. 1-107.
3. Port de Gravelines. *Ports maritimes de la France. I. De Dunkerque à Étretat*. Paris, 1874, p. 109-193.

PLOIX, E.

1. Rapport sur la reconnaissance devant Boulogne (1876). *Rech. hydrog. régime des côtes*, 7, 1877.

PONTIER, G.

1. La faune quaternaire de la vallée de l'Aa (note préliminaire). *Ann. Soc. géol. Nord*, 36, 1907, p. 347-355.

2. Les éléphants fossiles d'Angleterre : le mammouth en Angleterre et dans la Mer du nord. *C. R. Acad. sciences*, 177, 1923, p. 830-833.

POTIER, A.

1. Deux sondages de Sangatte. *Ann. Soc. géol. Nord*, 7, 1879-1880, p. 112-113.

POTIER et DE LAPPARENT.

1. Rapport sur l'exploration géologique sous-marine du pas de Calais. *Chemin de fer sous-marin entre la France et l'Angleterre, rapports sur les explorations faites en* 1875 *et* 1876. Paris, 1877.

PRAROND, E.

1. Notices sur l'arrondissement d'Abbeville. 1856.
2. Histoire de cinq villes et de trois cents villages, hameaux ou fermes. Paris et Abbeville, 1861-1868.

PRESTWICH, J.

1. On the occurrence of flint implements associated with the remains of animals of extinct species in beds of a late geological period, in France at Amiens and Abbeville and in England at Hoxne. *Philos. transact.*, 2, 1860, p. 277-317.

PRUVOST, A.

1. Chronique et cartulaire de l'abbaye de Bergues saint Winoc, de l'ordre de saint Benoît. Bruges, 1875-1878.

PRUVOST, P.

1. Observations sur la structure du cap Gris nez et sur les mouvements qui ont affecté le pays boulonnais après le dépôt du jurassique. *Bull. Serv. carte géol. France*, 28, 1923-1924, p. 167-237.

QUARRÉ REYBOURBON, L.

1. Dessèchement des wateringues et des moeres dans l'arrondissement de Dunkerque. *Ann. Soc. géol. Nord*, 20, 1892, p. 377-380.

QUINETTE DE ROCHEMONT.

1. Port du Havre. *Ports maritimes de la France. II. Du Havre au Becquet.* Paris, 1876, p. 1-172.

RAMSAY, W.

1. On the relations between crustal movements and variations of sea-level during the late quaternary time especially in Fennoscandia. *Bull. Comm. géol. Finlande*, 66, 1924.

RAVIN, F.

1. Notice sur une pirogue gauloise trouvée à Estrebœuf près de Saint Valery sur Somme en mai 1834. *Mém. Soc. émul. Abbeville*, 2e s., 2, 1834-1835, p. 81.
2. Mémoire géologique sur le bassin d'Amiens et en particulier sur les cantons littoraux de la Somme. *Mém. Soc. émul. Abbeville*, 2e s., 2, 1834-1835, p. 143.

REID, C.

1. On the origin of dry chalk-valleys and of coombe-rock. *Quart. journ. Geol. soc. of London*, 43, 1887, p. 364-371.
2. The geology of the country near Chichester. *Mem. Geol. survey England and Wales*, Explanation of sheet 317. 1903.
3. Submerged forests. Cambridge, 1913.

RENARD, A. F.

1. Notice sur les roches draguées au large d'Ostende. *Bull. Acad. roy. Belgique*, 11, 3e s., 1883, p. 283-293.

RIGAUX, E.

1. Notice pour servir à la géologie du Boulonnais. *Mém. Soc. acad. Boulogne*, 5, 1873, p. 47-71.
2. Note sur la plage de Wimereux. *Ann. Soc. géol. Nord*, 35, 1906, p. 114-117.

RIGAUX, H.

1. Étude sur la topographie de l'arrondissement de Dunkerque antérieurement au XIIe siècle. Golfes de Sangatte et de l'Yser *Bull. Com. flamand de France*, 6, 1872-1875, p. 193-233.
2. (Observations, à la suite de ORTLIEB, J.). *Ann. Soc. géol. Nord*, 7, 1879-1880, p. 120-122.
3. (Sans titre, communication d'un passage de la Chronique de Lambert d'Ardres). *Ann. Soc. géol. Nord*, 20, 1892, p. 375-376.
4. Les modifications de la plage de Wissant. *Ann. Soc. géol. Nord*, 28, 1899, p. 84-92.

5. Un campement préhistorique à Wimereux. *Ass. fr. avanc. sciences, C. R.* 28e *sess., Boulogne sur mer*, 1899, 1, p. 284.

ROZET.

1. Description géognostique du bassin du bas Boulonnais. Paris, 1828.

RUTOT, A.

1. Les origines du quaternaire de la Belgique. *Bull. Soc. belge de géol., paléont. et hydrol.*, 11, 1897, mém., p. 1-140.
2. Sur les antiquités découvertes dans la partie belge de la Plaine maritime. *Mém. Soc. d'anthrop. de Bruxelles*, 20, 1902, p. 11.

SANDEGREN, A.

1. Ragundatrakten postglaciala utvecklingshistoria enligt den subfossilea floran vittnesbörd. *Sver. geol. Undersökning*, s. Ca, 12, III, 1924.

SAUVAGE, H. E.

1. Le mammouth dans la partie sud de la Mer du nord. *Bull. Soc. acad. Boulogne*, 5, 1891-1899, p. 408-416.

SERNANDER, R.

1. Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglacialer Klimaschwankungen. *Veranderungen des Klimas seit dem Maximum des letzten Eiszeit, publication du XIe congrès géologique international, Stockholm*, 1910, p. 197-246.

SIFFAIT DE MONCOURT, A.

1. Un ouvrage d'art au XIIIe siècle. Le canal de l'Authie à la Maye. *Bull. Soc. antiquaires Picardie*, 1911, extrait.
2. Le dessèchement des terres basses du Ponthieu sous le règne de Louis XVI. *Mém. Acad. Amiens*, 1916, extrait.

STA.

1. Notice sur le Petit Courgain. *Écho du Petit Courgain*, 1, 1922, p. 103-104 et 139-140.

THÉLU.

1. Les dunes du nord de la France. *Bull. Soc. indust. Amiens*, 1879, extrait.

THIERRY, A.

1. Recueil de monuments inédits de l'histoire du Tiers État. *Collection de documents inédits sur l'histoire de France*, 4, 1870.

TORRIS, A.

1. Sondage à Gravelines. *Ann. Soc. géol. Nord*, 13, 1885-1886, p. 122-123.

TRIPIER.

1. Des ports de refuge à établir aux baies de Canche, d'Authie et de Somme. 1867

VERCOUSTRE.

1. Sondage à Bourbourg. *Ann. Soc. géol. Nord*, 6, 1878-1879, p. 34-35.

VIVENOT, A.

1. Anse du Portel. *Ports maritimes de la France. I. De Dunkerque à Étretat.* Paris, 1874, p. 307.
2. Port d'Étaples. *Ports maritimes de la France. I. De Dunkerque à Étretat.* Paris, 1874, p. 317-333.

VOISIN, J.

Le port de Boulogne. *Boulogne sur mer et la région boulonnaise*, 28e *cong. Ass. franç. avanc. sciences*, 1899, I, p. 695-824.

VOISIN, J., et DELMOTTE, M.

1. Notice complémentaire sur le port d'Étaples. *Ports maritimes de la France*, 1907.
2. Notice complémentaire sur l'anse du Portel. *Ports maritimes de la France*, 1908.
3. Notice sur l'atterrage de Berck et la baie d'Authie. *Ports maritimes de la France*, 1908.

WELSCH, J.

1. Fixité de la côte atlantique du centre ouest de la France. *Ann. de géogr.*, 33, 1914, p. 193-218.

WIEGERS, F.

1. Diluvial Praehistorie als geologische Wissenschaft. *Alhand. d. Preuss. geol. Landesanstalt*, N. F., 84, 1920.

WRIGHT, W. B.

1. The quaternary ice age. Londres, 1914.

WRIGHT, W. B., and MUFF, H. B.

1. The preglacial raised beach of the south coast of Ireland. *Proc. Royal Dublin soc.*, N. S., 10, 1904, p. 250.

RÉFÉRENCES CARTOGRAPHIQUES

A. — DOCUMENTS D'ARCHIVES, DÉPOTS ET COLLECTIONS, CLASSÉS PAR FONDS

ARCHIVES NATIONALES.

a. Plan du bourg d'Ault, 1667. *Somme N III 78.*
b. Hable d'Ault, 1755. *Somme N III 62.*
c. Molière d'amont, 1776. R¹ *105.*
d. Plan des molières du Hourdel. Sans date, vers 1782. *Somme N II 21.*
e. Plan des molières de la pointe du Hourdel. Sans date, vers 1784. *R¹ 105* (reproduit par A. DEMANGEON, c).
f. Plan des molières de Saint Firmin ou de la Haye penée, 1777. *R¹ 105.*
g. Plan de la molière de Saint Firmin renclose en 1783. 1786. *R¹ 105.*
h. Plan d'une partie de la garenne de Saint Quentin, par Daniel, 1787. *R¹ 105.*
i. Plan de la molière du Crotoy nouvellement enclose, par Daniel, 1787. *R¹ 105.*
j. Plan de la renclôture de Noyelles, par Testu, 1774. Autre plan, 1775. *Somme N III 72.*
k. Plan des molières de Noyelles et Pontoille, 1715. *Somme N III 74.*
l. Plan de la digue de Morlay, 1786. *R¹ 105.*
m. Plan indicatif des hauteurs du terrain entre la Maye et l'embouchure de la Somme et l'Authie. Sans date, vers 1780 ou 1785. *Somme N III 8.*
n. Plan et profil des rivières de Somme et Maye pour le dessèchement des marais. Sans date, 1783 ou antérieur. *Somme N II 20.*
o. Carte du pays de Marquenterre entre l'Authie et la Maye, 1717. *Somme N III 71* (reproduit par A. DUFÉTELLE, d).
p. Carte topographique du Marquenterre situé dans le pays de Ponthieu, 1737. *Somme N III 10.*
q. Plan des renclôtures de M. de Lormoy, par Daniel, 1787. *R¹ 105.*
r. Plan topographique de la molière de Groffliers, 1787. *R¹ 103.*
s. Plan figuratif du fief du Halloy, par Nolin, 1731. *Q¹ 923* (reproduit par A. DEMANGEON, d).
t. Carte des environs de Calais. Sans date, XVIII^e siècle ? *Pas de Calais N III 39.*
u. Plan depuis le glacis de la ville de Calais jusque au hameau de Petit Wald, par Brice, 1772. *Pas de Calais N III 38.*
v. Plan des nouvelles accrues entre Gravelines et Calais, par Cadié, 1772. *Nord N III 58.*
w. Plan des hems Saint Pol, par De White, 1743. *Q¹ 828* (même plan BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE CALAIS, e).
x. Plan figuratif des hems Saint Pol, par Schillel, 1747. *Q¹ 828* (reproduit par R. BLANCHARD, b).
y. Plan géométrique du terrain situé entre les chemins de Gravelines vers Dunkerque et la mer. Sans date, vers 1775. *Nord N III 32.*
z. Carte des environs de Mardick, par De Mazenneville, 1714. *Nord N III 46.*
z'. Plan du rivage entre Mardick et Dunkerque. Sans date, vers 1780. *Nord N III 32.*
z''. Nieuport. Sans date, XVIII^e siècle. *Lys N III 40.*
z'''. Plan de Nieuport, 1784. *Lys N II 41.*

BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE BOULOGNE SUR MER.

a. Plan d'Ambleteuse, 1736. *Portefeuille 22, n° 5.*
b. Plan géométrique et figuratif d'un terrain communal appartenant à la commune d'Ambleteuse, par Verlingue, 1847. *Port. 22, n° 6.*
c. Calais. Sans date, première partie du XVIII^e siècle. *Port. 22, n° 1.*
d. Plan des environs de Sangatte levé en 1772. *Port. 22, n° 2.*

BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE CALAIS.

a. Cart of the harbour and road of Calais. Époque de Henri VIII d'Angleterre (British Museum, Cottonian Mss., augustus I, vol. II, art. 70, copie). *Carton D, liasse 4, n° 4.*
b. Plan de Calais, 1690 (Bureau du Génie, carton 35, n° 49, copie). *Carton D, li. 1, n° 13.*
c. Disposition de l'armée navale des alliés au bombardement de Calais, par D'Aumont, 1694. *Carton D, li. 5, n° 6.*
d. Plan de Calais, 1695 ? *Carton D, li. 1, n° 7.*
e. Plan figuratif des terres hems Saint Pol près de Gravelines par De Withe, 1743. *Carton C, li. 3, n° 2* (même plan ARCHIVES NATIONALES, w).
f. Cartes du bas Calaisis et d'une partie de l'Ardrésis. Sans date, deuxième partie du XVIII^e siècle. *Carton C, li. 3, n° 5.*
g. The plan of the lowe country att Calleys, october, 37^th^ year of the reign of Henry the eight, par Thomas Pettyt, 1546 (British museum, Cottonian mss., augustus I, vol. II, art. 57, copie). *Carton C, li. 4, n° 2* (cote ancienne II, 16).

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE (DÉPARTEMENT DES IMPRIMÉS, CARTES ET COLLECTIONS GÉOGRAPHIQUES).

1. *Imprimés.*

a. Le Bourg deau. Sans date, début du XVIII^e siècle ? *Fol. V 1938* (exemplaire de DUMAS VENCE, 1, atlas, contenant un certain nombre de planches ajoutées sous le titre 2^e^ série et numérotées au crayon), *2^e^ série, n° 32* (Même plan DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, c, et BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, i).
a'. Plan du hable d'Au et le port projeté, 1767 (le plan se rapporte à un état antérieur). *Folio V 1938, 2^e^ série, n° 31* (même plan DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, c').
b. Le Crotoy et Saint Valery, embouchure de la Somme en 1716. *Fol. V 1938, 2^e^ série, n° 22.*
c. Étaples en 1716 par Magin. *Fol. V 1938, 2^e^ série, n° 19.*
d. Port de Boulogne en 1600. *Fol. V 1938, 2^e^ série, n° 13.*
e. Port de Boulogne en 1671. *Fol. V 1938, 2^e^ série, n° 14.*
f. Ambleteuse en 1640. *Fol. V 1938, 2^e^ série, n° 2 bis.*
g. Ambleteuse en 1687. *Fol. V 1938, 2^e^ série, n° 5.*
h. Ambleteuse en 1703. *Fol. V 1938, 2^e^ série, n° 6.*
h'. Ambleteuse en 1717. *Fol. V 1938, 2^e^ série, n° 7.*

2. *Cartes et collections géographiques.*

i. Plan du bourg d'Au. Sans date ; le catalogue de la collection d'Anville porte : « Ce plan paraît être des Magin » ; début du XVIII^e siècle ? *GeDD 2987 (collection d'Anville), n° 922* (même plan DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE, c, et BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, a).
j. Plan du Crotoy. Sans date, début du XVIII^e siècle ? *GeDD 2987, n^os^ 928 et 929.*
k. Carte du cours de la Somme depuis Abbeville jusque à Saint Vallery. Extrait du Petit atlas maritime, t. V, n° 19. Sans date, première partie du XVIII^e siècle. *Ge DD 2987, n° 923.*
l. Plan de la haute et basse ville de Boulogne sur mer. Paris, Beaurain. Sans date, milieu du XVIII^e siècle ? *GeDD 2987, n° 935.*
m. Plan de la ville, port et citadelle de Calais. Londres, Rocques. Sans date, milieu du XVIII^e siècle ? *GeDD 2987, n° 941.*
n. Le gouvernement de Calais et Pays reconquis. Vers 1660. *GeDD 2987, n° 939.*
o. Plan de Gravelines qui fait voir l'ancien lit de la rivière d'Aa et le nouveau canal projeté en 1723 pour l'écoulement des eaux du pays. *GeCC 1382, n° 35.*

CABINET E. MACQUERON, ABBEVILLE.

a. Plan du hable d'Ault. Sans date, 1773 ou postérieur.

b. Ponts et chaussées, service maritime, département de la Somme. Plan de la baie de Somme levé en 1865 sous la direction de Fremaux et Fuix.
c. Ponts et chaussées, service maritime, département de la Somme. Plan de la baie de Somme levé en 1856 sous la direction de Lagrené et Floucaud de Fourcroy.
d. Plan d'une partie du cours de la Somme depuis Abbeville jusque à la pointe du Hourdel (Ponts et chaussées d'Abbeville, copie). Sans date, 1793 ou postérieur.

DÉPOT DES CARTES ET PLANS DE LA MARINE (ARCHIVES).

a. Côte de France de Dunkerque jusque au cap d'Ailly, par N. et J. Magin, 1718. *Portefeuille 33, pièce 18.*
b. Carte de la côte de Picardie par Delineau, 1706. *Port. 35, division 6, pièce 7.*
c. Plan du bourg d'Au. Sans date, début du XVIII^e^ siècle ? *P. 35, d. 7, p. 5* (même plan BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, a et i).
c'. Plan du hable d'Au et le port projeté, 1767 (le plan se rapporte à un état antérieur). *P. 35, d. 7, p. 16* (même plan BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, a').
d. Plan du Crotoy, par N. et J. Magin, 1716. *P. 35, d. 7, p. 6.*
e. Baie d'Authie, 1860. *P. 35, d. 6^1^, p. 2.*
f. Baie d'Authie, 1864. *P. 35, d. 6^1^, p. 2.*
g. Carte de la côte du Boulonnais, par Noizet de Saint Paul, 1767. *P. 35, d. 1, p. 10.*
h. Plan de la baie d'Étaples, par De Rosamel, an XII (1804). *P. 35, d. 5, p. 5.*
i. Port d'Ambleteuse, copie d'un plan de 1804 (an XII). *P. 35, d. 4, p. 17.*
j. Carte de l'anse de Wissant par Friocourt. Sans date, vers 1800. *P. 35, d. 3, p. 3.*
k. Plan de Calais, 1695. *P. 35, d. 3, p. 7.*
l. Abords de Dunkerque, de la frontière à Gravelines (Génie militaire), 1894. *P. 34, d. 2, p. 28.*

MAIRIE DE BERCK SUR MER.

a. Plan géométrique de la commune de Berck, an XII (1804).
b. Plan d'expertise dressé en exécution du jugement du tribunal civil de Montreuil sur mer du 11 janvier 1828, affaire Domaines c. Bailly (copie).
c. Plan d'expertise dressé en exécution de l'arrêt de la cour royale de Douai du 2 août 1840, affaire Deutsch c. Bailly (copie).

PLANS CADASTRAUX DES COMMUNES.

a. Ault, 1825.
b. Cayeux, 1831.
c. Woignarue, 1825.
d. Berck, 1810.
e. Berck (réfection), 1914.
f. Groffliers, 1811.
g. Groffliers (réfection), 1914.
h. Sangatte, 1832.

PONTS ET CHAUSSÉES, BUREAU DE L'INGÉNIEUR EN CHEF A AMIENS.

a. Port du Hourdel, 1832. *Carton 268, dossier 2141.*
b. Plan comparatif des positions successives de la pointe du Hourdel de 1780 à 1847. 1847. *C. 268, d. 2146.*
c. Consolidation de la nouvelle digue, sud de l'Authie, 1868. *C. 275, d. 2197.*

PONTS ET CHAUSSÉES, SERVICE MARITIME A SAINT VALERY.

a. Plan du perroir du Bourg d'Ault, 1792.
b. Plan de la falaise du bourg d'Ault jusque au perroir d'Ault, 1855 (mis à jour en 1883 et 1895). 1 : 500.
c. Côte d'Ault à Onival, 1924. 1 : 500.
d. Plage d'Onival, 1924. 1 : 500.
e. Cayeux, 1921. 1 : 1000.
f. Le Hourdel, 1896 (mis à jour jusque 1909). 1 : 1000.
g. Le Hourdel, 1926. 1 : 1000.
h. Nord de la baie de Somme, 1924. 1 : 5000.
i. Pointe de Saint Quentin, 1921. 1 : 2000.
j. Molières de la baie de Somme, 1921.
k. Plan des terrains à aliéner au nord de Fort Mahon, 1924.
l. La côte depuis le Hourdel jusque au bourg d'Ault. Sans date, vers 1800. 1 : 5000.

PONTS ET CHAUSSÉES, SERVICE MARITIME A ÉTAPLES.

a. Baie d'Authie, 1921. 1 : 10000.
b. Plan de délimitation du rivage à Berck, 1862. 1 : 2000.
c. Baie de Canche, sans date, vers 1880 ou 1885.
d. Baie de Canche, 1888. 1 : 10000.
e. Baie de Canche, 1921. 1 : 10000.
f. Plan général des opérations de la commission de délimitation de la mer à la pointe du Touquet, 1888. 1 : 5000.
g. Pointe du Touquet, 1922. 1 : 10000.
h. Le Touquet Paris plage. Plan de la pointe du Touquet et de ses abords, 1928. 1 : 2000.
i. Plan général de la baie de Canche à l'état actuel d'après le relevé du mois d'août de 1927. 1 : 10000.

PONTS ET CHAUSSÉES, SERVICE MARITIME A CALAIS.

a. Délimitation des lais et relais de mer entre Calais et Gravelines, 1855. 1 : 10000.
b. Molière à salades, 1913. 1 : 50000.

PONTS ET CHAUSSÉES, SERVICE MARITIME A GRAVELINES.

a. Plage maritime à l'est du port de Gravelines, 1862, 1 : 5000. (Même plan PONTS ET CHAUSSÉES DUNKERQUE, e).

PONTS ET CHAUSSÉES, SERVICE MARITIME A DUNKERQUE.

a. Plan de la côte de Sangatte, 1794, copie de 1862. *Carton 584, dossier 3986, pièce 5.*
b. Relais de mer à l'ouest de Gravelines, 1862. *C. 586, d. 4000, p. 4 et p. 11.*
c. Plan géométrique des dunes et relais de mer depuis le port de Dunkerque jusque aux limites du département du Pas de Calais par Mannier Chappelle, 1828. *C. 584, d. 3985, p. 6.*
d. Plan de l'ancien relai de mer vendu le 16 juin 1852 à M. E. Decarpentry, 1855. *C. 580, d. 3977, p. 4.*
e. Plage maritime à l'est du port de Gravelines, 1862. *C. 586, d. 3993, p. 29.* Même plan PONTS ET CHAUSSÉES GRAVELINES, a.
f. Plan et carte figurative des terres concédées au comte de Lamorlière, 1781. *C. 586, d. 4001, p. 4.*
g. Rivage entre Mardick et Fort Mardick. Sans date, vers 1780.
h. Plan des terrains vagues, dunes, lais et relais de mer bordant la côte depuis la limite des départements du Nord et du Pas de Calais jusque à Dunkerque, 2e partie, du côté de Dunkerque. 1824. *C. 584, d. 3985, p. 4.*
i. Plan des polders à l'ouest de Dunkerque, 1789.
j. Plan des parties de terrain, dunes et relais de mer, situés sur la côte à l'ouest du chenal de Dunkerque. 1832. *C. 582, d. 3981, liasse 1, p. 4.*

B. — DOCUMENTS ÉDITÉS OU ORIGINAUX, CLASSÉS PAR NOM D'AUTEUR OU D'ÉDITEUR

Les chiffres arabes en italique renvoient aux Références bibliographiques[1], sous les mêmes noms.

ARMÉE ANGLAISE.

a. Fort Mahon and Quend plage, III army training map. Sans date, vers 1915 à 1918.

ARON.

a. Port de Calais en 1875. *1, fig. 3.*

BLANCHARD, R.

a. Port de Calais d'après la carte de Thomas Pettyt, octobre de la 37e année du règne de Henri VIII (1546) (Bibliothèque de Calais, II, 16). *2, fig. 45* (BIBLIOTHÈQUE DE CALAIS, g).

1. Pages 407-418.

b. Les hems saint Pol en 1747, d'après deux plans des Archives nationales. *2, fig. 42* (ARCHIVES NATIONALES, x).
c. Altitudes dans le Calaisis calculées d'après le zéro des cartes marines. Bancs des pierrettes et de Coulogne. *2, fig. 31.*

BOUQUET DE LA GRYE.
a. Plan des ingénieurs hydrographes (baie d'Authie), 1884. *1, plan n° 1.*
b. Plan levé en 1779 par La Bretonnière et Méchain. *1, plan n° 4* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, d).
c. Carte de Cassini, 1758. *1, plan n° 5* (CASSINI DE THURY, J. D., a, b.).
d. Partie de la carte de De la Favolière relative à la baie d'Authie, 1671. *1. plan n° 8.*

BRIQUET, A.
a. Carte tectonique de l'Artois et des régions voisines. *17, pl. 1*
b. Carte tectonique des environs de Calais. *20, fig. 2.*

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA BELGIQUE, ÉCHELLE 1 : 40000.
a. Middelkerque Ostende, n° 21.
b. La Panne Oost Duinkerque, n° 35.
c. Nieuport Leke, n° 36.
d. Moeres Furnes, n° 50.

CASSINI DE THURY, J. D.
Carte géométrique de la France publiée sous la direction de l'Académie des sciences (1750-1760).
a. 23 (4G).
b. 22 (3G).
c. 21 (2G).
d. 6 (2H).

CHAMBRE DE COMMERCE DE BOULOGNE.
a. Plan du port de Boulogne. *1, planche.*

COMITÉ DES TRAVAUX HISTORIQUES ET SCIENTIFIQUES (SECTION DE GÉOGRAPHIE HISTORIQUE ET DESCRIPTIVE).
a. Plan du port du Hourdel, 1889. *1, renseignements Soyer, n° 9.*

DE LAMBLARDIE.
a. Plan du port de Dieppe en 1600. *1, planche.*

DEMANGEON, A.
a. La côte de Picardie. Carte indiquant les digues construites dans les Bas champs depuis le XIII^e siècle. *1, pl. II.*
b. Le hable d'Ault en 1712 d'après Delisle. *1, fig. 17.*
c. La pointe du Hourdel en 1784 d'après un plan des Archives nationales. *1, fig. 15* (ARCHIVES NATIONALES, e).
d. Ancien état de la côte à Berck d'après un plan de 1731 (Archives nationales). *1, fig. 18* (ARCHIVES NATIONALES, s).

DE MEY, P.
a. Nieuport, 1882. *1, Atlas, n° 44.*

DÉPOT DE LA GUERRE.
Nouvelle carte topographique de la France gravée à l'échelle de 1 pour 80000 (dite plus tard Carte de l'État major).
a. 11. Abbeville, 1835.
b. 6. Montreuil, 1833.
c. 3. Boulogne, 1837.
d. 1. Calais, 1832.
e. 2. Dunkerque, 1832.

DUFÉTELLE, A.
a. Ferme de Châteauneuf, commune de Quen en Marquenterre, an VI (1798) (archives de la mairie de Quend). *1, face p. 112.*
b. Réduction d'un plan postérieur à 1737 (archives de la mairie de Quend). *1, face p.* 96.
c. Réduction d'un plan de 1737 (archives de la mairie de Quend). *1, face p.* 81.
d. Réduction d'une carte du Marquenterre, 1717 (Archives nationales). *1, face p.* 161 (ARCHIVES NATIONALES, o).

DUMAS VENCE.
a. Anse de Wissant et banc Calenne, 1640 (archives du Dépôt). *1, atlas, n° 50.*
b. Environs de Calais, 1696 (archives du Dépôt), *1, atlas, n° 45.*
c. Gouvernement de Calais et Pays reconquis, 1610 (archives particulières Lausonnier). *1, atlas, n° 44.*
d. Côte de Dunkerque à Calais en 1630 (archives du Dépôt). *1, atlas, n° 3.*
e. Gravelines en 1728 (archives du Dépôt). *1, atlas, n° 33.*
f. Plan de Dunkerque en 1640 (archives particulières, plan de Carpeau). *1, atlas, n° 7.*
g. Rade de Dunkerque, 1706 (archives du Dépôt). *1, atlas, n°* 16.

FLANDRE, G., et FRANÇOIS, A.
a. Le Marquenterre, carte générale à 1 : 20000. 1913.

GEOFFROY.
a. Port du Hourdel, 1874. *1, atlas, pl. III.*

HÉRAUD, G.
a. Côte de Picardie du Tréport au cap d'Alprec par La Bretonnière et Méchain, 1776. *1, pl. III* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, a, d).
b. Côte de Picardie depuis la rivière de Somme jusque à celle de la Canche, par ordre de De Bezons. *1706, 1, pl. IV.*
c. Partie de la côte de Picardie de Saint Vallery en Somme à la pointe d'Alpreck, par De la Favolière, 1671. *1, pl. IV.*
d. Baie de Somme par les ingénieurs hydrographes, 1878. *1, pl. V* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, f).
e. Baie de Somme par les ingénieurs hydrographes, 1835. *1, pl. VI* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, c).
f. Baie de Somme par Oeillo des Bruyères, 1777. *1, pl. VII.*
g. Entrée de la Somme par La Bretonnière et Méchain, 1776. *1, pl. VII* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, a, d).
g'. Entrée de la rivière de Somme. Sans nom d'auteur ni date, 16.. ? *1, pl. VIII.*
h. Embouchure de l'Authie par les ingénieurs hydrographes, 1878. *1, pl. IX* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, e).
i. Embouchure de l'Authie par les ingénieurs hydrographes, 1835. *1, pl. IX* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, g).
j. Embouchure de la Canche par les ingénieurs hydrographes, 1878, *1, pl. X.*
k. Embouchure de la Canche par les ingénieurs hydrographes, 1835. *1, pl. X* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, h).

HENRY, J. F.
a. Plan de Boulogne sur mer en 1700. *1, pl. IV.*
b. Plan de l'anse de Wissant. Sans date, vers 1810. *1, pl.* 2e.

JARRE, P.
a. Plan de nivellement des terrains appartenant à la Foncière immobilière de Paris plage, 1925. 1 : 2000.

LEMAIRE, L.
a. Premier plan authentique de Dunkerque exécuté en 1576 par Jacques de Deventer par ordre de Philippe II. *3, face p.* 64.

LENNEL, F.
a. Carte du Calaisis sous la domination anglaise de 1346 à 1546 (d'après un calque existant aux archives du Pas de Calais). *1, pl. 67, 68 et 69.*
b. Plan du fort Nieulay en 1631. *1, pl. 133.*
c. Fort de Nieulay en 1681. *1, pl.* 171.

MANEM, L.
a. Plan du Hourdel en 1869. *1, fig.*

MEUGY, A.
a. Carte géologique de la Flandre française comprenant les arrondissements de Dunkerque, Hazebrouck, Lille et Douai. Paris, 1850, 1 : 80000, 4 feuilles.

PLOCQ, A.
a. Plan du port et de la ville de Dunkerque en 1863. *1, pl. 48.*
b. Plan d'ensemble des ports et chenaux de Dunkerque et Mardick, 1750-1760. *1, pl. 48.*

c. Plan des ville, port, forts et chenal de Dunkerque avant leur démolition en 1713. *1, pl. 48.*
d. Dunkerque en 1624 (d'après le plan de Van Langren). *2, p. 22.*
e. Dunkerque en 1625 (d'après le plan de Van Langren). *2, p. 22.*
f. Dunkerque en 1639 (d'après le plan de Van Langren). *2, p. 23.*
g. Dunkerque en 1645 (d'après le plan de Van Langren). *2, p. 23.*

PLOIX, E.
a. Carte hydrographique des côtes de la Manche depuis Boulogne jusque au Gris nez, par Degaulle, an II. *1, feuille 6.*
b. Reconnaissance de Boulogne, 1876. *1, feuilles 1 et 7* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, l).
c. Fonds devant Boulogne. Reconnaissance de 1876. *1, feuille 3.*
d. Plan du port de Boulogne et de ses environs levé en 1835. *1, feuille 8* (SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, j).

POTIER et DE LAPPARENT.
a. Carte du pas de Calais indiquant les affleurements de la craie entre la France et l'Angleterre d'après les reconnaissances exécutées en 1875 et 1876. *1, planche (sans numéro).*

SANGUET, J. L.
a. Plan de nivellement du domaine du Touquet, 1896. 1 : 4000.

SARRAZIN, H.
a. Plan des terrains de Merlimont plage, 1924. 1 : 2000.

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE.
Cartes et plans qui composent l'hydrographie française.
a. 94. Depuis l'entrée de la Somme jusque à Fécamp. De la Bretonnière et Méchain, 1776.
b. 935. Dieppe et ses environs. Beautemps Beaupré, 1834-1835.
c. 937. Entre le Tréport et la pointe de Saint Quentin, embouchure de la Somme. Beautemps Beaupré, 1834-1835.
d. 93. De Calais jusque à l'entrée de la Somme. La Bretonnière et Méchain, 1767.
e. 3800. Baie de Somme et ses abords entre le Tréport et Berck, embouchure de l'Authie. Héraud, 1878.
f. 3783. Baie de Somme. Héraud, 1878.
g. 938. Embouchure de la Somme et de l'Authie. Beautemps Beaupré, 1835.
h. 919. Entre Berck et Dannes. Beautemps Beaupré, 1835.
i. 5526. De Berck à Boulogne, atterrages ouest et sud de Boulogne. Ingénieurs hydrographes, 1835 (révision 1911).
j. 920. Entre Dannes et Ambleteuse. Beautemps Beaupré, 1835.
k. 921. Plan du port de Boulogne et ses environs. Beautemps Beaupré, 1835.
l. 3648. Port de Boulogne et ses environs. Ploix, 1876.
m. 922. Entre Ambleteuse et le cap Blanc nez. Beautemps Beaupré, 1835.
n. 5094. De Boulogne à la frontière de Belgique, pas de Calais. 1914.
o. 3891. D'Ambleteuse à Calais, atterrages de Calais. Ploix et Bouillet, 1879.
p. 923. Entre le cap Gris nez et Calais. Beautemps Beaupré, 1836.
q. 5519 De Wissant à Gravelines, atterrages de Calais. Ingénieurs hydrographes. 1910-1911.
r. 5503. Rade de Calais. Driencourt, 1911.
s. 924. Entre Calais et Gravelines. Beautemps Beaupré, 1836.
t. 925. Entre Gravelines et Zuydcote. Beautemps Beaupré, 1836.
u. 5513. De Gravelines à la frontière de Belgique. Driencourt, 1910-1911.
v. 91. Rade de Dunkerque et ses environs. Beautemps Beaupré, 1802.
x. 5487. Rade de Dunkerque. Driencourt, 1910.

VOISIN, J.
a. Boulogne avec le Fort français en l'année 1546 (extrait de l'Album historique du Boulonnais par de Rosny). *1, fig. 6.*
b. Boulogne vers 1550 (extrait de l'Album historique du Boulonnais). *1, fig. 8.*
c. Plan de la ville et du port de Boulogne en 1676 (copie d'un plan des archives du Dépôt des fortifications). *1, fig. 11.*
d. Boulogne en 1776 (extrait d'un atlas appartenant au Service du génie militaire de Boulogne). *1, fig. 12.*

e. Boulogne en 1792 (extrait des archives du Service maritime de Boulogne). *1, fig. 13.*
f. Plan du port et de la ville de Boulogne en l'an XII (1804) (d'après un plan des archives du Dépôt des fortifications). *1, fig. 14.*
g. Plan du port et d'une partie de la ville de Boulogne, 1898. *1, fig. 15.*

VOISIN, J., et DELMOTTE, M.
a. L'Authie en 1907. *3, fig. 3.*
b. Étaples en 1907. *1, fig. 1.*
c. Plan d'Étaples au XVI^e siècle. *1, fig. 2.*
d. Ville et château d'Étaples en 1753. *1, fig. 3.*

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Les deux surfaces récentes de colmatage dans le nord de la France.. 5
2. Rivage primitif de la mer flandrienne et sa régularisation 15
3. Répartition des bancs sous-marins au large du littoral du nord de la France 22
4. Régularisation de la ligne du rivage ; mouvement de bascule qui en est la conséquence 24
5. Déplacement le long du rivage du point mort du balancement..... 25
6. Évolution du rivage au débouché d'un estuaire continental..... 28
7. Un estuaire continental : l'estuaire de la rivière d'Arques 30
8. Évolution du rivage au débouché d'un estuaire de plaine côtière 31
9. Transformations d'un estuaire de plaine côtière : l'estuaire de l'Authie 32
10. Un delta d'estuaire : le delta de l'estuaire de la Canche 35
11. Relation entre les anciens lits de la Somme et les positions successives du niveau de la mer 44
12. Fond rocheux de la vallée de la Garonne et plateforme continentale sous-marine 52
13. Fond rocheux de la vallée de la Loire et plateforme continentale sous-marine 52
14. Fond rocheux de la vallée de la Seine et fond de la Manche 53
15. Le fond de la Manche et la plateforme continentale..... 56
16. La Grande fosse dans le fond de la Manche 59
17. Modification subie par la structure tectonique du pas de Calais dans une hypothèse d'affaissement 61
18. Division du littoral de la plaine maritime picarde en sections séparées par les estuaires 64
19. Hauteur de la levée de galets par rapport au niveau de la mer dans le poulier de l'estuaire de la Somme..... 66
20. Érosion de la côte à Ault et Onival 68
21. Coupe transversale du rivage au droit du vallon du Bourg d'Ault 69
22. Coupe transversale du rivage à Onival..... 71
23. Recul de la levée de galets devant la station balnéaire d'Onival 73
24. Les levées de galets du poulier du Hourdel (Galeries d'amont)..... 77
25. Phases de l'accroissement du poulier du Hourdel depuis 1780..... 78
26. Accumulation récente des galets devant Cayeux 80
27. Transformations du poulier de l'estuaire de la Somme 85
28. Les levées de galets du poulier de la Ferme des flots (Galeries d'aval). Partie septentrionale 86
29. Les levées de galets du poulier de la Ferme des flots (Galeries d'aval). Partie méridionale 87
30. Extension des renclôtures dans le hable d'Ault 89
31. L'ancienne entrée du hable d'Ault en 1773 91
32. Positions conjuguées de la falaise normande et du poulier de l'estuaire de la Somme 94
33. Ancienne extension du promontoire normand au large de Dieppe et du Tréport..... 96
34. Modification du rivage entraînée par le recul d'un musoir 100
35. Le musoir de l'estuaire de la Somme et le poulier interne appuyé sur le musoir 101

Figure 36. Positions conjuguées des musoirs et des pouliers de l'estuaire de la Somme 106
37. Subdivisions primitives de l'estuaire de la Somme 109
38. L'ancien estuaire de Rue 112
39. Érosion du musoir secondaire du Crotoy 114
40. Le delta submergé de l'estuaire de la Somme en 1878 116
41. Relation entre l'altitude des molières et la hauteur des marées 117
42. Extension des renclôtures au sud de la baie de Somme 119
43. Extension des renclôtures dans l'ancien estuaire de Favières 122
44. Extension des renclôtures dans le fond de l'estuaire de la Somme et dans l'estuaire de l'Amboise 124
45. Étendue des molières dans le fond de l'estuaire de la Somme en 1921 125
46. Modification de la pointe de la Dune blanche 128
47. Positions récentes du poulier de l'estuaire de l'Authie 129
48. Positions anciennes du poulier de l'estuaire de l'Authie. L'estuaire de la Margueritelle 130
49. Extension du Marquenterre entre l'estuaire de l'Authie et l'estuaire de Rue 134
50. Le champ de dunes entre la Somme et l'Authie. Relation entre l'emplacement des dunes et la position du rivage 136
51. Extension des renclôtures au sud de l'estuaire de l'Authie 142
52. Le delta submergé de l'estuaire de l'Authie en 1878 143
53. Quelques déplacements du chenal de l'Authie dans l'estuaire entre 1905 et 1921 144
54. Recul du musoir et modifications de la rive septentrionale de l'estuaire de l'Authie de 1811 à 1884 148
55. Modifications de la rive septentrionale de l'estuaire de l'Authie de 1884 à 1921 149
56. Modifications du rivage de l'estuaire de l'Authie près de Groffliers pendant le XVIII^e siècle et la première moitié du XIX^e siècle 151
57. L'ancien estuaire de Berck 154
58. Positions conjuguées de l'estuaire de l'Authie et de l'estuaire de Berck, et de leurs musoirs et pouliers 158
59. Positions récentes du poulier de l'estuaire de la Canche 162
60. Déplacement des bancs sableux submergés de la pointe du Touquet 164
61. Positions anciennes du poulier de l'estuaire de la Canche 167
62. Dunes d'accumulation de la pointe du Touquet en 1925 169
63. Le champ de dunes au sud de la Canche. Partie septentrionale 170
64. Dunes de remaniement au sud de Merlimont plage 172
65. Relation entre l'emplacement des dunes et la position du rivage au sud de la Canche 174
66. Modifications de la rive septentrionale de l'estuaire de la Canche pendant le XVIII^e et le XIX^e siècles 178
67. Recul du musoir et modifications de la rive septentrionale de l'estuaire de la Canche depuis 1852 179
68. Positions conjuguées du musoir et du poulier de l'estuaire de la Canche 181
69. Extension des renclôtures dans l'estuaire de la Canche 186
70. Le delta submergé de l'estuaire de la Canche en 1878 187
71. Ancienne ligne de rivage flandrienne au nord de la Canche 190
72. Extension des dunes vers l'intérieur au nord de la Canche 191
73. Le champ de dunes du nord de la Canche (à la hauteur de Dannes) .. 195
74. Profil de la surface primitive d'ennoiement par le travers de Merlimont 197
75. Profil de la surface primitive d'ennoiement aux environs de Rue 198
76 Relation des formations tourbeuses et des alluvions marines dans la partie inférieure de la vallée de la Somme 200
77. Succession des niveaux archéologiques dans le sol de la vallée de la Somme à Abbeville 204
78. L'accroissement des bancs submergés et les modifications du rivage de la plaine maritime picarde 206
79. Le rivage de la plaine maritime picarde à l'époque flandrienne 209

Figure 80. Réseau hydrographique primitif de la plaine maritime picarde au sud de la Somme, et modifications 214
81. Réseau hydrographique primitif de la plaine maritime picarde entre la Somme et l'Authie, et modifications 215
82. Formation de pouliers dans un golfe de la mer pleistocène sur l'emplacement de la plaine maritime picarde 221
83. Position du dépôt marin de la terrasse fluviale de Menchecourt 223
84. La transgression marine de Menchecourt dans la vallée de la Somme 224
85. Relation entre l'altitude des anciennes levées de galets de la plaine maritime picarde et le niveau de la mer à l'époque de leur formation 225
86. Anciennes lignes de rivage pleistocènes de la plaine maritime picarde 226
87. Coupe des bancs de galets pleistocènes au Pas d'Authie 227
88. Coupe de l'ancienne falaise, des levées de galets pleistocènes et des dépôts éluviens à Verton 229
89. Coupe de la falaise pleistocène d'Ault. Relation de la tourbe submergée de la plage d'Onival avec la falaise 234
90. Coupe de l'ancienne falaise pleistocène au nord d'Étaples 237
91. L'escarpe de craie aux environs de Camiers 238
92. Coupe de l'escarpe de craie aux environs de Camiers 238
93. Forêt submergée de la Pointe aux oies 245
94. Le musoir du Gris nez et les pouliers qui s'y appuient 247
95. Formation d'un estuaire ou d'un cran à la suite du relèvement du niveau de la mer et du recul du rivage 249
96. Transformations de l'estuaire de la Liane jusque au début du XIXe siècle. État ancien du port de Boulogne 251
97. État actuel du port de Boulogne 251
98. L'ancien estuaire du Wimereux 254
99. Transformations de l'estuaire de la Slack au XVIIe et au XVIIIe siècles 256
100. Transformations de l'estuaire de la Slack au XIXe siècle 256
101. Extension primitive de l'estuaire de la Slack, obstruction par les dunes 258
102. Régularisation du rivage à l'est du Gris nez 261
103. La baie de Wissant 262
104. Modification du Banc à la ligne de 1640 à 1835 265
105. Modification du Banc à la ligne de 1835 à 1911 265
106. Évolution du rivage à Wissant 268
107. Ancienne extension du saillant du Blanc nez 272
108. Position des galets marins dans la terrasse du vallon du Phare près de Wissant 277
109. Division du littoral de la plaine maritime flamande en sections caractérisées par l'accumulation et l'érosion 280
110. Recul de l'extrémité de la falaise à Sangatte 283
111. Emplacement probable de Weretha au Xe siècle 285
112. Modifications du rivage entre Sangatte et Calais. 286
113. Formation de dunes dans le haut d'un estran à pente rapide et d'un estran à pente faible 297
114. Le Gros et le Petit bancs et la Molière à salades 299
115. Le rivage de Calais et le banc Braseux au XVIe siècle 301
116. Modifications du rivage aux abords de Calais 303
117. Les pouliers de l'estuaire de l'Aa. Déplacements du rivage 307
118. Ancienne anse du trou Haïque dans le cordon littoral au nord d'Oye. 308
119. L'estuaire de l'Aa. Transformations depuis le XVe siècle 313
120. Ancienne extension de l'estuaire de l'Aa 315
121. L'ancien estuaire de l'Enna 316
122. L'estran entre Dunkerque et Gravelines 319
123. Déplacements du rivage à la pointe de Gravelines 320
124. Les pouliers de l'estuaire de Dunkerque. Déplacements du rivage.. 323
125. Ancienne extension de l'estuaire de Dunkerque 326
126. Modifications du rivage devant Dunkerque au XVIIe siècle 328
127. Accroissement progressif de l'estran à l'ouest de Dunkerque 329

Figure 128. Modifications du rivage devant Dunkerque aux XVIII^e et XIX^e siècles 330
129. Le port de Dunkerque et les projets d'extension 331
130. Zones d'accumulation et zones d'érosion le long du rivage de la plaine maritime flamande : modification dans leur répartition.. 333
131. Rivage de la plaine maritime flamande entre Dunkerque et Nieuport 334
132. Le champ de dunes littorales de remaniement entre Dunkerque et Nieuport 339
133. Dunes littorales de remaniement à Zuydcote et Bray dunes en 1894 340
134. L'estuaire de l'Yser et ses transformations 345
135. Ancienne extension de l'estuaire de l'Yser 347
136. L'inondation stratégique dans l'ancien estuaire de l'Yser..... 350
137. Profil de la surface primitive d'ennoiement par le travers de Petite Synthe 353
138. Profil de la surface primitive d'ennoiement aux environs de Pont d'Ardres et des Attaques 354
139. Relation entre le niveau de la mer, la surface de colmatage et la position de la tourbe dans la plaine maritime flamande 356
140. Interruption des voies romaines au bord de la plaine maritime flamande 361
141. Le rivage de la plaine maritime flamande à l'époque flandrienne.... 365
142. Ancien cordon littoral à l'est de l'Yser 366
143. Réseau hydrographique primitif de la partie occidentale de la plaine maritime flamande 373
144. Marais de Saint Omer 379
145. Ancienne ligne de rivage pleistoeène à l'extrémité occidentale de la plaine maritime flamande 382
146. Relation d'altitude entre la ligne de rivage pleistocène et la ligne de rivage actuelle à Sangatte 383
147. Coupe des sédiments marins et des éboulis et dépôts de ruissellement pleistocènes dans la falaise actuelle et sur l'estran à Sangatte.... 384
148. Formation d'un poulier dans un golfe de la mer pleistocène sur l'emplacement de la partie occidentale de la plaine maritime flamande 385
149. Anciennes lignes de rivage pleistocènes de la plaine maritime flamande 387
150. Anciennes lignes de rivage de la Manche orientale 393
151. Le rivage du nord de la France à l'époque flandrienne 397
Planche I. Les dunes du Touquet..... Hors texte.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

LES CONDITIONS DE L'ÉVOLUTION LITTORALE

L'évolution littorale et division de son étude 1
Les conditions de l'évolution littorale 2

CHAPITRE I. — ORIGINE DU RIVAGE ACTUEL : L'ENNOIEMENT

Relèvement du niveau de la mer à l'origine du rivage actuel 3
Succession de deux relèvements distincts du niveau de la mer 4
Transgression marine flandrienne et transgression marine dunkerquienne ... 6
Age de la transgression marine flandrienne 7
Age de la transgression marine dunkerquienne 10
Fixité ou relèvement du niveau de la mer à l'époque historique : les arguments en faveur de la fixité et leur valeur 10
Preuves inadéquates du relèvement du niveau de la mer 12
Preuve décisive du relèvement du niveau de la mer à l'époque historique dans le nord de la France..... 14
L'emplacement primitif du rivage 15

CHAPITRE II. — TRANSFORMATION DU RIVAGE ACTUEL : LA RÉGULARISATION

A. *Mécanisme et développement de la régularisation du rivage.*
Part des deux périodes flandrienne et dunkerquienne dans l'œuvre de régularisation 18
La régularisation du rivage par l'action des vagues 18
La régularisation du rivage par l'action des courants de masse 19
Développement de la régularisation 23
Relation entre la régularisation du rivage et l'évolution des dunes..... 26

B. *La régularisation du rivage et les estuaires.*
Influence exercée sur l'évolution du rivage par la présence des estuaires ... 27
Estuaires continentaux et estuaires de plaine côtière 29
Le comblement des estuaires 33

CHAPITRE III. — ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE : LES CHANGEMENTS DU NIVEAU DE LA MER

A. *Relèvements et abaissements du niveau de la mer.*
Relèvements antérieurs du niveau de la mer et existence d'anciennes lignes de rivage 36

Les divers niveaux d'anciennes lignes de rivage 38
Comblement des vallées fluviales provoqué par le relèvement du niveau de la mer..... 40
Abaissements antérieurs du niveau de la mer et phases du creusement des vallées..... 41
Ensemble des déplacements du niveau de la mer 43
Part respective des déplacements positifs et des déplacements négatifs du niveau de la mer 49
Relation des déplacements du niveau de la mer et des faits de l'histoire géologique 51

B. *Positions extrêmes du niveau de la mer ; l'ennoiement primitif.*
Position la plus basse du niveau de la mer 51
Position la plus élevée du niveau de la mer 54
L'ennoiement marin originel 55
Hypothèse de l'ennoiement consécutif à un relèvement du niveau de la mer.. 58
Hypothèse de l'ennoiement consécutif à un affaissement tectonique 59
L'origine du pas de Calais 61

PREMIÈRE PARTIE

LE RIVAGE DE LA PLAINE MARITIME PICARDE

Caractère général de la ligne de rivage 63
Division de l'étude 64

SECTION I. — L'ESTUAIRE DE LA SOMME

Chapitre IV. — Le poulier de l'estuaire de la Somme : transformations récentes

A. *La partie liminaire du poulier et son recul.*
Formation et déplacement latéral du poulier 66
Recul de la falaise à Ault 67
Recul du poulier à Onival 70

B. *La partie terminale du poulier et son accroissement.*
Mode d'accroissement du poulier 74
Accroissement du poulier avant 1780 75
Accroissement du poulier depuis 1780 77

C. *La partie médiane du poulier : déplacement indécis du rivage.*
Modifications subies par la levée de galets 79
Formation de dunes 82

Chapitre V. — Le poulier de l'estuaire de la Somme : vicissitudes antérieures

A. *La brèche du hable d'Ault.*
Ouverture du hable 84
Évolution du hable..... 84
Fermeture du hable..... 90
Le poulier de Molière d'aval..... 92

B. *Positions anciennes du poulier.*
L'ancien poulier de Cayeux 93
La falaise morte d'Onival et le poulier de Hautebut 95

CHAPITRE VI. — LE MUSOIR DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME

A. *Le musoir actuel.*
Recul de la pointe de Saint Quentin 98
Les dépôts tourbeux de l'estran 99
Poulier interne et poulier externe appuyés sur le musoir 99
Modifications du rivage de l'estuaire à l'est de la pointe de Saint Quentin 100
Modifications du rivage de la mer au nord de la pointe de Saint Quentin ... 102

B. *Positions anciennes du musoir.*
Musoir antérieur au musoir actuel 103
Musoir plus ancien ; poulier interne de Bout des crocs 103
Traces d'occupation ancienne et roches exotiques de Bout des crocs 104
Correspondance des musoirs et des pouliers sur les deux rives de l'estuaire de la Somme 105

CHAPITRE VII. — L'INTÉRIEUR DE L'ESTUAIRE DE LA SOMME

A. *Musoirs et pouliers secondaires.*
Première subdivision de l'estuaire. L'estuaire de Rue 108
Le musoir secondaire du Crotoy 110
Les pouliers secondaires de la Bassée et de Saint Firmin 111
Le poulier secondaire du Crotoy 113
Autres subdivisions de l'estuaire 114

B. *Comblement de l'estuaire.*
Le delta d'estuaire 115
Molières et renclôtures 117
Le comblement au sud de la Somme 119
Le comblement au nord de la Somme 120
Le comblement au fond de l'estuaire 123

SECTION II. — L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE

CHAPITRE VIII. — LE POULIER DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE

A. *Formation du poulier.*
Érosion et accroissement du rivage le long du poulier 127
Phases récentes d'accroissement du poulier 128
Anciennes positions du poulier 131
L'estuaire de la Margueritelle 132
Le Marquenterre 134

B. *Les dunes du poulier.*
Les deux types de dunes 135
Dunes d'accumulation 137
Dunes de remaniement 137
Les dunes paraboliques et la position ancienne du rivage 138

CHAPITRE IX. — L'INTÉRIEUR DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE

Musoirs et pouliers secondaires 140
Le comblement de l'estuaire et ses progrès 141
Le delta d'estuaire 144

CHAPITRE X. — LE MUSOIR DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE ET L'ANCIEN ESTUAIRE DE BERCK

A. *L'état actuel.*
Déplacement de l'estuaire de l'Authie vers le nord 146

Recul de la pointe du Haut banc 146
Modifications du rivage de la mer au nord de la pointe du Haut banc 149
Modifications du rivage de l'estuaire à l'est de la pointe du Haut banc 150

B. *L'état antérieur.*
L'ancien estuaire de Berck 152
Disparition de l'estuaire 155
Transformations simultanées de l'estuaire de Berck et de l'estuaire de l'Authie aux temps anciens 157

SECTION III. — L'ESTUAIRE DE LA CANCHE

CHAPITRE XI. — LE POULIER DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE.

A. *Formation du poulier.*
Érosion de la partie méridionale du poulier 160
Accroissement de la partie septentrionale du poulier 161
Perturbations dans l'accroissement du poulier 163
Phases récentes de l'accroissement du poulier 165
Anciennes positions du poulier 166

B. *Les dunes du poulier.*
Dunes d'accumulation 168
Dunes de remaniement 171
Les dunes de remaniement et la position du rivage 173

CHAPITRE XII. — LE MUSOIR DE L'ESTUAIRE DE LA CANCHE ET L'INTÉRIEUR DE L'ESTUAIRE

A. *Le musoir de l'estuaire.*
Recul de la pointe de Lornel 177
Modifications du rivage de part et d'autre de la pointe de Lornel..... 180
Position ancienne du musoir : la falaise morte de Bel air 182
L'âge de la falaise morte et de la levée de galets de Bel air 183

B. *L'intérieur de l'estuaire.*
Particularités intérieures de l'estuaire 185
Le comblement de l'estuaire 186

CHAPITRE XIII. — LA PLAINE MARITIME PICARDE AU NORD DE LA CANCHE

A. *La ligne de rivage.*
Ligne de rivage actuelle 188
Ancienne ligne de rivage 189

B. *Les dunes.*
Les dunes littorales 190
Extension des dunes vers l'intérieur 191
La nappe d'eau des dunes entre la Canche et Hardelot 193
Caractères morphologiques des dunes entre la Canche et Hardelot 193

SECTION IV. — L'INTÉRIEUR DE LA PLAINE

CHAPITRE XIV. — FORMATION DE LA PLAINE MARITIME PICARDE

A. *Remblaiement de la plaine.*
La surface ensevelie 196
Vicissitudes du comblement : les deux phases de transgression marine 199
L'âge de la première transgression marine, flandrienne..... 202
L'âge de la seconde transgression marine, dunkerquienne 203

B. *Extension de la plaine.*
Établissement de la ligne de rivage 205
Le rivage de la plaine à l'époque flandrienne 208
Exondation de la plaine 211

CHAPITRE XV. — HYDROGRAPHIE DE LA PLAINE MARITIME PICARDE

Les cours d'eau dans la plaine : les eaux venues de l'intérieur 213
Les cours d'eau dans la plaine : les eaux de la plaine 214
La zone interne de marais 217

SECTION V. — LES ANCIENS RIVAGES

CHAPITRE XVI. — ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE DE LA CÔTE PICARDE MARQUÉES PAR DES DÉPOTS LITTORAUX : POULIERS

Les pruques de la plaine maritime picarde 220
Les pruques, restes d'anciens pouliers 222
Relation des anciens pouliers avec des positions différentes du niveau de la mer 224
Anciens pouliers répondant à un niveau marin supérieur de 15 mètres au niveau actuel 226
Anciens pouliers répondant à un niveau marin supérieur de 5 mètres au niveau actuel 228
Ancien poulier répondant à un niveau de la mer identique ou peu inférieur au niveau actuel 230

CHAPITRE XVII. — ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE DE LA CÔTE PICARDE INDIQUÉES PAR LES TRAITS DU RELIEF : FALAISES

Ancienne falaise marquée par le bord du plateau de craie 232
L'ancienne falaise au sud de la Somme 233
Interruption de la falaise entre la Somme et l'Authie 235
L'ancienne falaise entre l'Authie et la Canche 235
L'ancienne falaise au nord de la Canche 236
Absence d'anciennes falaises au delà de Camiers 237

DEUXIÈME PARTIE

LE RIVAGE DU BOULONNAIS

Caractère général de la ligne de rivage et division de l'étude 241

SECTION I. — LE RIVAGE AU SUD DU GRIS NEZ

CHAPITRE XVIII. — LA COTE DU BOULONNAIS AU SUD DU GRIS NEZ

Falaise et terrasse littorale 242
Recul de la falaise 243
La forêt submergée de la Pointe aux oies 244
Le musoir du Gris nez 246
Le banc de galets du Cran aux œufs 247

CHAPITRE XIX. — LES ANCIENS ESTUAIRES DU BOULONNAIS

Les crans et les estuaires 249
Estuaire de la Liane 250

Extension primitive de l'estuaire de la Liane 252
Estuaire du Wimereux 253
Estuaire de la Slack 255
Extension primitive de l'estuaire de la Slack 257
Estuaire d'Audresselles 259

SECTION II. — LE RIVAGE A L'EST DU GRIS NEZ

CHAPITRE XX. — LA BAIE DE WISSANT.

Évolution de la ligne de rivage 261
La ligne de rivage actuelle 262
La ligne de rivage future : le Banc à la ligne 264
La ligne de rivage ancienne : les falaises mortes de la Courte dune et de Wissant 266
Transformations passées du rivage. L'ancien Wissant 267
Extension des sables vers l'intérieur 269

CHAPITRE XXI. — LE BLANC NEZ

Le promontoire du Blanc nez 271
Recul du Blanc nez 272

SECTION III. — LES ANCIENS RIVAGES

CHAPITRE XXII. — ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE DE LA CÔTE BOULONNAISE

Existence de dépôts marins littoraux d'âge ancien 274
Le poulier ancien de Wimereux 274
Dépôts de blocaux à roches exotiques du fond de la Manche 275
Galets marins dans une terrasse d'alluvions fluviatiles à Wissant 276
Absence d'anciennes falaises au bord du Boulonnais 278

TROISIÈME PARTIE

LE RIVAGE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE

Caractère général de la ligne de rivage 279
Division de l'étude 280

SECTION I. — LA COTE QUI ENGRAISSE : DE SANGATTE A DUNKERQUE

CHAPITRE XXIII. — LA COTE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE ENTRE SANGATTE ET CALAIS

A. *La ligne de rivage actuelle.*
Le cordon littoral 282
Érosion du rivage à Sangatte 282
Ruptures du cordon littoral 284
Atténuation progressive de l'érosion du rivage entre Sangatte et Calais 285

B. *Les lignes de rivage antérieures.*
Phases de déplacement de la ligne de rivage 287
Le poulier des Barraques et son extension primitive 288
L'anse de Calais 289

Le poulier du Banc des pierrettes 291
La coupure de Nieulay 292
L'âge du Banc des pierrettes 293
L'âge du poulier des Barraques 294

CHAPITRE XXIV. — LA COTE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE ENTRE CALAIS ET GRAVELINES

A. *Le rivage actuel.*
Caractères de l'estran 296
La dune bordière insulaire 297
Position de la dune bordière 298
Le Gros banc et le Petit banc 298

B. *L'ancien rivage ; les pouliers de l'estuaire de l'Aa.*
Obstruction du havre de Calais 300
Transformations du rivage au voisinage de Calais 303
Les anciens pouliers de l'estuaire de l'Aa 305
L'âge des cordons littoraux 308

CHAPITRE XXV. — LA COTE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE ENTRE GRAVELINE ET DUNKERQUE

A. *L'ancien estuaire de l'Aa.*
Caractères de l'estuaire 311
Positions successives du poulier 311
Positions successives du musoir 312
Comblement de l'estuaire avant le XVI^e siècle 314
Comblement de l'estuaire depuis le XVI^e siècle 317
État actuel. L'érosion à la pointe de Gravelines 318

B. *Les pouliers de l'estuaire de Dunkerque.*
L'avancée du rivage entre Loon plage et Dunkerque 320
Pouliers de l'estuaire de Dunkerque les plus anciens 321
Pouliers de l'estuaire de Dunkerque les plus récents 322
Les endiguements entre Mardick et Dunkerque 324

C. *L'ancien estuaire de Dunkerque.*
L'ancien estuaire et sa réduction progressive 325
Le port de Dunkerque et son obstruction au XVII^e siècle 327
Transformations du port de Dunkerque depuis le XVIII^e siècle 330

SECTION II. — LA COTE QUI MAIGRIT : DE DUNKERQUE A NIEUPORT

CHAPITRE XXVI. — LA COTE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE ENTRE DUNKERQUE ET NIEUPORT

A. *Phase ancienne d'accumulation.*
Existence d'une phase d'accumulation 333
Le banc de Ghyvelde 334
Traces d'occupation ancienne et roches exotiques du banc de Ghyvelde 335
Cordon littoral plus récent que le banc de Ghyvelde 336

B. *Phase récente d'érosion.*
Traits caractéristiques d'un rivage d'érosion 338
Zones d'accumulation temporaire sur l'estran 339
Dunes de remaniement : dunes confuses et dunes mouvantes 341
Dunes paraboliques 342
Déplacement récent du sable 342

CHAPITRE XXVII. — L'ESTUAIRE DE L'YSER

Vicissitudes de l'estuaire 344
Les premiers pouliers 344
Recul progressif de la côte 345
Les pouliers récents 346
Comblement de l'estuaire 347

SECTION III. — L'INTÉRIEUR DE LA PLAINE

CHAPITRE XXVIII. — FORMATION DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE

A. *Remblaiement de la plaine.*
La surface ensevelie : sa profondeur 351
La surface ensevelie : caractères et origine 352
Vicissitudes du comblement 355
Les deux phases de transgression marine 357
L'âge de la première transgression marine, flandrienne 359
L'âge de la seconde transgression marine, dunkerquienne 360

B. *Extension de la plaine.*
Établissement de la ligne de rivage 362
Le rivage de la plaine à l'époque flandrienne 363
Extension de la tourbe flandrienne 367
Exondation de la plaine 368

CHAPITRE XXIX. — HYDROGRAPHIE DE LA PLAINE MARITIME FLAMANDE

A. *Les cours d'eau.*
Caractères du réseau hydrographique 370
Cours d'eau de la partie occidentale de la plaine 371
Les anciens bras de l'Aa 374
Les anciens bras de l'Yser 375

B. *Les marais.*
La zone interne de marais 375
Les marais du Calaisis et les Moeres 378
Le marais de Saint Omer 378

SECTION IV. — LES ANCIENS RIVAGES

CHAPITRE XXX. — ANCIENNES LIGNES DE RIVAGE DE LA CÔTE FLAMANDE

L'ancienne falaise de Sangatte 381
Dépôt d'éboulis et de ruissellement formé en avant de l'ancienne falaise 382
Poulier appuyé sur l'ancienne falaise 385
Autres lignes de rivage anciennes 387

CONCLUSION

LES PHASES DE L'ÉVOLUTION LITTORALE

Synthèse de l'évolution littorale 389

CHAPITRE XXXI. — LA CONFIGURATION DU RIVAGE DU NORD DE LA FRANCE AUX PHASES SUCCESSIVES DE SON ÉVOLUTION

A. *Les phases anciennes.*
La phase originelle 391
Niveau marin de 35 mètres 392

Niveau marin de 15 mètres 393
Niveau marin de 5 mètres 394

B. *La phase flandrienne.*
Le relèvement du niveau de la mer 396
Le temps qui suit le relèvement 396
L'époque romaine : le rivage régularisé 398
L'époque romaine : les plaines d'alluvions marines 399

C. *La phase récente ou dunkerquienne.*
Le relèvement du niveau de la mer et le temps qui l'a suivi 400
Le XVII^e siècle 402
Le milieu du XVIII^e siècle 403
Le XIX^e siècle après son premier quart 404
Le passé, le présent, l'avenir 405

TABLES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 407
RÉFÉRENCES CARTOGRAPHIQUES.
A. *Documents d'archives, dépôts et collections, classés par fonds* 419
B. *Documents édités ou originaux, classés par nom d'auteur ou d'éditeur* 422
TABLE DES FIGURES 427
TABLE DES MATIÈRES 431

PLANCHE I

PLANCHE I

Les dunes du Touquet

Le figuré hypsométrique des dunes du Touquet est donné d'après les levés de 1896 pour la partie située au sud, à l'est et au nord-est de Paris plage[1], de 1925 pour la partie située au nord[2].

Les courbes de niveau (en trait plein, une intercalaire en trait interrompu) sont à l'équidistance de 4 mètres à partir du niveau moyen de la mer. Par exception la courbe la plus basse est la courbe de 5 mètres qui, répondant au niveau des hautes mers de vive eau, dessine la ligne du rivage.

Les chiffres indiquent l'altitude en mètres.

Les parties ombrées sont les parties basses. Dans la zone des dunes de remaniement, parties où le sable a été enlevé jusque au niveau de la nappe d'eau souterraine (caoudeyres, pannes, plaine d'ablation éolienne). Dans la zone des dunes d'accumulation, au nord de Paris plage, portions de l'ancien estran conservées entre les chaînons de dunes. En arrière des digues, portions de molières rencloses.

La répartition des divers types de dunes est donnée par la figure 63[3].

1. Sanguet, J. L., a.
2. Jarre, P., a.
3. Page 170.

PARIS PLAGE

Phares

Champ de courses

LE TOUQUET

Sémaphore

TRÉPIED

Terrain de golf

0 500 1000 m

ABEL BRIQUET
LE LITTORAL DU NORD DE LA FRANCE
ET SON ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE

LES DUNES DU TOUQUET

PLANCHE I

APPENDICE

L'ÉVOLUTION
DU
RIVAGE DU NORD DE LA FRANCE
ET
L'ACTIVITÉ DE L'HOMME

L'ÉVOLUTION DU RIVAGE DU NORD DE LA FRANCE ET L'ACTIVITÉ DE L'HOMME

Caractère spécial de l'étude de l'évolution littorale. — L'évolution d'un rivage est un phénomène physique ; l'étude en appartient à la science des transformations subies par la partie solide du globe terrestre ou lithosphère, science qui est la géologie.

S'il s'agit cependant du rivage actuel, l'étude n'a plus l'unique caractère d'une recherche géologique. Du fait que l'homme a été contemporain de l'évolution de ce rivage, quelque chose s'ajoute à la fois à l'objet et à la méthode de l'étude.

L'objet n'est plus tout entier emprunté à l'ordre des phénomènes physiques. Aux transformations naturelles de la côte sont en effet mêlées les manifestations de l'activité humaine, et d'une double manière : l'évolution littorale exerce sur les actes posés par l'homme une répercussion qui les contrarie ou qui les favorise, l'homme à son tour réagit librement sur le cours de cette évolution pour l'entraver ou pour la seconder[1]. Tantôt comme un effet et tantôt comme une cause, l'activité de l'homme prend place en quelque sorte dans le champ des faits qu'étudie la géologie.

La méthode de l'étude, elle aussi, apporte un complément à la méthode ordinaire des sciences géologiques : elle s'adresse à une source inusitée d'information. L'observation des traces laissées, sur le terrain, par les événements passés est complétée par l'appel au témoignage de l'homme, qui assistait à ces événements ; ainsi s'introduit dans la géologie la méthode des sciences historiques, les sciences fondées sur le témoignage de l'homme.

L'étude du fait géologique qu'est l'évolution du rivage doit donc un caractère original, dans son objet et sa méthode, à l'intervention de l'activité humaine à côté des forces naturelles.

Ce caractère propre se montre tout spécialement dans l'étude du

1. Demangeon, A., Les sources de la géographie de la France aux Archives nationales, Paris, 1905, p. 14 et 17.

littoral du nord de la France : le mémoire consacré à celle-ci[1] a, plus d'une fois, signalé les traits par où s'est manifestée la participation de l'homme à l'évolution du rivage, il a noté les points où les témoignages de l'histoire humaine se sont ajoutés aux données de la science géologique.

Mais ces traits et ces témoignages étaient là dispersés au hasard de la description des phénomènes physiques. Ils seront ici repris et groupés[2], de manière à présenter, en deux premiers chapitres, la double esquisse des influences exercées par les transformations littorales sur les actions de l'homme et réciproquement ; à illustrer, dans un troisième chapitre, la part qui dans le développement de l'étude revient à la mise-en œuvre des documents historiques.

1. Briquet, A., Le littoral du nord de la France et son évolution morphologique (Première partie du présent volume).

2. Il semble inutile, et ce serait fastidieux, d'indiquer pour chacun de ces faits la référence aux pages du mémoire cité.

CHAPITRE I

EFFETS DE L'ÉVOLUTION DU RIVAGE SUR L'ACTIVITÉ HUMAINE

A. — Le déplacement du rivage

Recul du rivage. — Maintes transformations de la zone littorale intéressent sur plus d'un point l'activité de l'homme, à laquelle elles sont tantôt favorables et tantôt funestes : ainsi le recul ou l'avancée de la ligne du rivage, les phénomènes qui affectent plus spécialement l'évolution des estuaires, le déplacement et l'extension des dunes.

Le recul du rivage est, de ces modifications, souvent l'une des plus désastreuses : car il attaque ce que l'homme avait considéré comme son domaine propre, il anéantit les établissements divers qui avaient affirmé une prise de possession.

Des agglomérations déjà anciennes sont atteintes et ruinées par la régression de la côte, villages de pêcheurs ou de laboureurs fixés au voisinage d'un rivage particulièrement exposé. Le bourg d'Ault, sur sa falaise minée par les flots, voit ses rues emportées peu à peu ; les habitations jadis groupées à l'abri du perroir de galets à l'extrémité de la falaise ont péri depuis longtemps. Des maisons se serraient autrefois autour de la chapelle saint Pierre près du Crotoy : elles ont été, une partie tout au moins, détruites par la mer de même que, plus anciennement, la bourgade gallo-romaine qui exista entre ce point et le Crotoy. Sangatte aussi a perdu des maisons ou d'autres bâtiments, élevés sur la falaise ou le cordon littoral : là comme au Crotoy, les puits d'habitations qui ne sont plus s'ouvrent maintenant à la surface de l'estran.

Ailleurs des agglomérations de création récente sont touchées, stations balnéaires imprudemment érigées en un site pittoresque mais perfide. Telles les villas d'Onival édifiées sur ce même perroir d'où l'avancée de la mer avait déjà fait disparaître les vieilles

maisons d'Ault ; l'hôtel et les chalets de Saint Gabriel construits sur le musoir sableux de l'estuaire de la Canche, qui depuis des siècles recule devant les flots.

A Berck la menace est pressante pour le vaste hôpital de la ville de Paris, bâti sur un point du rivage où l'air salin est plus salutaire, mais la vague plus violente, car c'est aussi le musoir d'un estuaire ; et, par une sorte de contrecoup de l'action marine, la même menace commence à peser sur les établissements similaires à l'autre extrémité de la ville.

Nombreux sont aussi les édifices d'utilité diverse frappés par la ruine ou qui s'y trouveront dévolus : s'ils ont été dressés sur le rivage en raison de leur destination et qu'ils doivent être relevés en arrière, le même sort les poursuit.

Des phares et des fanaux se sont écroulés, le feu de Lornel à l'entrée de la baie de Canche et jadis la célèbre tour d'Odre à l'embouchure de la Liane ; çà et là des corps de garde, corps de garde du Haut banc sur la rive de la baie d'Authie, une première fois détruit et reconstruit pour être bientôt démoli, corps de garde de la Rochelle situé non loin et qui depuis un siècle a occupé trois emplacements ; des ouvrages de défense militaire, batteries du Haut banc et de Lornel, fort de Châtillon près de Boulogne, fort du Gris nez ; enfin de modestes cabanes où les pêcheurs s'abritaient à la pointe de Saint Quentin.

Ailleurs le recul du rivage impose l'abandon d'une ferme isolée, la Ferme des flots près d'Onival, ou d'un moulin sis au voisinage d'une source abondante, à Saint Pot près de Wissant. Il provoquera peut-être un jour celui d'un établissement consacré à l'étude scientifique du domaine marin, le laboratoire zoologique de la Pointe aux oies.

Les chemins aussi disparaissent.

Ils sont abîmés dans la démolition de la falaise s'ils en longeaient la crête ; à Ault, ces temps derniers, le chemin des douaniers ; plus anciennement, la rue directe et facile par où l'on allait à Saint Valery et que remplace aujourd'hui une route détournée et montueuse. D'autres chemins sont réduits progressivement dans leur longueur s'ils aboutissaient au rivage, telles d'autres rues du bourg d'Ault, telle aussi l'antique Leulène coupée par la falaise près de Sangatte.

Si une route suit la crête d'un cordon littoral comme la Route blanche d'Onival à Cayeux, elle est recouverte par l'amoncellement des galets que la mer arrache au banc et rejette en arrière. Enfin les anciennes voies romaines ont été, dans la plaine maritime flamande, submergées par les flots de l'invasion marine dunkerquienne, elles sont restées à jamais ensevelies sous les sédiments abandonnés par eux.

Formation et extension des plaines d'alluvions marines. — A la

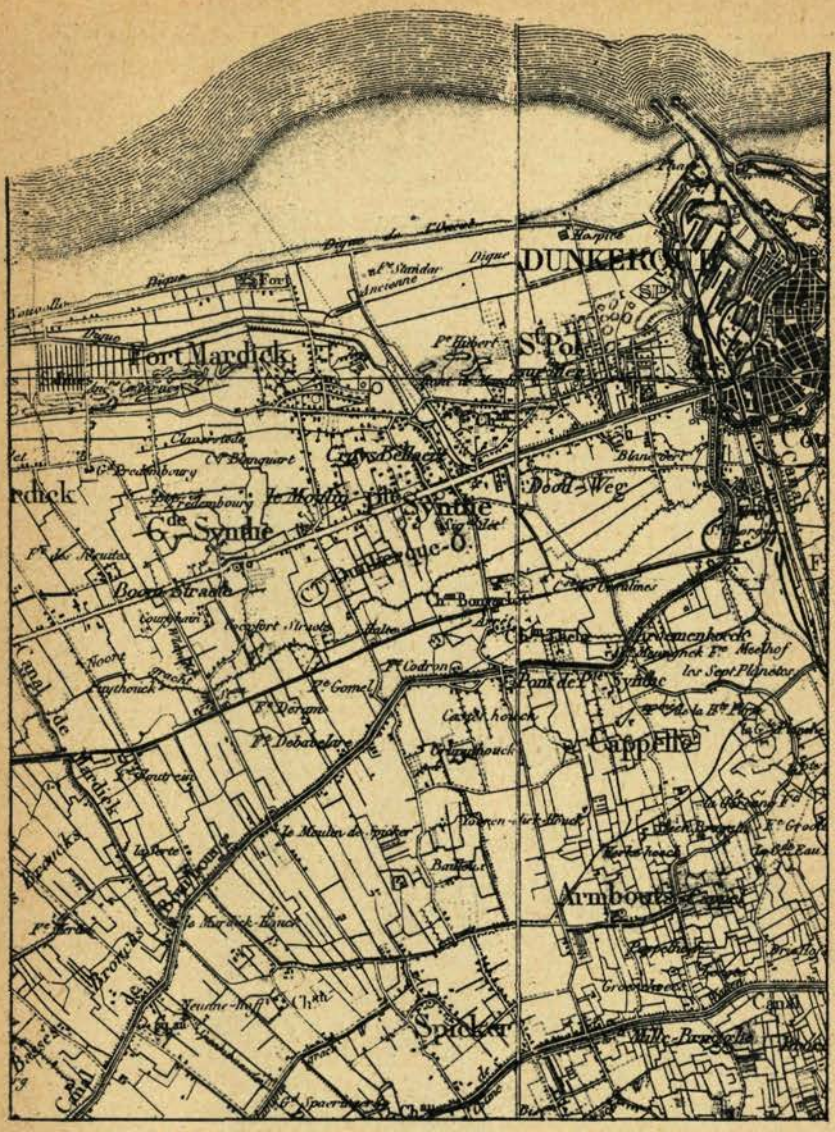


FIG. 1. — AMÉNAGEMENT D'UNE PLAINE D'ALLUVIONS MARINES PAR L'HOMME.

Partie de la plaine maritime flamande au sud-ouest de Dunkerque (carte de l'État major à 1 : 80 000, feuille de Dunkerque).

Établissements humains : villages, plusieurs sur d'anciens cordons littoraux (Fort Mardick, Saint Pol, Grande Synthe, Petite Synthe, Armbouts cappel) ; fermes isolées dans la plaine.

Chemins ; canaux de dessèchement (watergands) et de navigation.

Digues et polders.

Ville et port de Dunkerque (état en 1898, date de la révision de la carte [1]).

1. Pour les transformations ultérieures et les agrandissements projetés voir : BRIQUET, A., mém. cité, fig. 129, p. 331.

différence du recul du rivage, l'avancée de celui-ci vers le large est d'ordinaire une heureuse circonstance, puisque elle livre de nouveaux champs à l'activité de l'homme : la formation des deux plaines maritimes du nord de la France en est un des plus merveilleux exemples (fig. 1).

De ces terres neuves que la mer abandonne, l'homme déjà prend possession qu'elles sont encore des molières et des schorres couverts par les hautes mers : il y envoie ses troupeaux au pâturage, jadis il les appelait des bergeries.

Dès que l'eau marine cesse de les visiter il s'y établit, fixant ses demeures à mesure que l'assèchement progresse ; et d'abord sur les points qui demeurent toujours émergés, foraines de la plaine maritime picarde, cordons littoraux les plus anciennement édifiés de la plaine maritime flamande. Il élève des digues pour empêcher tout retour de la mer ; il ouvre des canaux et règle la circulation des eaux ; il trace des chemins et met en culture polders et renclôtures.

Ainsi ont été conquises des terres d'une prodigieuse fertilité : les céréales y alternent avec la betterave sucrière, dans les herbages le cheval boulonnais et la vache flamande sont l'objet d'un élevage intensif.

Cette richesse appelle le développement de l'industrie ; industrie des produits agricoles d'abord, sucrerie, distillerie, brasserie ; puis toutes sortes d'industries auxquelles, dans la plaine maritime flamande, offrent des avantages particuliers le nombre des voies navigables et la proximité des ports de mer. A ces ports mêmes, surtout là où la plaine s'accroît encore, les conditions topographiques donnent la possibilité d'une extension presque indéfinie : de celle-ci, à Dunkerque, le plan est déjà tracé.

Mais la nature de l'homme est ainsi faite que la prise de possession de ce riche territoire n'a pas souvent été paisible. L'acquisition des relais de mer, excitant les convoitises, est devenue la source de procès âprement disputés.

Le droit même de disposer des terres neuves fut d'abord un sujet de compétitions, comme dans le Marquenterre où le pouvoir royal finit par évincer la communauté riveraine. La fixation des limites a provoqué ensuite maintes contestations : limites entre propriétés voisines, limites entre les propriétés privées et le domaine public. Les codes ont beau dire la règle du droit : à ces procès la chicane prend d'autant meilleure part que fugaces sont les limites, tracées sur le sable par une marée de mars[1].

Il est peu de parties du littoral où la possession des relais de mer n'ait fait l'objet de procédures variées. Les litiges qu'a soulevés

1. Briquet, A., mém. cité, p. 100, n. 1.

la jouissance des terres abandonnées par la mer au nord du Marquenterre ont occupé tout le cours du XVIIIe siècle ; ceux qui sont nés à la suite de la concession des terrains de l'ancien estuaire de Berck se sont poursuivis et renouvelés pendant plus d'un siècle[1].

Un bref aperçu de ces derniers donnera quelque idée de ces démêlés juridiques et de la complexité qui fut parfois la leur (fig. 2).

Il y eut d'abord contestation pour la possession des terrains de l'ancien estuaire, situés au sud de Berck, qui avaient été concédés en fief par le roi suivant lettres patentes de 1729. Sur la plainte des habitants, un arrêt du Parlement a distrait en 1731 de cette concession du Halloy 300 arpents, pour servir de pâtures communes aux habitants de Berck et de Groffliers. Le seigneur de Berck avait fait de son côté opposition à l'enregistrement des lettres patentes ; il fut en 1762 débouté de son opposition mais une partie du terrain, celle qui correspondait au cours des eaux en 1729, fut reconnue dépendre de sa seigneurie.

Les mêmes relais ont provoqué par la suite une autre contestation, entre l'administration des Domaines et le sieur Deutsch, cessionnaire de l'ancien fief du Halloy, pour la détermination de la limite primitive du fief : c'est à dire la position du rivage en 1762, époque de l'arrêt qui avait ordonné l'enregistrement des lettres patentes de la concession. La limite fut fixée en 1828 par jugement du tribunal civil de Montreuil sur mer, d'après une interprétation faite par les experts du tracé de la carte de Cassini levée en 1758.

D'autres terrains furent plus tard délaissés par la mer à l'ouest de Berck, dans ce qu'on appelait l'Anse d'eau ; ils avaient été concédés en 1805 au sieur Bailly.

Premier procès, de Bailly contre la commune de Berck et divers particuliers, pour la délimitation de sa nouvelle propriété du côté de l'intérieur. Le procès est terminé en 1808.

Deuxième procès, de l'administration des Domaines contre Bailly qui est accusé d'avoir construit une digue hors de l'étendue de sa concession. Il s'agissait ici de dire la ligne du rivage en 1805, ce qui donna lieu à expertise, jugement, appel, enquête, et finalement arrêt de réformation de la cour royale de Douai déboutant les Domaines. Le litige a duré de 1828 à 1833.

Troisième procès enfin, de Bailly contre Deutsch en 1837, au sujet de la limite commune de la concession Bailly et de l'ancien fief du Halloy, c'est à dire encore la position du rivage lors de l'arrêt de 1762. Ici aussi expertise, jugement du tribunal de Montreuil, appel, arrêt de la cour de Douai confirmant en 1843 le jugement du tribunal ;

1. Les premiers de ces litiges ont été retracés par A. Dufételle (Le Marquenterre, monographie de Quend, Abbeville, 1907, p. 81-111) ; les seconds par G. De Lhomel (Documents pour servir à l'histoire de Berck, Abbeville, 1913, p. 187-213).

celui-ci, sur le rapport des experts, avait substitué un autre tracé à la ligne déduite, lors du procès de 1828, de la carte de Cassini et invoquée par Deutsch.

Chose piquante, et qui témoigne trop combien la justice des hommes est faillible : la position du rivage en 1672 et en 1805, telle que l'ont proclamée les tribunaux après des procédures compliquées, n'est pas en tous points celle que la comparaison des documents et de l'état des lieux montre avoir été effectivement réalisée à ces mêmes dates.

Accroissement des pouliers. — Le gain du rivage le long des

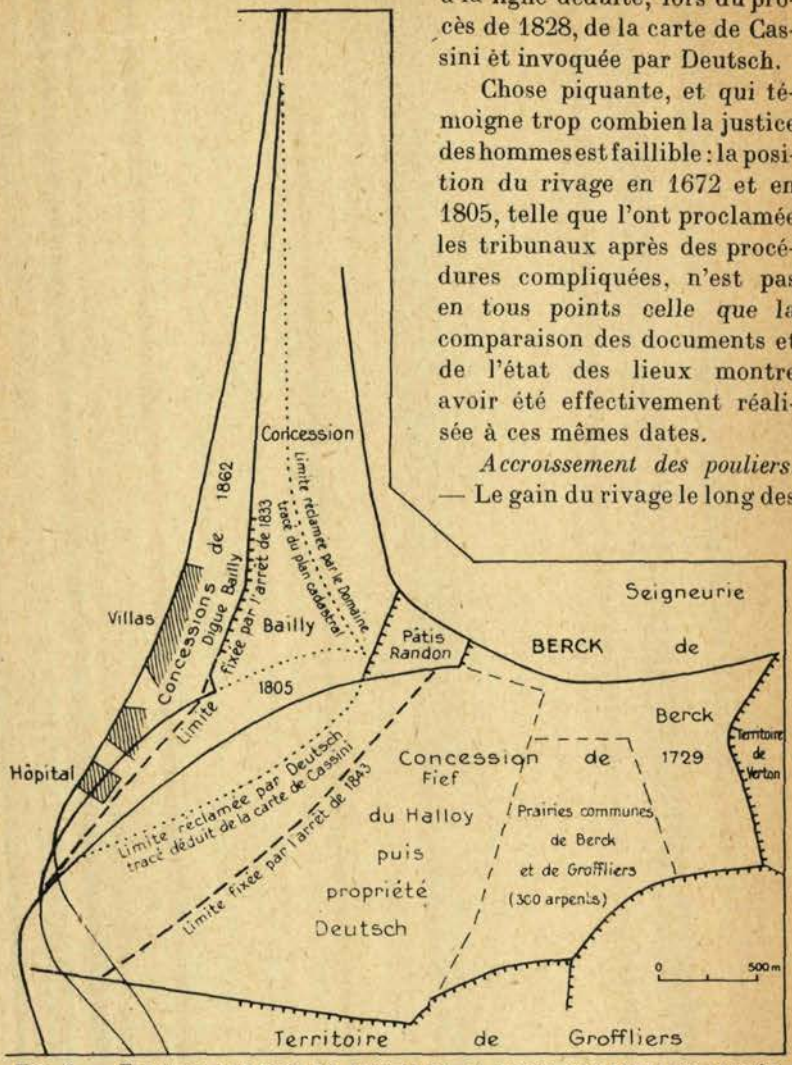


FIG. 2. — FIXATION PAR VOIE DE JUSTICE DE LA LIMITE DES TERRAINS GAGNÉS SUR LA MER DANS L'ANCIEN ESTUAIRE DE BERCK [1].

Trait plein : limite réelle des accrues, déterminée par la comparaison de l'état actuel des lieux et des documents cartographiques.
Trait interrompu : limite fixée par décision judiciaire.
Trait pointillé : limite réclamée en justice par la partie déboutée.

cordons littoraux et des pouliers n'est pas comparable en importance

1. Documents consultés : Plan figuratif du fief du Halloy, par Nolin, 1731. (ARCHIVES NATIONALES, Q^1 923) ; Plan d'expertise dressé en exécution du jugement du tri-

à la formation des plaines côtières : il n'est pourtant pas négligeable pour l'homme.

Parfois il est considéré par celui-ci comme fâcheux. L'accroissement d'un poulier deviendra une menace pour l'accès d'un port, comme fait aujourd'hui le poulier de galets de l'estuaire de la Somme pour le petit port du Hourdel. L'avancée de pouliers sableux avait de même autrefois presque obstrué l'entrée des havres de Calais, de Gravelines et de Dunkerque, qu'il a fallu rendre praticable par la création d'un chenal artificiel.

Mais en général l'édification des cordons littoraux et l'allongement des pouliers furent d'heureux événements. Ils ont fourni aux premiers occupants les points d'établissement que leur refusèrent longtemps les plaines alluviales inondées et marécageuses.

L'homme de la préhistoire y a séjourné dès les temps qui ont suivi la transgression flandrienne, quand il recourait presque exclusivement encore, pour sa subsistance, à la pêche côtière et à la récolte des coquillages. Sur les pouliers qui émergeaient il dressait ses campements : à Bout des crocs, à Ghyvelde et sur le cordon littoral ancien, aujourd'hui enseveli sous les dunes récentes, qui porte les traces de son séjour aux alentours de Bray dunes, de la Panne et de Coxyde.

Plus tard, lors de l'époque romaine, l'homme s'y était sans doute fixé à demeure, ce que révèle la présence, sur plusieurs cordons littoraux anciens de la plaine maritime flamande, de restes datant de cette époque : par exemple à Marck, à Loon, à la Panne, peut-être à Mardick.

Après la transgression dunkerquienne recommence la conquête des plaines côtières qui se constituent de nouveau : les habitations se groupent sur les pouliers en formation aussi bien que sur les pouliers anciens. Au sud de l'Authie s'élèvent successivement Monchaux, Routhiauville, Royon, Fort Mahon, à proximité des molières que la mer abandonne. Dans la plaine maritime flamande les pouliers de l'estuaire de l'Aa et de l'estuaire de Dunkerque, au bord des hemmes et des salines peu à peu conquises sur la mer, se couvrent de maisonnettes alignées en files : Waldam, Hemmes de Marck et Hemmes d'Oye, l'Étoile, Dunes de Loon et autres hameaux (fig. 3).

Les mêmes cordons littoraux ont été le site des voies de communication. Le vieux chemin de Calais à Gravelines suivait l'un d'eux, par Waldam et l'Étoile ; celui de Gravelines à Dunkerque en tenait un autre, par le hameau des Dunes au nord de Mardick. Dès le haut

bunal civil de Montreuil sur mer du 11 janvier 1828, affaire Domaines c. Bailly (copie conservée à la mairie de Berck) ; Plan d'expertise dressé en exécution de l'arrêt de la cour royale de Douai du 2 août 1840, affaire Deutsch c. Bailly (copie conservée à la mairie de Berck) ; Plan de délimitation du rivage à Berck, 1862 (PONTS ET CHAUSSÉES. SERVICE MARITIME A ÉTAPLES).

Moyen âge, c'est certainement par le Banc des pierrettes et son prolongement que, lors de la translation des reliques de saint Wandrille, le cortège a gagné Oye après avoir quitté les hauteurs du Boulonnais.

Les pouliers des estuaires se sont encore prêtés à divers modes d'occupation. Comme bien d'autres, le poulier de l'estuaire de la Liane a été utilisé à Boulogne pour le développement des installations du

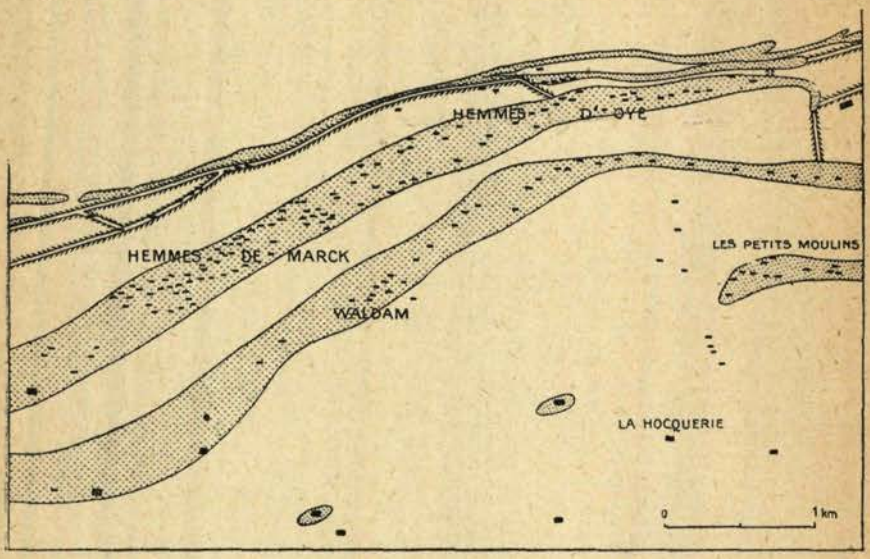


FIG. 3. — GROUPEMENT DES HABITATIONS SUR LES ANCIENS CORDONS LITTORAUX DU CALAISIS.
Dans l'intérieur de la plaine, fermes isolées.

port ; les pouliers qui se sont jadis avancés à l'entrée des havres de Calais et de Dunkerque ont reçu les ouvrages militaires qui défendaient ceux-ci, le fort Risban à Calais, le fort de Léon ou la citadelle à Dunkerque.

Le déplacement du rivage sur les pouliers a enfin favorisé en plus d'un point la croissance des agglomérations, principalement celle des stations balnéaires : compensation aux destructions opérées par le recul de ce rivage sur le front des musoirs.

Au Tréport et à Cayeux, l'engraissement des levées de galets a permis l'établissement du quartier neuf qui groupe les villas modernes en avant de l'ancienne bourgade. Fort Mahon commence à s'étendre sur les relais de mer qui se sont ajoutés à la côte entre l'agglomération actuelle et la pointe de la Dune blanche. Berck plage, menacé sur d'autres points par le recul du rivage, a du moins gagné l'emplacement de l'ancienne anse, familièrement appelé l'Entonnoir, et l'assiette de l'avenue aujourd'hui tracée devant les villas édifiées à l'ori-

gine sur la ligne même du rivage. Audresselles aussi a élevé ses chalets sur le petit poulier qui obstrue la crique du ruisseau.

C'est dans le développement du Touquet Paris plage que l'accroissement du rivage a joué le rôle le plus remarquable. Il a suscité la création d'une merveilleuse digue promenade aux dépens de dunes nouvellement formées ; l'allongement des dunes bordières du poulier provoque l'extension de la ville vers la pointe du Touquet[1].

B. — La transformation des estuaires

Splendeur des estuaires. — Les vicissitudes qu'ont subies les estuaires n'ont pas intéressé l'homme seulement en lui offrant la possession de nouveaux relais de mer : ce n'était là d'ailleurs que lui permettre de parfaire l'occupation des plaines maritimes, dont le colmatage s'achève par celui des estuaires. Les transformations des estuaires ont encore exercé leur influence sur une manifestation particulièrement féconde de l'activité humaine, la navigation.

Les estuaires, coupant la ligne du rivage, ont servi d'abri et de lieu d'atterrissage aux bateaux. Ce fut le rôle de ceux qu'on peut jusque à un certain point appeler permanents, ceux qui se sont normalement développés par l'effet de la transgression marine à l'entrée des vallées de l'intérieur, où l'importance de la chasse des eaux a entretenu longtemps leur existence. Ce fut aussi le rôle d'estuaires qui doivent être qualifiés de temporaires, en ce sens qu'ils ont été constitués par une circonstance fortuite à laquelle ils ne pouvaient d'eux mêmes beaucoup survivre.

Sur les divers points de la côte où ces derniers sont apparus la navigation les a aussi utilisés, parfois ils ont été maintenus définitivement à l'état de ports : le port du Havre est né d'une brèche dans le poulier de galets du Hoc, appuyé sur la pointe de la Hève à l'entrée de l'embouchure de la Seine[2].

Dans le poulier de l'estuaire de la Somme le hable d'Ault eut la même origine, son existence a fait un temps la prospérité de Cayeux ; il s'est refermé avant que les projets élaborés pour son maintien aient reçu exécution. Le trafic de Wissant semble avoir été favorisé par un évènement analogue.

Sangatte a vu s'ouvrir à diverses reprises, dans son cordon littoral, une anse où les bateaux pouvaient se garer. Le port de Calais doit

1. Figure 8, page 19.

2. De Lamblardie, Mémoire sur les côtes de la haute Normandie, comprises entre l'embouchure de la Seine et celle de la Somme, considérées relativement au galet qui remplit les ports situés dans cette partie de la Manche, Le Havre, 1789 ; reproduction dans *Bull. Soc. géol. de Normandie*, 28, 1908, p. 72.

son origine à une brèche qui s'est effectuée en travers d'un poulier de galets primitivement continu ; celui de Mardick fut une passe ménagée dans l'un des pouliers de l'ancien estuaire de Dunkerque. Plus loin, le développement du port d'Ostende est le résultat d'une irruption de

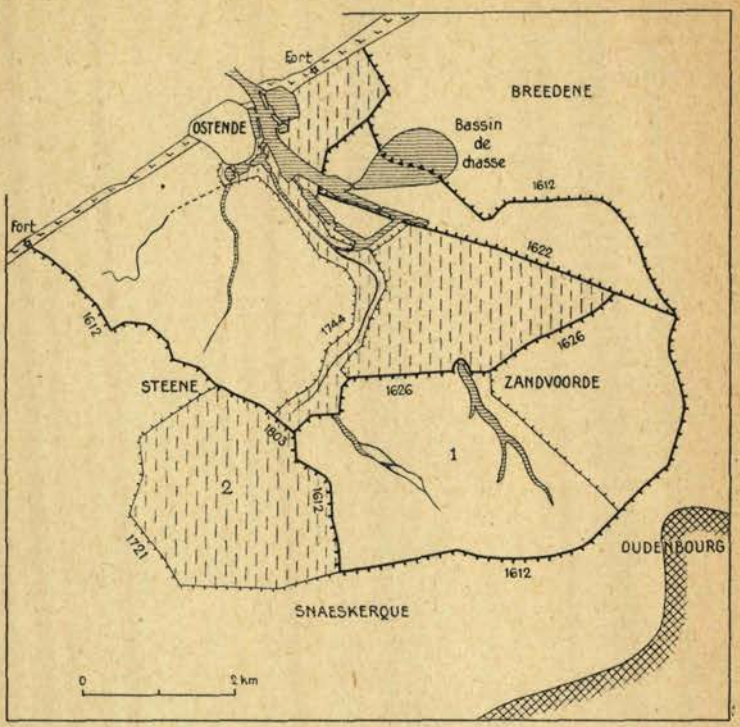


FIG. 4. — L'ANCIENNE CRIQUE ET LE PORT D'OSTENDE[1].

Invasion de la mer sur la plaine maritime flamande au cours du siège de 1601, formant une crique qui devint le port d'Ostende.

Les digues marquées d'un trait fort sont celles qui ont limité en 1612, puis réduit en 1622 et 1626 l'extension des eaux.

1. Partie du polder de Zandvoorde remise sous l'eau de 1627 à 1638 et de 1698 à 1700 pour renforcer la chasse d'eau du chenal.

2. Polder de Snaeskerke mis sous l'eau dans le même but de 1721 à 1803.

Les traits verticaux interrompus indiquent l'extension de la partie couverte par l'eau, ou criquede Steene, après l'endiguement de 1744.

la mer, au début du XVII^e siècle, sur une partie de la plaine maritime flamande (fig. 4).

Les estuaires permanents ont offert un abri plus durable aux navires. A cet avantage ils en joignaient un autre : à l'aurore des temps historiques, lorsque la transgression dunkerquienne leur rendit

1. D'après R. BLANCHARD, La Flandre, étude géographique de la plaine flamande en France, Belgique et Hollande, Lille, 1906, p. 240-241 et fig. 46.

une nouvelle importance, ils s'allongèrent encore une fois dans les vallées qui débouchaient à la côte, par eux la navigation put atteindre des points reculés de l'intérieur des terres. Au début du v^e^ siècle de notre ère, l'un des estuaires de la plaine maritime picarde, celui de la Somme ou celui de la Canche, était le point d'attache d'une flottille romaine.

Mais cette circonstance favorisa de même les incursions des pirates du nord. Eux aussi s'établissent dans l'estuaire de la Canche, ils débarquent à Wimereux et à Ambleteuse ou pénètrent dans l'estuaire de l'Yser.

Lorsque, les temps moins troublés, se développa le jeu normal des relations économiques, le flux de la mer dans les estuaires eut pour conséquence la création de ports en deux positions différentes. Les uns, à l'entrée, étaient au premier point où les navires trouvaient abri pour aborder ; les autres, au fond de l'estuaire, au point le plus éloigné où ces mêmes navires pouvaient atteindre poussés par la marée.

D'où les doublets dont le type est donné par la juxtaposition du port du Havre et du port de Rouen dans l'estuaire de la Seine. Sur les côtes du nord de la France ce furent (fig. 5)

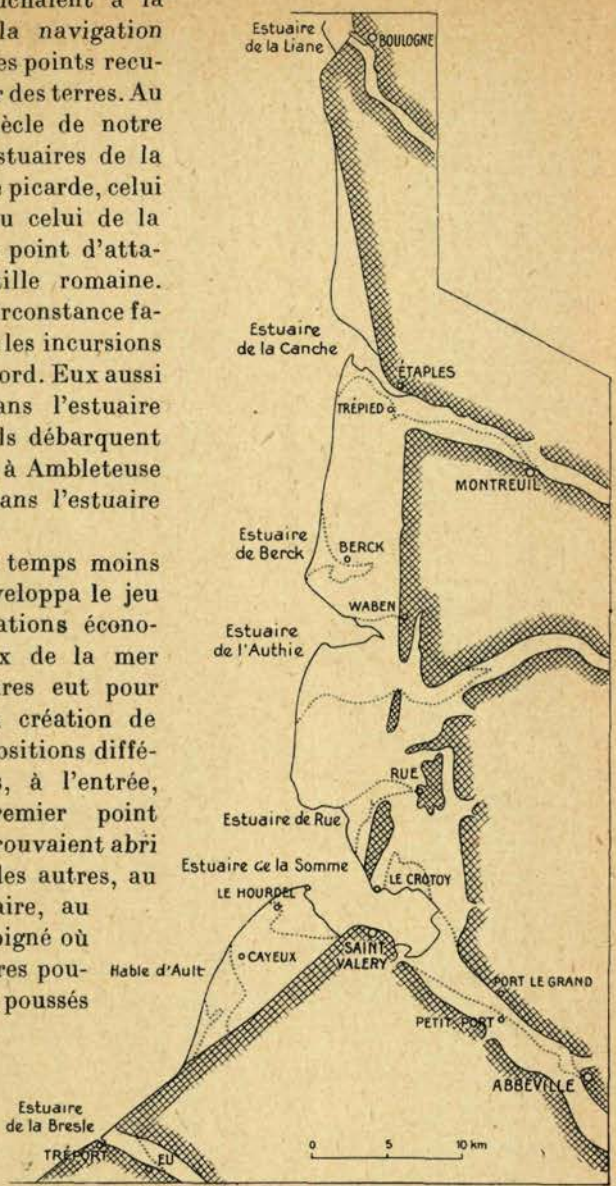


FIG. 5. — PORTS DE LA COTE PICARDE.

Les traits pointillés indiquent une ancienne extension des estuaires.

le Tréport et Eu dans l'estuaire de la Bresle ; le Crotoy et Saint Valery d'une part, Abbeville de l'autre dans celui de la Somme ; Étaples et Trépied, et Montreuil sur mer dans l'estuaire de la Canche. Dans la plaine maritime flamande Dunkerque et Bergues se partagèrent, un temps sans doute, les mêmes rôles sur les bords de l'ancien estuaire de Dunkerque.

Si dans les estuaires n'a pas existé partout un port intérieur distinct du port d'entrée, il y eut du moins presque toujours un port. Rue au fond de son estuaire était presque un port intérieur. Ailleurs c'étaient des ports d'entrée. Tels Waben sur la rive de l'estuaire de l'Authie ; Berck, qui s'est maintenu jusque en des temps assez récents sur l'estuaire auquel on peut donner son nom ; Boulogne dans l'estuaire de la Liane, Ambleteuse dans celui de la Slack ; Gravelines dans l'estuaire de l'Aa ; Lombartzyde et, plus tard, Nieuport dans celui de l'Yser.

Déclin des estuaires. — Toute l'activité maritime provoquée par le renouveau des estuaires avait pris son essor pour se ralentir bientôt et finalement presque partout s'arrêter : essor fatalement abattu par le jeu même des forces naturelles. L'estuaire avait à peine, après la transgression dunkerquienne, retrouvé une extension et une profondeur d'eau favorables à la navigation, que l'envasement travaillait à le réduire et à le combler. C'était pour les ports le déclin et la ruine, à moins que l'homme ne parvînt par divers moyens à lutter et à triompher.

Pour certains ports du fond des estuaires l'abandon fut complet : Rue, Montreuil sur mer. Ou bien le port descendait vers la mer à mesure que, le chenal s'envasant, la marée parvenait moins loin : ceci put donner un certain temps quelque animation à Port le grand et Petit port en aval d'Abbeville. Bien que situé à l'entrée de l'estuaire où il sert de refuge, le port du Hourdel a dû se déplacer de même avec l'accroissement du poulier et l'extension des molières.

A Berck (fig. 6) les pêcheurs allèrent, par les chemins de démarrage, s'embarquer toujours plus loin sur l'estran qui s'éloignait du bourg ; celui-ci s'est peu à peu allongé vers la mer, phénomène plus tard amplifié lorsque s'est créée la station balnéaire de Berck plage. Aujourd'hui la plupart des bateaux berckois sont amarrés dans l'estuaire de l'Authie, qui tend à se rapprocher de Berck ville.

D'autres ports intérieurs ne se sont survécu que par la construction d'un canal et d'écluses : Eu[1] et Abbeville au siècle dernier, en des temps bien antérieurs Bergues qui, au XIII^e siècle, était encore par ce moyen considéré comme port maritime. A une date toute récente

1. LAVOINNE, Port d'Eu, *Ports maritimes de la France, I. De Dunkerque à Étretat*, Paris, 1874, p. 445.

Bruges, au fond du Zwyn comblé depuis de longs siècles, est lui aussi redevenu port de mer[1].

Les ports d'entrée ont eux mêmes souffert de l'ensablement. Celui de Waben eut tôt cessé d'exister. A Boulogne le chenal n'a été maintenu libre depuis plusieurs siècles que par la présence des jetées. Ambleteuse, rival de Boulogne au XVIe siècle, est bien déchu et n'abrite plus que de petites barques. Gravelines ne serait plus un port sans le chenal artificiel ouvert en 1740. Les ports de Calais et de Dunkerque n'ont subsisté, et repris l'importance qui est aujourd'hui la leur, que par l'ouverture d'un chenal transversal dans les bancs qui les obstruent. Les autres ports d'estuaire voient leur trafic décroître sans cesse, malgré les travaux effectués pour qu'il leur soit conservé : Saint Valery et le Crotoy, Étaples, Nieuport.

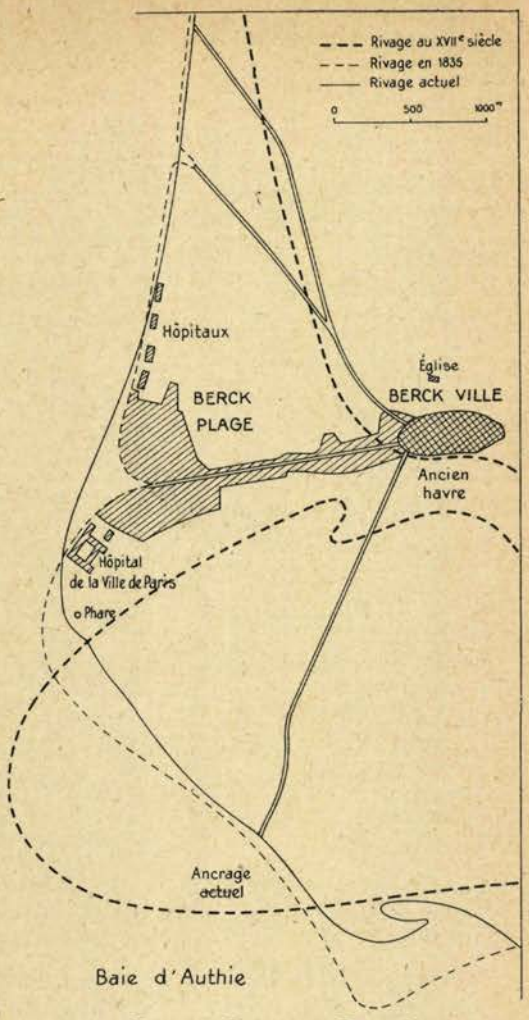


FIG. 6. — LE SITE DE BERCK[2].

Disparition de l'ancien estuaire ; chemins de démarrage utilisés par les marins ; extension et dédoublement de la ville par la création de la station balnéaire.

C. — L'ÉVOLUTION DES DUNES

Dépossession de l'homme par les dunes. — La formation des dunes

1. BLANCHARD, R., mém. cité, p. 254.
2. Voir : DEMANGEON, A., La Picardie et les régions voisines, Artois, Cambrésis, Beauvaisis, Paris, 1905, fig. 19, p. 209 ; BRIQUET, A., mém. cité, fig. 57, p. 154.

sur le rivage et leur extension progressive vers l'intérieur, sous l'action du vent, a maintes fois contrarié l'activité de l'homme.

Le phénomène a engendré lui aussi la disparition d'agglomérations entières : Horoir près de Quend, Guigneux près de Berck, Rombly près d'Étaples, Bellefontaine près d'Hardelot. D'autres bourgades ont dû pour subsister reculer devant les montagnes de sable : Saint Quentin en Tourmont, Routhiauville, Wissant, Zuydcote.

Là où le sable est moins abondant et où son mouvement ne provoque pas de catastrophes, l'homme ne conserve sa demeure dans le site qu'il a choisi que s'il tient compte des caprices de la dune : de là le désordre pittoresque des vieilles maisons de Cayeux et de Berck. Dans les stations balnéaires envahies par le sable il doit, par des travaux pénibles, dégager les chalets et déblayer les avenues, par exemple au Nouveau Brighton près de Cayeux ; à Loon plage il semble y avoir renoncé. Dans nombre d'autres stations des côtes basses des deux plaines maritimes il faut au moins, tous les ans, rejeter à la mer le sable que les tempêtes d'hiver ont poussé de l'estran jusque aux portes des villas.

Les voies de communication aussi ont tout à redouter du déplacement des sables. C'est la route de Cayeux au Hourdel devenue impraticable. C'est au sud de Berck le sentier des pêcheurs dévié sans cesse par le mouvement de la dune, qui progresse sur les pâtures de Berck et de Groffliers. Ce fut la grand route de Montreuil à Calais reportée en 1731 dans l'intérieur des terres, pour éviter le sable qui gagnait à Condette son ancien tracé. A la hauteur de Malo terminus, la voie ferrée de Dunkerque à Furnes doit être débarrassée du sable que le mouvement de la dune y accumule ; celle de Berck plage à Paris plage est maintenant abandonnée.

Reprise de possession par l'homme. — La zone envahie par les dunes le long du littoral n'est pourtant pas une zone entièrement dérobée à l'homme. Celui-ci en a repris possession pour y exercer son activité, mais sous de nouvelles formes : serait-ce seulement, là où les dunes semblent se refuser à toute espèce d'occupation, pour en faire des terrains de chasse aujourd'hui ardemment convoités. Les dunes se sont aussi offertes à une utilisation plus effective.

Tout d'abord la chaîne des dunes littorales fut un lieu de passage, préféré au sol souvent détrempé de la plaine. C'est par les dunes que les armées s'avançaient pour prendre ou reprendre Calais et Dunkerque, c'est là qu'elles livraient bataille, près de Dunkerque et de Nieuport. Aujourd'hui encore, presque partout des chemins suivent la lisière interne du champ de dunes, dans la plaine maritime picarde comme dans la plaine maritime flamande.

Lorsque les dunes ont vu le mouvement du sable s'atténuer et qu'elles se sont fixées, elles deviennent sur le bord des plaines mari-

times un lieu d'élection pour la demeure de l'homme. Car elles offrent un double avantage sur les terres de la plaine : le sol surélevé y est à l'abri de l'inondation et même de tout excès d'humidité, le sous-sol

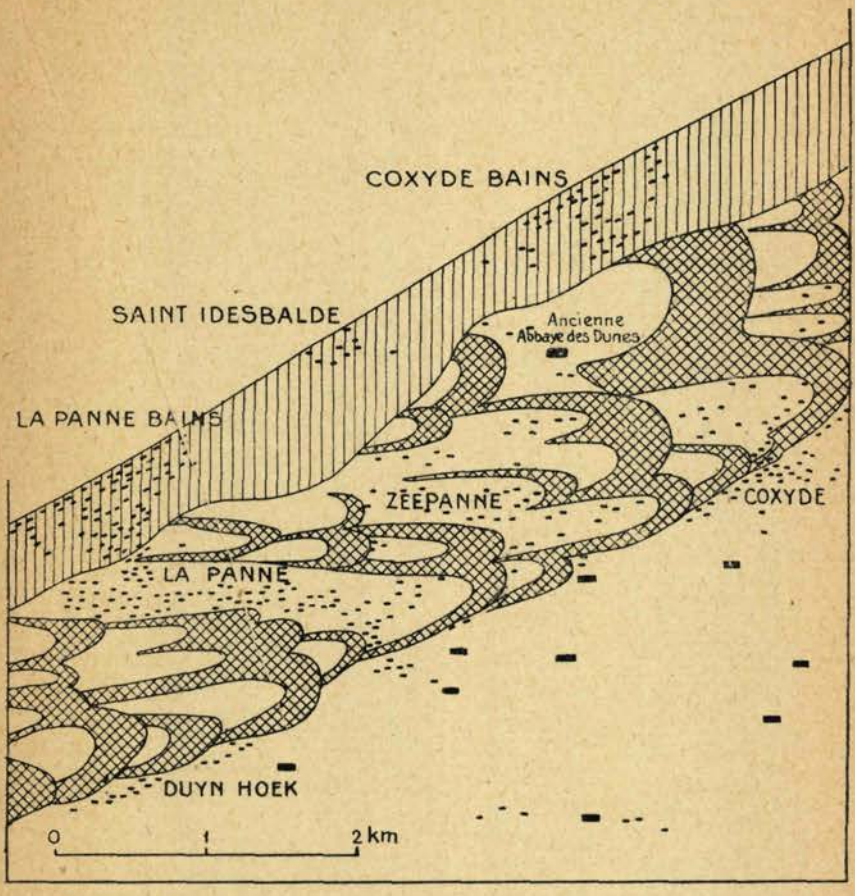


FIG. 7. — GROUPEMENT DES HABITATIONS DANS LES PANNES DES DUNES ENTRE LA PANNE ET COXYDE.

La figure montre aussi les fermes isolées de la plaine maritime, les habitations alignées sur la lisière intérieure du champ de dunes, les agglomérations balnéaires créées récemment sur les dunes voisines du rivage.

Dunes paraboliques indiquées par les hachures croisées, dunes confuses par les hachures verticales.

renferme une nappe d'eau douce quand l'eau de la plaine est saumâtre. Une autre circonstance encore a contribué à en faire un site d'habitation : la moindre valeur du terrain sablonneux que la culture ne recherche pas. C'est à bon compte qu'on peut acquérir un lopin

de dunes ; une occupation précaire s'y transforme même aisément en droit de propriété[1].

Les villages se sont donc, dans la plaine maritime picarde, groupés le long des dunes de la côte tout autant que sur les foraines de l'intérieur : Saint Quentin en Tourmont, Routhiauville, Royon, Fort Mahon entre la Somme et l'Authie, Merlimont, Cucq, Trépied entre l'Authie et la Canche.

Dans la plaine maritime flamande les files de maisonnettes alignées sur les anciens pouliers sableux, entre Calais et Gravelines[2] et entre Loon et Dunkerque, y trouvent les mêmes avantages de situation que sur le bord des dunes récentes littorales. Au delà de Dunkerque les maisons étalent de nouveau leur cordon, presque ininterrompu, à la lisière de la zone des dunes paraboliques, de Rosendael à Zuydcote et Bray dunes en territoire français, au delà encore en territoire belge. Elles ont aussi envahi l'intérieur de la zone. Lorsque les dunes mouvantes se sont transformées en dunes paraboliques à peu près fixées, les pannes qu'enserre l'arc des paraboles ménagent des espaces favorables : la proximité de l'eau dans le sous-sol permet à l'homme d'établir là quelques cultures et de se créer un modeste domaine où il pose sa demeure. Une population relativement dense habite ainsi le vaste champ de dunes qui s'étend entre Bray dunes et Oost Duinkerque (fig. 7).

Les stations balnéaires dans les dunes. — Une autre forme d'occupation des dunes a pris à date récente une importance considérable, favorisée qu'elle est d'ailleurs par l'inaptitude du sol à toute autre utilisation : l'établissement de stations balnéaires.

Parmi les nombreuses stations du nord de la France, celle du Touquet Paris plage (fig. 8) offre un remarquable exemple de l'influence que l'évolution des dunes peut exercer sur la croissance de ces agglomérations. La part des dunes d'accumulation dans le développement urbain a été rappelée plus haut[3], à propos de l'engraissement qu'accuse le poulier de l'estuaire de la Canche. La part des dunes de remaniement se marque aux traits que la répartition de ces dunes impose au plan même de la ville.

Dans celle-ci les maisons bordent des rues rectilignes sur la zone des dunes de remaniement voisines de la mer, dunes encore mobiles qu'il a fallu raser ; les avenues serpentent entre les dunes boisées où se cachent les villas dans la zone des dunes paraboliques, plus éloignées de la mer et déjà fixées. Plus loin encore l'aire sur laquelle se

1. Blanchard, R., mém. cité, p. 227. Un autre exemple d'appropriation est celui qui est à l'origine du village de Fort Mahon, sur un ancien poulier sableux de l'estuaire de l'Authie.

2. Figure 3, page 10.

3. Page 11.

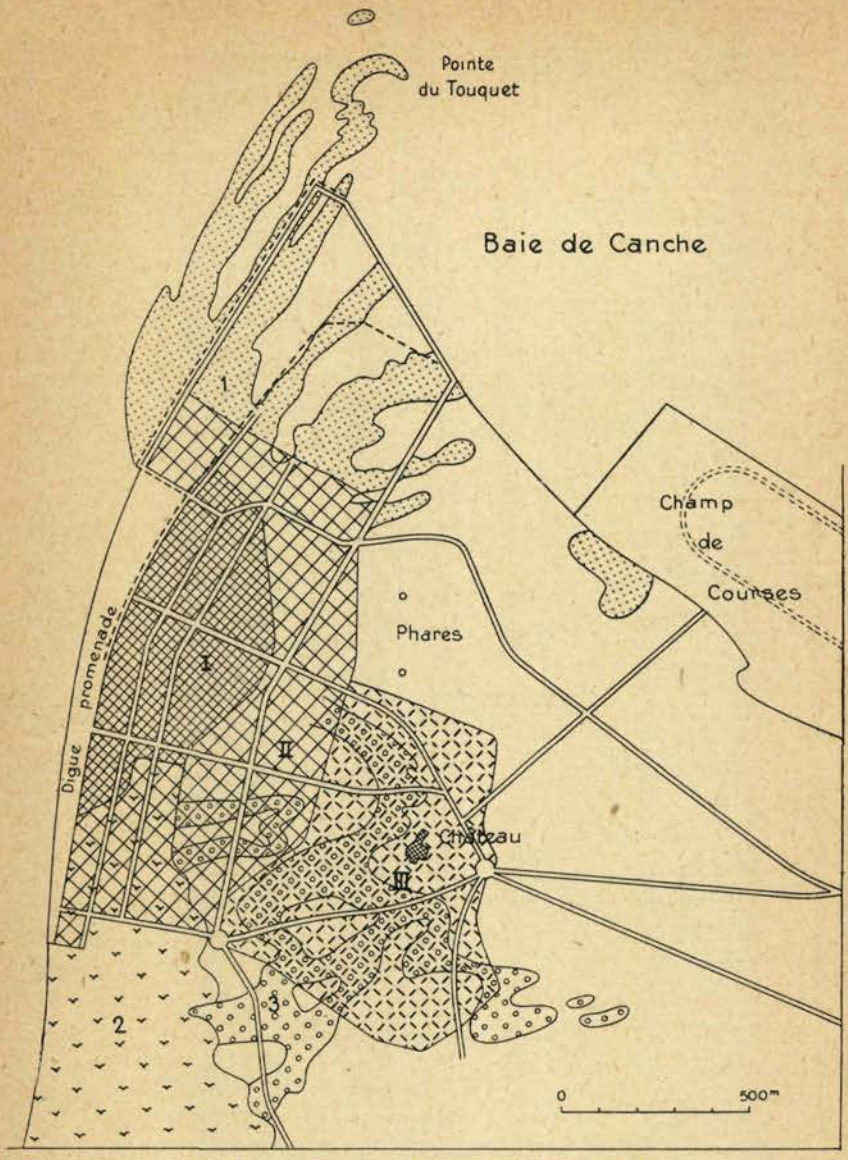


FIG. 8. — LE SITE DU TOUQUET PARIS PLAGE[1].

I. Agglomération en 1896.
II. Extension de l'agglomération actuelle sur les dunes rasées.
III. Extension de l'agglomération actuelle sur les dunes conservées.
1. Dunes bordières d'accumulation du poulier.
2. Dunes en voie de remaniement (dunes confuses et dunes mouvantes).
3. Dunes paraboliques fixées.
Les traits interrompus marquent les limites vers la mer du domaine du Touquet (rivage en 1863) et de la concession Ridoux (rivage en 1901).

1. Voir BRIQUET, A., mém. cité, fig. 63, p. 170, et planche I.

sont déplacées jadis les plus vieilles dunes, et demeurée à l'état de plaine mollement ondulée, s'est offerte à l'établissement d'un vaste terrain de golf[1].

Le long des deux plaines côtières, sur le littoral presque partout formé de dunes se sont ainsi créées des agglomérations nouvelles, souvent à grande distance de toute ville ou village.

Avec le Touquet Paris plage ce sont, dans la plaine maritime picarde, Quend plage et Fort Mahon, Merlimont plage et Stella plage, Hardelot, pour ne citer que celles dont l'essor paraît assuré. D'autres ont vu leur progrès entravé par les circonstances comme Saint Gabriel, malencontreusement établi sur le musoir de l'estuaire de la Canche, et que les flots détruisaient en grande partie à peine fondé.

Berck plage n'est pas à proprement parler une cité balnéaire de dunes, encore que les premières villas se soient élevées sur la dune bordière édifiée en travers de l'ancien estuaire. La dune est de peu d'épaisseur et la ville s'étend en arrière, dans la zone de colmatage de l'estuaire[2]. Mais les conditions de l'évolution littorale interviennent ici aussi pour expliquer le développement de cette station, où tant de malades cherchent la guérison : l'air de Berck s'imprègne d'effluves salines vivifiantes sur la vaste plage que le delta submergé de l'Authie laisse découverte à chaque marée.

La plaine maritime flamande n'offre guère attrait, entre Calais et Dunkerque, aux établissements balnéaires : sur ce rivage en voie d'accroissement l'énorme largeur de l'estran est certes une circonstance peu propice. A cela s'ajoute la faible extension que présentent en général les dunes, dont le sable ne s'est pas déplacé ; les zones incultes sont restreintes. Sauf cependant à la pointe de Gravelines ou du Clipon : l'ablation éolienne est favorisée sur l'ancien musoir de l'estuaire de l'Aa rongé par les flots, et au point même où l'estran se rétrécit les dunes se déploient. Là s'est fondée la petite station de Loon plage, mais elle n'a pu échapper à l'ensablement qui en compromet l'avenir.

A l'est de Dunkerque la côte est un rivage d'érosion en arrière duquel s'étend un vaste champ de dunes de remaniement. Les stations balnéaires réapparaissent tout au long, répondant presque nombre pour nombre aux villes et villages posés sur la lisière interne des dunes (fig. 9). Ce sont en territoire français Malo les bains et Bray dunes, auxquelles il convient d'ajouter le vaste hôpital de Zuydcote ;

1. Une autre conséquence de l'évolution du rivage, mise à profit pour le développement de la station balnéaire, est à rappeler ici : le colmatage de la baie de Canche. L'endiguement récent d'une longue étendue de molières a permis la création d'un champ de courses.

2. Figure 6, page 15.

en territoire belge la Panne, Coxyde, Oost Duinkerque et Nieuport

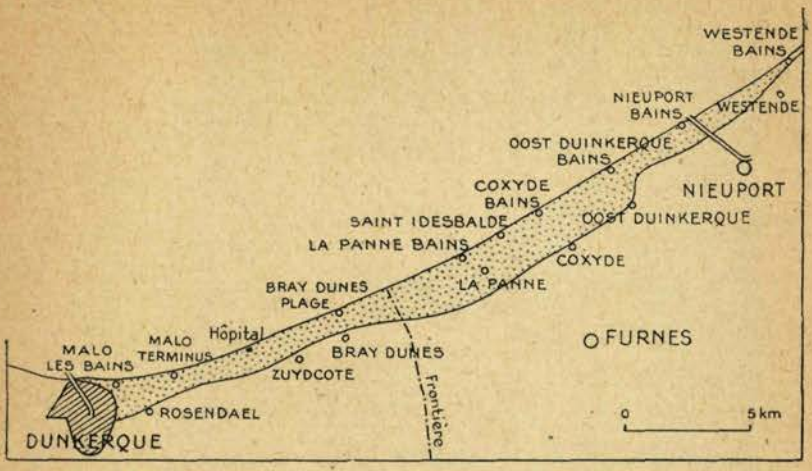


FIG. 9. — LES STATIONS BALNÉAIRES DU CHAMP DE DUNES ENTRE DUNKERQUE ET NIEUPORT.

bains, si l'on se borne à énumérer les stations de la partie du littoral ici étudiée.

CHAPITRE II

EFFETS DE L'ACTIVITÉ HUMAINE SUR L'ÉVOLUTION DU RIVAGE

Réaction de l'homme sur l'évolution naturelle du rivage. — Nombreuses, on vient de le voir, sont les répercussions qu'exerce l'évolution littorale sur l'activité de l'homme, pour la contrecarrer ou pour la seconder suivant les circonstances. Elles suscitent d'ailleurs un déploiement nouveau de cette activité intelligente, qui s'adapte aux événements fâcheux et met à profit les événements favorables.

Mais l'homme fait autre chose que céder : il intervient dans le développement des transformations du rivage pour le modifier, il arrive à le régir dans quelque mesure. Il s'oppose à ceux des phénomènes naturels qui contrarient ses desseins ou qui menacent ses créations ; parfois au contraire son intervention téméraire engendre des effets malencontreux. Il provoque aussi l'apparition et le progrès des changements qui répondent aux désirs de son activité.

Lutte contre les transformations du rivage. — Des phénomènes de l'évolution littorale le plus néfaste est le recul du rivage, qui détruit une partie toujours croissante d'un sol dont l'homme se croyait le possesseur assuré. De l'événement, fatale est la réalisation ; mais on peut, un temps tout au moins, lutter contre elle et maintenir sur son emplacement le rivage attaqué.

C'est ce qu'on cherche à faire le long des falaises, où des épis sont construits comme à Ault : le recul du rivage est atténué sans cependant cesser.

L'homme s'emploie aussi à parer à la menace que fait peser sur les plaines maritimes l'enfoncement du cordon littoral. Il sait la menace plus précise au point, entre tous dangereux, où le cordon s'attache à la falaise et est entaillé avec elle, à Onival et à Sangatte : il y élève une digue, ou répare et consolide le barrage naturel et le protège aussi par des épis édifiés sur l'estran.

Mais la sécurité n'est jamais parfaite. De la digue de Sangatte

ne se comptent plus les ruptures : empierrée comme elle l'est aujourd'hui elle se laisse encore entamer par les vagues des tempêtes. Plus redoutables encore sont les assauts de la mer à Onival, où la parade opposée aux flots s'était jusque ici bornée au rétablissement factice du cordon de galets entrouvert.

La défense d'un musoir peut connaître le même succès temporaire. Pourtant à la pointe de Lornel la mer s'est jouée rapidement de la digue qui voulait sauvegarder l'hôtel et les villas de Saint Gabriel. A la pointe du Haut banc, près de Berck, une meilleure résistance est faite, par les puissants parapets qui revêtent la dune au voisinage de l'hôpital menacé, par les épis disposés en avant sur l'estran pour éloigner le courant de jusant. Malgré tout la mer nargue les efforts ; elle démolit de front l'empierrement ou bien tourne l'osbtacle en attaquant la dune au delà des parties protégées.

En d'autres points encore, on cherche à écarter la ruine de constructions imprudemment placées sur un rivage que l'érosion fait reculer ; l'on y réussit un moment. Des fascines maintiennent un rempart de sable devant les villas de Quend plage et de Fort Mahon plage ; des digues maçonnées couvrent celles de Wimereux, de Wissant ou de Bray dunes, une autre le laboratoire zoologique de la Pointe aux oies.

L'homme ne lutte pas seulement contre le recul du rivage : c'est parfois contre son avancée. Au Hourdel par exemple il a, par la construction d'épis qui devaient retenir les galets, retardé à diverses reprises l'allongement de la pointe qui menace de fermer l'entrée du port.

Dans les estuaires l'homme combat l'envasement, ruine des ports, par la correction des chenaux et leur fixation au moyen de digues submersibles ; pour entretenir les passes qui se comblent il a créé des bassins de chasse. Ce sont là moyens de préservation que paralyse peu à peu le jeu des forces naturelles et qui retardent l'obstruction fatale sans l'empêcher. Plus efficace est, pour le maintien des chenaux et des passes, l'action des dragues auxquelles on a maintenant recours ; elle semble pouvoir s'opposer presque indéfiniment aux progrès de l'ensablement.

Provocation inconsidérée de transformations défavorables. — L'action que l'homme exerce sur l'évolution du rivage n'est pas seulement celle par laquelle il veut enrayer les conséquences, pour lui funestes, de cette évolution. Il lui arrive parfois de provoquer, sans les chercher, des modifications qu'il regrettera.

La construction de jetées transversales au rivage, pour la protection du chenal qui donne accès aux ports, en est un exemple : l'érosion que le courant littoral engendre au delà d'ouvrages de cette nature peut atteindre une mesure inquiétante.

Il en est ainsi au Tréport, où les jetées ont été allongées à diverses reprises pour l'amélioration de l'entrée du port, souvent encombrée par une barre de galets : la présence des jetées entraîne l'attaque, par la mer, du cordon de galets tendu en travers de l'ancien estuaire de la Bresle, et de la falaise qui prend naissance au delà. Les vagues de tempête défoncent le cordon et s'efforcent d'envahir la ville de Mers qui s'abrite derrière ; elles emportent les débris de la falaise[1] et les villas qui s'élèvent sur celle-ci sont exposées à être l'une après l'autre livrées à la destruction.

Le phénomène a plus d'ampleur encore : ses effets retentissent jusque sur le rivage de la plaine maritime picarde. Les habitants des Bas champs lui attribuent, non sans raison peut-être, le succès de l'assaut de la mer sur la levée de galets entre Onival et Cayeux.

Un résultat semblable est produit à Boulogne par la présence de la digue Carnot. L'érosion se montre plus active au delà de la digue, sur la partie de la côte qui s'étend de Boulogne à Wimereux, elle fait crouler la falaise et démolit les empierrements de protection.

L'érosion est également manifeste au delà des jetées du port de Gravelines, où la dune est rongée devant Petit fort Philippe ; elle se fait sentir dans les mêmes conditions à l'est de Dunkerque, au XVII^e^ siècle elle a provoqué une avancée de la mer au voisinage de Calais.

La contrepartie du phénomène, l'accroissement du sol ferme sous l'action exercée par le courant côtier en deçà des jetées transversales, n'a pas le même caractère regrettable : des relais de mer sont ainsi constitués qui s'offrent presque toujours à une utilisation appréciée.

Au Tréport l'accumulation des galets, à l'ouest de l'entrée du port, étend l'espace où s'édifient les villas de la station balnéaire[2]. Le fait avait permis à Boulogne l'établissement d'un ouvrage de défense militaire, puis le terrain gagné sur la mer s'est trouvé compris dans l'emplacement d'un bassin de marée. A Calais les dunes formées dans les mêmes conditions sont devenues le rempart de la place ; en avant de celui-ci le casino put être ensuite élevé. Le colmatage qui s'opère en deçà des jetées a favorisé à Gravelines l'assèchement définitif de la Molière à salades derrière le Gros banc ; à l'ouest de Dunkerque il contribue à l'engraissement des relais de mer où vont être creusés les nouveaux bassins.

1. Un éboulement dont le volume a été estimé à 100 000 mètres cubes s'est produit en 1928 dans la falaise au nord de Mers ; un autre d'environ 15 000 mètres cubes a eu lieu au début de 1929.

2. Cette accumulation s'était élevée à 60 000 mètres cubes en dix ans, de 1879 à 1889 ; la crête de la levée de galets avait gagné 10 à 15 mètres vers le large pendant le même temps (COMITÉ DES TRAVAUX HISTORIQUES ET SCIENTIFIQUES, SECTION DE GÉOGRAPHIE HISTORIQUE ET DESCRIPTIVE, Programme pour servir à l'étude des érosions marines sur les côtes de la France et de l'Algérie, 1889, renseignements Lepreux).

Cependant l'accroissement du rivage se traduit aussi par l'avancée de la plage vers le large, ceci menace finalement l'existence des passes où s'ouvrent les chenaux des ports : menace qui s'est jadis réalisée à Calais et à Dunkerque.

Un événement d'autre sorte, souvent grave, peut être l'effet de l'action irréfléchie de l'homme : la mise en mouvement des dunes, quand se trouve détruit le tapis végétal, l'oyat en particulier, qui fixait le sable. C'est à une telle destruction, effectuée au cours du XVIIIe siècle, qu'est attribuée la grande extension des dunes de Hardelot vers l'intérieur ; celle des dunes d'Ambleteuse avait eu la même origine à la fin du XVIe siècle.

Des travaux faits dans les dunes pour un but d'utilité ont un résultat analogue. A Malo terminus le dérasement entrepris pour l'établissement de la digue promenade a été la cause, au moins partielle, de la formation d'une dune mouvante ; celle-ci a marché vers l'intérieur jusque à la voie du chemin de fer. Près de la Panne, l'ouverture d'une sablière a donné naissance à une dune qui fut près d'ensevelir plusieurs maisonnettes.

Réalisation de transformations favorables. — Lorsque l'œuvre de la nature dans l'évolution du rivage lui est favorable, l'homme s'efforce de la seconder.

Ainsi la fixation des dunes mouvantes. Elle se produirait d'elle même, sous l'action de la végétation, à une certaine distance du rivage. L'installation de fascines et la plantation d'oyats et de pins peut hâter l'arrêt définitif du sable.

Les plantations de pins exécutées, vers le milieu du XIXe siècle, dans les dunes qui s'étendent au nord d'Étaples jusque près d'Équihen, ont mis fin au mouvement des sables vers la vallée de la Liane ; dans la garenne du Touquet elles ont fixé des dunes jusque là mobiles.

L'homme aide aussi la nature dans le colmatage des estuaires par les endiguements auxquels il procède, depuis de longs siècles, pour interdire l'arrivée du flot sur les molières et les schorres : il ne fait par là que devancer le temps où ceux-ci cesseraient naturellement d'être couverts par les hautes mers.

Dans les estuaires de la plaine maritime picarde de nombreuses renclôtures se sont ajoutées les unes aux autres ; le progrès de leur accroissement a pu être ailleurs indiqué dans tous ses détails, chaque fois que les documents l'ont permis. De même des polders bordent dans la plaine maritime flamande le rivage qui engraisse, de Calais à Dunkerque ; ils s'étendent dans l'intérieur des anciens estuaires, estuaire de l'Aa et estuaire de l'Yser.

Sur ces territoires gagnés par lui, l'homme aussi a hâté l'assèchement par l'établissement du nocage ou de la wateringue : aux courses et aux criques il a, dans l'une et l'autre plaine, substitué un système

de canaux et d'écluses pour assurer plus parfaitement l'évacuation vers la mer des eaux intérieures.

Mais sur les plaines conquises la mer conserve un droit : en un jour de fureur la tempête pourrait rompre le cordon littoral ou les digues et de nouveau pousser les flots sur la plaine. L'homme a le même pouvoir et sait en user aux heures graves : il tient par les écluses la clef de tout ce domaine, il en provoque la submersion quand l'exige la défense suprême d'un libre pays.

CHAPITRE III

ROLE DE LA MÉTHODE DES SCIENCES HISTORIQUES DANS L'ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DU RIVAGE

A. — Nature et utilité des documents historiques

Les documents historiques et leur nature. — L'homme n'a pas assisté aux transformations du rivage sans en garder le souvenir dans les documents qu'il a rédigés, comme il l'a fait de tous les événements auxquels il s'est trouvé mêlé. Les textes écrits et les plans levés par lui, aux époques diverses où s'effectuaient ces changements, sont autant de sources d'information offertes à l'étude de l'évolution du rivage[1] : leurs données s'ajoutent congrûment, pour parfaire cette étude, aux données fournies par les observations pratiquées sur les formes du relief et la structure du terrain.

Parmi les anciens écrits certains ont eu pour but de consigner les événements pour l'histoire elle-même : des indications utiles à la connaissance de l'évolution de la plaine maritime flamande, peuvent être relevées en certains passages des Commentaires de Jules César ou des œuvres d'autres historiens, en quelque récit recueilli dans les Actes des saints, en une vieille chronique comme celle de Lambert d'Ardres. Des essais de cartographie ont répondu de même, depuis plusieurs siècles, au désir de fixer l'état des connaissances géographiques.

Il va de soi qu'en général la valeur de tels ouvrages s'accroît à mesure que la date en est plus récente. L'absence de critique des chroniques d'autrefois fait place par la suite à un contrôle plus minutieux des sources. La cartographie réalise des progrès en même temps qu'elle perfectionne ses méthodes : la comparaison des cartes du XVIII^e^ siècle, les cartes de Cassini, de De la Favolière, de La Bretonnière par exemple, avec celles des époques antérieures le laisse pleine-

1. Demangeon, A., Les sources de la géographie de la France aux Archives nationales, p. 15-16.

ment apprécier. Ce n'est d'ailleurs qu'à partir du XVII^e siècle, ou tout au plus du XVI^e, que les cartes commencent à mériter quelque confiance[1].

Plus nombreux sont les documents qui ont été rédigés non dans le but d'exposer des connaissances historiques ou géographiques, mais dans celui de satisfaire aux nécessités variées qui s'imposent à l'activité de l'homme. Ce sont peut-être aussi les plus précieux pour l'étude : l'art et l'imagination y ont eu moins de part et, pour répondre à leur destination, ils étaient contraints de serrer plus étroitement la réalité des choses.

De ces documents la nature est diverse.

Ce peut être la charte octroyée par une autorité constituée : la charte de la commune de Calais apporte des renseignements sur la configuration de la côte à l'époque où elle a été donnée.

Ce sont aussi toutes sortes d'actes de nature administrative. Pour l'étude de l'accroissement du rivage, un intérêt particulier est offert par ceux d'entre eux qui ont trait à l'aliénation des relais de mer et à l'établissement des digues : en bien des parties des deux plaines maritimes ils laissent suivre à merveille les progrès de cet accroissement.

Il y faut joindre les actes judiciaires, arrêts et jugements des tribunaux, pièces des procédures introduites devant eux, plans dressés à l'occasion de contestations. Ils s'ajoutent aux précédents pour compléter l'information relative à l'accroissement des plaines d'alluvions côtières[2].

Les actes et les écrits d'ordre privé apportent enfin d'appréciables contributions. Une mention est due aux cartulaires des anciennes abbayes, propriétaires de biens fonciers étendus que pouvaient affecter les événements qui se déroulaient sur les rivages voisins.

La part de la méthode historique se fait d'autant plus grande que l'étude porte sur des phases plus récentes de l'évolution du rivage : écrits et cartes, en même temps que le nombre s'en accroît, revêtent plus d'exactitude, ils offrent dès lors une base solide à la reconstitution des faits.

Les documents qu'utilise l'étude des dernières transformations du rivage ne sont pas non plus, en général, d'ordre spécialement historique et géographique : ils répondent, comme les documents antérieurs, à des fins multiples et ont comme eux été établis sous l'empire de besoins variés.

Pour les nécessités de la défense militaire ont été levées et revisées à plusieurs reprises les cartes du Dépôt de la guerre et de l'État major ; des raisons d'ordre administratif ont fait réaliser à différen-

1. BLANCHARD, R., mém. cité, p. 150 ; PASSERAT, C., Etude sur les cartes des côtes du Poitou et de la Saintonge antérieures aux levés du XIX^e siècle, Niort, 1910, p. 154.
2. DEMANGEON, A., mém. cité, p. 16.

tes époques l'établissement des plans cadastraux des communes, celui des plans de délimitation du rivage. Nombreux sont les mémoires et plans rédigés par les services des Ponts et chaussées pour l'étude et l'exécution des travaux publics, qu'il s'agisse de la protection du rivage ou de l'aménagement des ports. Il en est de même des publications faites par le département de la Marine pour la sécurité de la navigation ; parmi elles, celles qui procèdent des levés des ingénieurs hydrographes retiennent avant tout l'attention. On ne doit pas oublier non plus les études poursuivies pour le dessèchement des plaines maritimes, ni celles qui ont été effectuées pour la création des nouvelles agglomérations balnéaires du littoral.

Recherche des documents. — C'est donc aux sources les plus diverses que l'étude de l'évolution du rivage s'adressera, pour faire provision des témoignages humains dont elle joindra les données aux constatations de l'ordre physique. A l'examen des lieux, pratiqué à la manière habituelle du géologue, elle ajoutera les recherches dans les bibliothèques et le dépouillement des archives, travaux plus familiers à l'historien.

La voie n'est d'ailleurs pas nouvelle et inexplorée, même pour le littoral du nord de la France. Des œuvres de valeur[1] ont mis largement à profit les documents, textes et cartes, pour retracer l'évolution de certaines parties de ce littoral ; à ceux qu'elles ont utilisés l'on ne peut que se référer après elles avec le même avantage.

Vaste est pourtant la besogne qui s'offre encore dans cet ordre de recherches, chaque heure qui y serait consacrée accroîtrait l'ampleur de la récolte. Mais se borner sera vite une inéluctable nécessité : l'on s'efforcera d'aller d'abord où la moisson peut être espérée plus abondante.

Les travaux antérieurement poursuivis dans cet esprit, ceux en particulier auxquels il vient d'être fait allusion, devront servir de guides. De judicieuses remarques ont été rassemblées aussi sur les ressources que ménagent pour de telles études les dépôts d'archives, sur les fonds qui y doivent être consultés avec plus de chances de succès[2] ; ou bien sur l'état de la cartographie des diverses époques et le cas qu'il convient d'en faire[3].

Il n'existe cependant, on le conçoit sans peine, aucun recueil systématique et complet auquel se reporter. Mais à défaut même d'indi-

1. Pour le rivage de la plaine maritime picarde : Demangeon, A., La Picardie et les régions voisines, Artois, Cambrésis, Beauvaisis, p. 166-210. Pour le rivage de la plaine maritime flamande : Blanchard, R., La Flandre, étude géographique de la plaine flamande en France, Belgique et Hollande, p. 143-286.

2. Demangeon, A., Les sources de la géographie de la France aux Archives nationales.

3. Passerat, C., Étude sur les cartes des côtes du Poitou et de la Saintonge antérieures aux levés du XIX^e siècle.

cations expresses, c'est l'évidence que certaines séries de publications livreront en nombre des renseignements : par exemple celles qui émanent des services chargés, aux différentes époques, de l'exécution des travaux maritimes ou de l'information des navigateurs. Les archives de ces mêmes services ne peuvent manquer de receler des matériaux analogues, ou plus précieux encore.

L'étude du littoral du nord de la France faite d'autre part contient[1], sous forme de références bibliographiques et cartographiques, un aperçu de telles publications et séries de pièces, et une liste de dépôts d'archives qui se sont montrés abondamment pourvus. Aperçu pourtant trop bref et que pourra, sur bien des points, augmenter et largement compléter qui aura le zèle et le loisir de s'attarder aux recherches nécessaires.

Utilité des documents. — Les documents qu'emploie la méthode historique permettraient déjà, à eux seuls, de dresser une esquisse de l'évolution du rivage en plus d'un endroit. Grâce à ces documents, qui se réfèrent à des dates diverses et d'autant plus serrées qu'elles sont plus récentes, les positions changeantes du rivage se trouvent précisées, plus parfaitement d'époque en époque. Les tracés successifs peuvent être comparés les uns aux autres ; en certains cas le rapprochement suffirait à faire suivre les transformations pas à pas, comme pour la croissance des pouliers des estuaires ou l'extension des renclôtures dans les plaines d'alluvions marines.

Aussi l'utilité de tels documents sera-t-elle d'abord de suppléer à l'insuffisance d'observations où subsisteraient des lacunes ; surtout à la carence des observations, si une modification des lieux a rendu celles-ci impossibles, en faisant disparaître toutes les traces des événements passés.

C'est le cas spécialement des rivages en recul : les témoignages écrits et les cartes sont à peu près les seules sources d'information exacte sur cette partie de l'évolution littorale. Ils énumèrent les phases de la destruction des falaises, celles du recul des musoirs à l'entrée des estuaires : tout au moins les étapes les plus récentes de ces phénomènes. Seuls aussi ils révèlent l'état antérieur de rivages que des travaux ont transformés, par exemple sur l'emplacement de certains ports actuels.

L'examen des documents historiques, leur comparaison les uns avec les autres permet donc de recueillir d'opportuns renseignements, les seuls même qu'on puisse en certains cas. Il est pourtant une autre utilité encore des documents, plus féconde peut-être : celle qui résulte de la coopération à laquelle ils s'offrent avec les observations faites sur le terrain, lorsque celles-ci sont possibles. Les indications

1. Briquet, A., mém. cité, p. 407-426.

des documents sont confrontées avec les résultats des observations ; les tracés consignés sur le papier sont de cette manière rapportés aux traits conservés dans la topographie ; les données des deux ordres se fondent en une même synthèse, plus solide et plus complète.

Ce mode d'emploi des documents a son application en de nombreux endroits. C'est surtout aux époques récentes, celles où les informations d'ordre historique deviennent de plus en plus abondantes. Mais d'autre part les traces laissées sur le terrain par les événements récents sont les mieux conservées, elles offrent matière plus ample à l'observation directe : il se trouve donc que les dernières phases des transformations du rivage sont celles dont l'étude peut être portée, par le recours simultané à la méthode géologique et à la méthode historique, au plus grand détail en même temps qu'à la plus parfaite précision. Dans quelle mesure effective, le mémoire consacré à l'étude du rivage du nord de la France a pu le montrer.

Il n'est guère en effet de portions d'un rivage comme celui-là auxquelles la méthode qui combine l'observation des lieux et la compilation des documents écrits ne puisse être appliquée, au moins pour les temps les moins éloignés : exception faite bien entendu des sections de côte où l'observation ne peut rien glaner du passé. Presque toutes les cartes de transformations du littoral présentées dans le mémoire ont utilisé les deux sources d'information et coordonné leurs afflux.

De cette coordination un intéressant exemple sera ici exposé qui, d'ailleurs, complète les indications déjà données sur l'une des cartes dont il vient d'être parlé[1]. Il s'agit de la configuration qu'offraient au XVII^e siècle l'estuaire de l'Authie et l'estuaire de Berck, celui-ci voisin autrefois du premier et aujourd'hui comblé.

Une carte de 1671 (fig. 10) vient déterminer l'emplacement et l'extension des estuaires à cette époque, avec assez de précision pour que les rivages en puissent être reportés sur la carte actuelle et ainsi comparés aux états postérieurs (fig. 11).

Deux sections de ces rivages de 1671 sont facilement reconstituées en effet sur le terrain : ce sont les contours de l'estuaire de Berck d'une part, la côte méridionale de l'estuaire de l'Authie d'autre part.

La rive septentrionale de l'estuaire de Berck se trouvait au pied de la dune où est Berck ville. La rive opposée était un poulier, portant un chaînon de dunes, parallèle à celui qui fit le rivage plus tard, au milieu du XVIII^e siècle ; cette rive laissait au sud, déjà formées, une grande partie des molières qui, en avant de la digue de Groffliers

1. BRIQUET, A., mém. cité, fig. 58, p. 158.

et de la Digue des graveaux, devinrent plus tard le fief du Halloy et les pâtures communes de Berck et de Groffliers.

Le tracé que la même carte présente du rivage méridional de l'estuaire de l'Authie peut être non moins bien discerné : la ligne de

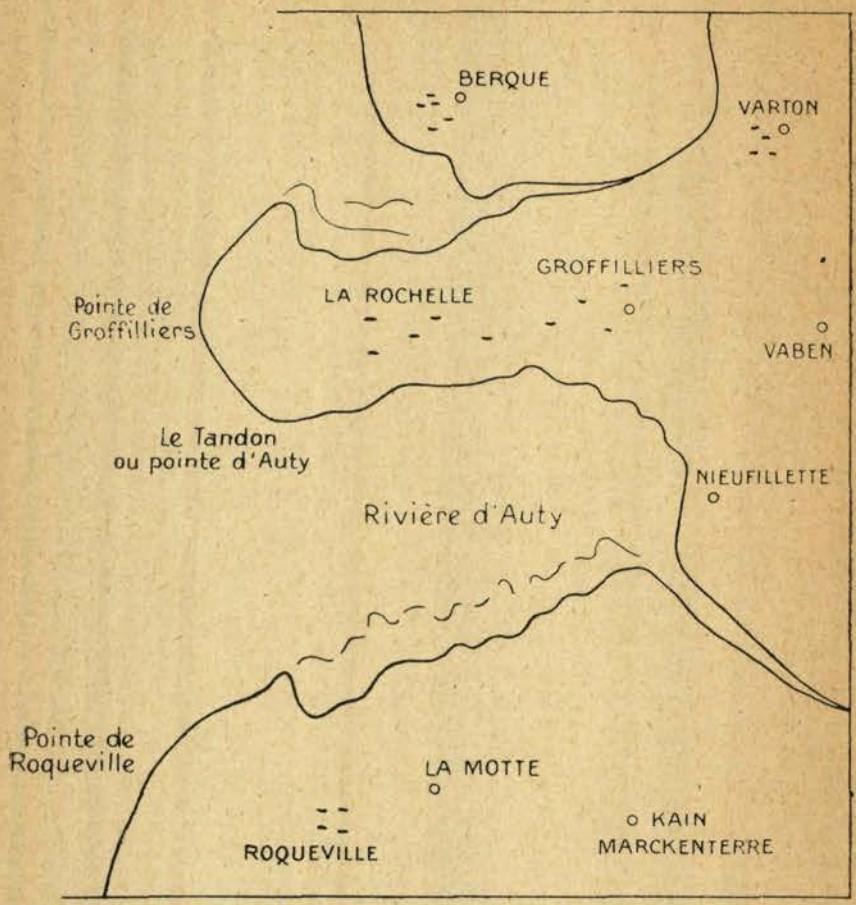


FIG. 10. — ESTUAIRE DE L'AUTHIE ET ESTUAIRE DE BERCK EN 1671 D'APRÈS UNE CARTE DE L'ÉPOQUE.

D'après la carte de De la Favolière[1].

rivage se laisse aisément placer entre la digue de 1737 et le Royon battant en mer de 1597, en avant duquel s'étendaient déjà de vastes molières.

La position des portions identifiées du rivage de 1671 entraîne

1. BOUQUET DE LA GRYE, Rapport de la commission de défense de l'hôpital de Berck sur mer contre l'envahissement de la mer, Paris 1888, plan n° 8 ; HÉRAUD, G., Rapport sur la reconnaissance de la baie de Somme et de ses abords en 1878, *Rech. hydrog. régime des côtes*, 10, 1880, pl. IV.

celle des parties intermédiaires, moins nettement reconnaissables ou dont même il ne reste plus trace à l'observation : de ces dernières la place peut être ainsi marquée sur la carte actuelle avec une approximation suffisante. Ce sont la rive méridionale de l'estuaire de Berck et

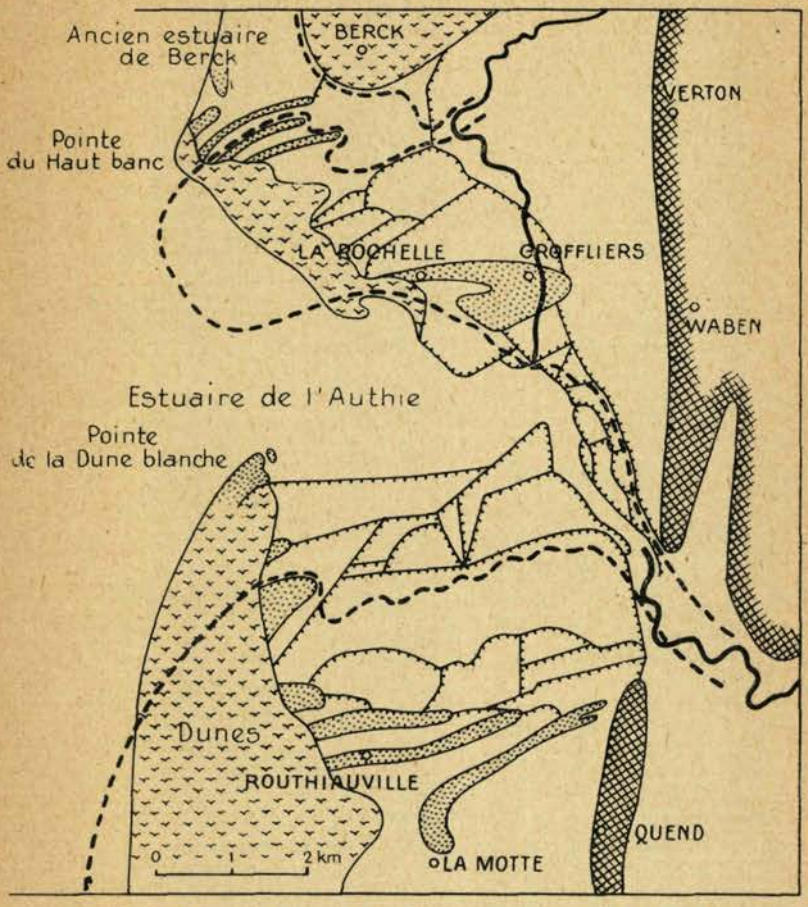


FIG. 11. — ESTUAIRE DE L'AUTHIE ET ESTUAIRE DE BERCK EN 1671 D'APRÈS LA COMPARAISON D'UNE CARTE DE L'ÉPOQUE ET DE L'ÉTAT ACTUEL DES LIEUX.
Le tracé de 1671 est figuré par le trait interrompu, l'état actuel par le trait continu

la rive septentrionale de l'estuaire de l'Authie, enserrant entre elles la terre allongée qui, terminée par la pointe de Groffliers, séparait les deux estuaires : terre dont une grande partie a été depuis détruite par la mer ou recouverte par les dunes.

Avantages à retirer de l'emploi coordonné de l'observation géologique et de la documentation historique. — La méthode de travail qui fait collaborer, de cette manière, les données des documents histo-

riques avec les observations sur le terrain, réunit aussi tout ce qui est possible de sécurité et de précision.

Par l'application de cette méthode les observations directes contrôlent en quelque sorte les documents, elles aident à en rectifier les erreurs. Il n'est guère de cartes un peu anciennes pour qui ce ne soit chose nécessaire, par suite des procédés rudimentaires employés pour leur établissement ; il faut même ne s'autoriser d'elles qu'avec réserve lorsque un contrôle de ce genre n'est pas possible[1]. L'exemple apporté plus haut laisse voir que le tracé de la carte de 1671 a dû être modifié dans une certaine mesure pour s'accorder à la réalité.

La considération des lieux aide aussi parfois à interpréter le passage obscur d'un texte, à fixer l'emplacement d'un site trop vaguement désigné. C'est le cas du port Itius, dont la position a soulevé tant de discussions avant d'être élucidée par ce procédé. D'autres exemples moins fameux pourraient être ajoutés : le lieu appelé Weretha dans le récit de la translation des reliques de saint Wandrille à travers la plaine maritime flamande, celui que la Notice des dignités désigne sous le nom de Marcis sur le littoral alors appelé le littoral saxon. Il n'est même jusque au dispositif le plus formel d'un arrêt de justice fixant le tracé d'un ancien rivage qui ne doive être parfois redressé de cette manière[2].

Les documents à leur tour apportent en général aux observations la précision des dates ; ils déterminent l'époque certaine où la côte présentait la configuration dont les traces peuvent être encore relevées sur place. Cependant l'inverse aussi est vrai : tel document, dépourvu d'indication chronologique extrinsèque, sera daté approximativement par l'état qu'il figure de la côte, lorsque l'époque où cet état existait peut être elle même autrement établie[3].

Le recours à la méthode de documentation historique se trouve donc aider efficacement l'usage de la méthode d'observation géologique : la combinaison des deux méthodes est bien l'un des traits originaux offerts par l'étude géologique de l'évolution littorale.

Les résultats concrets obtenus par l'emploi coordonné de ces deux méthodes pour l'étude du rivage du nord de la France seront ici brièvement rappelés. Leur examen montrera dans quelle mesure le

1. Demangeon, A., Les sources de la géographie de la France aux Archives nationales, p. 15.

2. Page 8.

3. Par exemple un plan des archives des Ponts et chaussées, service maritime à Saint Valery, figurant la côte depuis le Hourdel jusque au bourg d'Ault. Il donne de la pointe du Hourdel un état un peu postérieur à celui de 1782, d'après la comparaison avec d'autres documents d'archives ; le rivage d'Ault y est identique à celui que dessine un plan de 1792, mais avec l'addition d'un ouvrage de défense qui n'existait das encore à cette dernière époque. Le plan ne peut dater que de la fin du XVIII^e^ siècle ou tout au plus du début du XIX^e^ (ce avec quoi s'accorde l'emploi de la graduation métrique pour l'échelle des longueurs).

témoignage de l'homme a pu compléter et suppléer l'observation des faits. La compléter, lorsque il s'agit de l'avancée du rivage vers le large, du colmatage et de l'obstruction des estuaires. La suppléer, dans le cas de recul du rivage, de progression des dunes, de remaniement artificiel des traits du littoral.

B. — Parties de l'étude ou interviennent les documents historiques

L'avancée du rivage vers le large. — Parmi les phénomènes pour l'étude desquels les documents écrits complètent utilement les observations matérielles faites sur le terrain, se trouve le déplacement du rivage de l'intérieur vers le large.

Dans la plaine maritime picarde ce déplacement se manifeste à la partie terminale des pouliers des estuaires. Si la succession des phases d'accroissement des pouliers est en général nettement définie dans la structure de ceux-ci, telle que cette structure apparaît actuellement, c'est par les documents qu'un certain nombre de ces phases, surtout les plus récentes, sont rapportées à un temps précis.

Pour le poulier dont l'allongement a fermé le hable d'Ault, un texte historique définit par un repère chronologique sinon l'origine de la progression, tout au moins un état encore peu avancé. Les derniers instants sont datés par les données relatives à la création du Grand barrement, qui a clos artificiellement le hable, et à la manière dont fut ensuite assuré l'écoulement des eaux intérieures.

Dans le poulier de l'estuaire de la Somme les étapes de l'accroissement sont, de Cayeux au Hourdel, indiquées au regard par la présence des levées de galets. N'en fût-il pas ainsi, les plans topographiques établis d'époque en époque permettraient cependant, par leur simple comparaison, de mesurer les mêmes étapes depuis la fin du XVIII^e^ siècle. S'ajoutant dans la réalité à l'examen des lieux, leur consultation vient, en quelque sorte, marquer d'un millésime certain les levées qui subsistent encore presque partout dans leur intégralité primitive.

A l'intérieur de l'estuaire de la Somme, les documents fixent de même un âge approximatif à la formation et au développement de quelques uns des pouliers secondaires de l'estuaire de Rue, au nord-est du Crotoy. Pour le poulier de l'estuaire de l'Authie, ils donnent les dates de ses différents emplacements depuis le début du XVIII^e^ siècle.

Dans l'estuaire de la Canche, les chaînons de dunes de la pointe du Touquet reçoivent, comme les levées de galets de la pointe du Hourdel, l'indication de l'année où le rivage s'est, depuis un siècle, trouvé tracé par chacun d'eux.

Les plans et les cartes disent aussi les dates où les pouliers des estuaires du Boulonnais, ceux de la Liane et de la Slack, ont occupé diverses positions.

Le long de la plaine maritime flamande le rivage tout entier, sur l'étendue d'une longue section de côte de Calais à Dunkerque, s'est déplacé peu à peu vers le large. Les documents rapportent à des époques déterminées les phases les plus récentes de ce déplacement : phases inscrites sur le terrain sous la forme de cordons littoraux que la mer a édifiés l'un après l'autre, de digues qui ont conquis les salines et les schorres successivement délaissés.

Entre Calais et Gravelines c'est dès le temps de la domination anglaise, terminée en 1558, que des cartes déjà précises permettent de fixer le tracé du rivage. Au delà vers Dunkerque, la digue du comte Jean est assez nettement mentionnée dans les textes pour qu'on n'hésite guère à dire la position du rivage au XII^e^ siècle. Puis, à partir tout au moins du XVII^e^ siècle, les étapes ultérieures des transformations sont datées par les témoignages graphiques, avec une exactitude d'ailleurs variable suivant les points.

Le colmatage et l'obstruction des estuaires. — Pour d'autres faits encore, les documents établissent la chronologie exacte des phases d'évolution dont l'état des lieux a pu révéler la succession : il s'agit du colmatage graduel des estuaires et de l'obstruction, plus ou moins complètement réalisée, de ceux-ci.

Ce phénomène naturel est, comme il fut dit, de haut intérêt pour l'activité humaine, à qui est livrée la jouissance d'un domaine sans cesse accru. Les travaux que l'homme a effectués contre les flots pour s'assurer cette jouissance définitive, les formalités administratives que, dès un temps lointain, il dut observer pour légitimer sa prise de possession, les litiges aussi qu'il a soutenus pour disputer sa propriété nouvelle à l'avidité de ses semblables : ce sont là autant de circonstances qui ont entraîné la rédaction de multiples écrits. Ceux-ci fournissent aujourd'hui une contribution des plus importantes à l'étude des déplacements du rivage dans les estuaires.

Les contours progressivement réduits du hable d'Ault sont, grâce à eux, assignés à des temps différents. Dans l'estuaire de la Somme et ses subdivisions, l'époque de chaque renclôture est souvent connue avec certitude, jusque parfois deux siècles et même plus en arrière.

Nulle part cependant l'information n'est plus complète et plus nette qu'en ce qui concerne l'accroissement du rivage méridional de la baie d'Authie.

Ce rivage était celui d'une antique commune rurale, la commune de Marquenterre (fig. 12). Si les pièces d'archives sont nombreuses, c'est que l'établissement en a été provoqué par l'activité de la commune, soucieuse dès son érection à la fin du XII^e^ siècle de mettre à

profit pour ses bourgeois les terres que la mer délaissait ; contrainte plus tard de revendiquer ses droits sur elles contre le pouvoir royal, obstinément mais sans succès.

Grâce à la multitude et à la précision des textes et des plans, les progrès du déplacement du rivage sont, chose unique dans tout le

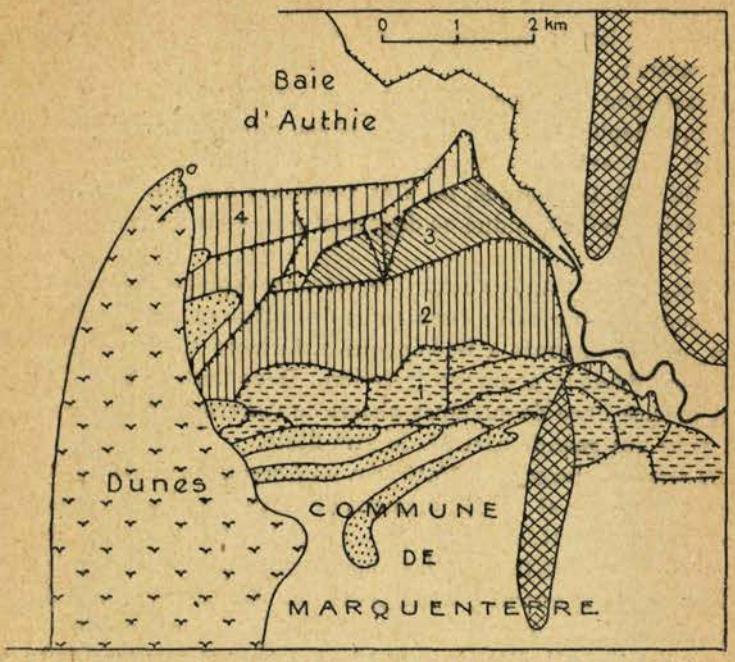


FIG. 12. — PHASES DE L'ACCROISSEMENT DU RIVAGE AU SUD DE LA BAIE D'AUTHIE[1], AUXQUELLES SE RAPPORTENT LES DIVERS DOCUMENTS HISTORIQUES.

1. Renclôtures faites par la commune de Marquenterre (1258-1597).
2. Renclôture de 1737, donnée par le roi, et revendiquée en justice (1716-1775) contre le donataire par la commune, qui est déboutée de sa prétention.
3. Renclôture de 1781, concédée par l'apanagiste malgré l'opposition de la commune.
4. Renclôtures concédées par l'État (1817-1860).

nord de la France, ici connus dans le plus exact détail chronologique pour une durée qui dépasse sept siècles.

Dans l'estuaire de Berck les dernières phases de l'existence du havre ont leur date fixée par les documents : ceux-ci abondants aussi, à cause des procédures auxquelles a donné lieu la possession des relais de mer. Quelques lignes de rivage d'âge certain peuvent être également tracées dans le réseau de digues qui morcelle la partie méridionale de l'ancien estuaire de la Canche.

1. Voir BRIQUET, A., mém. cité, fig. 51, p. 142.

L'évolution des estuaires de la plaine maritime flamande, plus rapide, était déjà très avancée à l'époque où les témoignages écrits se font plus nombreux. Les phases anciennes de la décroissance de ces estuaires peuvent être cependant elles mêmes approximativement esquissées, d'après la mention que les textes contemporains font de l'apparition des lieux habités sur les terres l'une après l'autre asséchées. Mais les indications se réfèrent aux dernières phases de l'obstruction.

Phases peu nombreuses pour le havre de Calais, de superficie déjà restreinte depuis de longs siècles ; phase unique pour la petite anse qui eut une existence temporaire au trou Haïque entre Calais et Gravelines. A Dunkerque, les plus anciennes données font connaître un estuaire dont l'étendue ne dépassait plus celle des anciens bassins du port.

L'estuaire de l'Aa, au contraire, a traversé plusieurs étapes encore de réduction progressive depuis que des plans en ont figuré les contours, ce qui remonte à une époque antérieure à celle où fut artificiellement dévié le cours de la rivière. Dans l'estuaire de l'Yser est aussi précisé l'âge de quelques phases de l'envasement, achevé pourtant pour une grande part dès le XII^e siècle.

Le recul du rivage vers l'intérieur. — Lorsque il s'agit de l'accroissement du rivage et du comblement des estuaires, les documents historiques se bornent, en général, à ajouter la détermination des dates aux données qu'ont fournies les constatations pratiquées sur les lieux.

Ils font plus quand l'étude porte sur un second groupe de faits, ou plutôt ils font tout : car ils constituent la source unique de connaissance à laquelle l'étude peut alors puiser. Ces autres faits sont ceux dont nulle trace ne s'offre plus à l'observation ; parmi eux figure d'abord le recul du rivage.

Le recul du rivage en effet, de par sa nature même, a détruit tout indice des positions antérieures de ce rivage ; l'aspect actuel de celui-ci, la falaise sapée par les flots, ne peut révéler que l'existence du mouvement qui se poursuit, sans en rien préciser quant à la durée et à l'amplitude. Sur tous les points où le rivage rétrograde vers l'intérieur, c'est donc par les documents qu'est su quelque chose des progrès du phénomène : cette connaissance ne remonte par suite jamais loin dans le passé.

A l'extrémité de la falaise normande les phases du recul sont connues depuis deux siècles, ou un peu plus, de même que pour la partie du poulier de galets qui s'attache en ce point à la falaise. L'abondance relative des informations tient aux circonstances : le déplacement de la côte fait depuis longtemps peser sur le bourg d'Ault une menace, qu'il ne pouvait manquer d'étendre à la station balnéaire d'Onival dès la création de celle-ci.

Les textes parlent aussi de la destruction de la falaise de Saint Pierre dans le Barre mer, près du Crotoy.

La réduction des musoirs des trois estuaires de la plaine maritime picarde n'est enregistrée, avant le XIX^e siècle, que par les cartes générales du rivage, dont l'exactitude n'est pas rigoureuse. Peu ou pas de plans détaillés, car les musoirs formés de sables déserts n'attiraient guère l'activité de l'homme.

La marche du phénomène peut être suivie avec plus d'exactitude au XIX^e siècle, où des levés de précision sont effectués sur toute la côte. Par ailleurs est tentée au cours du même siècle la mise en valeur des dunes et ceci provoque l'apparition d'autres documents. Documents d'autant plus précis en ce qui concerne l'évolution des musoirs que le recul du rivage doit être étroitement surveillé, car il se trouve miner, à l'entrée de la baie d'Authie, les fondations du grand hôpital édifié à Berck par la ville de Paris ; il fait, au bord de l'estuaire de la Canche, s'écrouler dans les flots, à peine fondée, une partie de la station balnéaire de Saint Gabriel.

Des falaises du Boulonnais, quelques données fixent çà et là l'amplitude du retrait avant le XIX^e siècle, notamment aux abords de Boulogne. Les levés et les reconnaissances du XIX^e siècle ont ici aussi apporté une information plus exacte. Celle-ci concerne non seulement le recul de la falaise, mais encore l'abaissement de la terrasse littorale et des écueils qu'elle porte, comme les Quenocs au pied du Blanc nez ; ou le transport vers la côte d'un banc submergé, comme le Banc à la ligne devant Wissant.

A Sangatte réapparaissent, à l'extrémité de la falaise du Blanc nez, des conditions analogues à celles qui caractérisent à Ault et Onival l'extrémité de la falaise normande. Le retrait du rivage met en danger le village de Sangatte et même une partie de la plaine maritime flamande ; ceci explique l'existence de pièces diverses permettant une appréciation exacte de son amplitude.

La progression des dunes. — La marche des dunes vers l'intérieur des terres ressemble, par une de ses conséquences, au sapement des falaises par la mer : elle anéantit toute trace d'un état antérieur auquel puisse être comparé l'état actuel des lieux. C'est grâce aux révélations de l'histoire que l'évolution des champs de dunes n'est pas totalement ignorée.

Les textes disent que des cultures ont existé là où se trouve seulement aujourd'hui, depuis que les dunes se sont déplacées, une garenne sableuse à Hardelot, à Ambleteuse ; ils se joignent à la tradition pour rappeler que des villages, un peu partout sur le littoral, ont reculé devant l'invasion des sables ou même, ensevelis, ont complètement disparu. Cependant, pour confirmer la véracité du témoignage de l'homme, des débris de constructions reviennent au

jour çà et là dans quelque trou des dunes ou, à Wissant, dans une falaise qu'y a entaillée la mer ; à Zuydcote le clocher de l'ancienne église émerge seul au dessus des sables qui l'enserrent de toute part.

L'évolution antérieure des rivages artificiellement transformés. — Lorsque les circonstances ont amené l'homme à modifier les traits de la côte, les documents sont aussi la seule source d'où puissent dériver des indications sur l'évolution ancienne du rivage : là où des terrassements ont été pratiqués pour la construction de nouvelles cités balnéaires, là surtout où le développement des ports a exigé une transformation profonde des estuaires.

A Paris plage il faut maintenant, pour marquer la répartition des diverses zones de dunes de remaniement qui ont fait place à la ville, consulter les plans antérieurement établis. Il le faudra bientôt aussi pour retracer les phases d'accroissement du poulier de l'estuaire, car les dunes bordières, dont la naissance successive a marqué ces phases, sont appelées à disparaître avec l'extension de la ville dans cette direction.

Sur l'emplacement des ports maritimes, l'accroissement progressif des installations appelle d'amples changements ; de plus en plus s'effacent les traces laissées par l'évolution des estuaires qui ont servi de sites à ces ports.

Ceci est vrai de l'estuaire de la Slack, cependant abandonné de nouveau aujourd'hui à son destin naturel ; les travaux qui y ont été faits aux siècles écoulés avaient modifié l'estuaire assez fortement pour que de plus vieux plans permettent seuls d'en reconstituer l'aspect primitif.

Il en est de même, à l'époque actuelle, des grands ports de la côte : Boulogne, Calais, Dunkerque.

Sans doute y reconnait-on encore, dans la disposition des plus vieux bassins, quelque chose de l'emplacement et de l'orientation du chenal de l'estuaire ; la présence d'un ouvrage fortifié, comme le fort Risban à Calais, ou d'un pâté de maisons, comme le quartier de l'ancienne citadelle à Dunkerque, trahit la position du poulier qui s'allongeait en travers de l'estuaire. Mais des plans seuls peuvent révéler ce qu'étaient les contours et l'étendue de l'estuaire avant sa métamorphose, avant que les bassins créés artificiellement se soient ajoutés au chenal naturel pour recevoir les navires, avant que la ville ait débordé de son enceinte primitive et occupé tous les relais de mer pour les couvrir de constructions.

Sous peu même, c'est pour des sections plus étendues que l'évolution du littoral ne pourra être reconstituée sans l'aide des documents du passé, lorsque ce littoral aura été bouleversé par les

transformations qu'on y opérera : ainsi va-t-il l'être à l'ouest de Dunkerque, au cours de la nouvelle extension du port.

Le rôle que jouent les documents historiques dans l'étude de l'évolution du rivage est donc un rôle de haute importance : le bref examen qui s'achève ici n'a pas laissé de le montrer, au moins pour de nombreux points de la côte. Cela n'a rien qui doive surprendre : l'homme a si bien pris part à l'évolution littorale qu'il a fait du déploiement de celle-ci un chapitre de sa propre histoire.

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Aménagement d'une plaine d'alluvions marines par l'homme 5
2. Fixation par voie de justice de la limite des terrains gagnés sur la mer dans l'ancien estuaire de Berck 8
3. Groupement des habitations sur les anciens cordons littoraux du Calaisis..... 10
4. L'ancienne crique et le port d'Ostende 12
5. Ports de la côte picarde 13
6. Le site de Berck 15
7. Groupement des habitations dans les pannes des dunes entre la Panne et Coxyde 17
8. Le site du Touquet Paris plage 19
9. Les stations balnéaires du champ de dunes entre Dunkerque et Nieuport 21
10. Estuaire de l'Authie et estuaire de Berck en 1671 d'après une carte de l'époque 32
11. Estuaire de l'Authie et estuaire de Berck en 1671 d'après la comparaison d'une carte de l'époque et de l'état actuel des lieux..... 33
12. Phases de l'accroissement du rivage au sud de la baie d'Authie, auxquelles se rapportent les divers documents historiques 37

TABLE DES MATIÈRES

Caractère spécial de l'étude de l'évolution littorale .....

CHAPITRE I. — EFFETS DE L'ÉVOLUTION DU RIVAGE SUR L'ACTIVITÉ HUMAINE

A. *Le déplacement du rivage.*
Recul du rivage 3
Formation et extension des plaines d'alluvions marines 4
Accroissement des pouliers 8

B. *La transformation des estuaires.*
Splendeur des estuaires 11
Déclin des estuaires 14

C. *L'évolution des dunes.*
Dépossession de l'homme par les dunes 15
Reprise de possession par l'homme 16
Les stations balnéaires dans les dunes 18

CHAPITRE II. — EFFETS DE L'ACTIVITÉ HUMAINE SUR L'ÉVOLUTION DU RIVAGE

Réaction de l'homme sur l'évolution naturelle du rivage 22
Lutte contre les transformations du rivage 22
Provocation inconsidérée de transformations défavorables 23
Réalisation de transformations favorables 25

CHAPITRE III. — RÔLE DE LA MÉTHODE DES SCIENCES HISTORIQUES DANS L'ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DU RIVAGE

A. *Nature et utilité des documents historiques.*
Les documents historiques et leur nature 27
Recherche des documents 29
Utilité des documents 30
Avantages à retirer de l'emploi coordonné de l'observation géologique et de la documentation historique 33

B. *Parties de l'étude ou interviennent les documents historiques.*
L'avancée du rivage vers le large 35

Le colmatage et l'obstruction des estuaires 36
Le recul du rivage vers l'intérieur 38
La progression des dunes 39
L'évolution antérieure des rivages artificiellement transformés 40

TABLE DES FIGURES 43
TABLE DES MATIÈRES 44

ORLÉANS. — IMP. H. TESSIER. — 3-1930.

Made in France

LIBRAIRIE ARMAND COLIN, 103, Boulevard Saint-Michel. PARIS

Régions naturelles et Noms de Pays : *Étude sur la Région parisienne*, par L. GALLOIS. In-8° carré, 8 *planches hors texte*, broché.

La France de l'Est (*Lorraine-Alsace*), par P. VIDAL DE LA BLACHE. In-8° raisin, 3 *cartes hors texte* et *un index*, broché.
(*Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences morales et politiques.*)

La Picardie et les régions voisines : *Artois, Cambrésis, Beauvaisis*, par ALBERT DEMANGEON. In-8° raisin, 42 *figures dans le texte*, 34 *photographies hors texte*, 3 *cartes hors texte en noir et en couleur*, broché.
(*Couronné par l'Académie des Sciences morales et politiques et par la Société de Géographie de Paris.*)

Les Paysans de la Normandie Orientale : *Pays de Caux, Bray, Vexin normand, Vallée de la Seine*, par JULES SION. In-8° raisin, 14 *figures et cartes*, 8 *planches hors texte en phototypie*, broché.
(*Couronné par l'Académie des Sciences morales et politiques et par la Société de Géographie de Paris.*)

Le Bas-Maine : *Étude géographique*, par RENÉ MUSSET. In-8° raisin, 84 *figures et cartes dans le texte*, 1 *planche de cartes en couleur hors texte*, 7 *planches de photographies hors texte*, broché.

Le Morvan : *Étude de Géographie humaine*, par J. LEVAINVILLE. In-8° raisin, 44 *figures et cartes dans le texte*, 40 *phototypies* et 4 *dessins hors texte*, broché.
(*Couronné par l'Académie des Sciences morales et politiques et par la Société de Géographie de Paris.*)

Le Berry : *Contribution à l'étude d'une Région française*, par ANTOINE VACHER. In-8° raisin, 48 *figures et cartes*, 32 *photographies* et 4 *planches de cartes et profils hors texte*, broché.
(*Couronné par l'Académie des Sciences morales et politiques et par la Société de Géographie de Paris.*)

Rouen : *Étude d'une agglomération urbaine*, par J. LEVAINVILLE. In-8° carré, 24 *figures dans le texte*, 1 *carte*, 1 *plan de Rouen*, 16 *planches de reproductions photographiques hors texte*, broché.

Un Pays de Haute-Montagne : L'Oisans : *Étude géographique*, par ANDRÉ ALLIX. In-8° raisin (18 × 24), 596 pages, 56 *figures dans le texte* et 58 *planches photographiques, hors texte*, broché.

Le Plateau Central de la France et sa bordure méditerranéenne : *Étude morphologique*, par HENRI BAULIG. In-8° raisin, 596 pages, 33 *reproductions photographiques hors texte*, 11 *cartes, profils et coupes hors texte*, broché.

Plaines et Bassins du Rhône moyen, entre Bas-Dauphiné et Provence : *Étude géographique*, par DANIEL FAUCHER. In-8° raisin, 684 pages, 51 *gravures*, 1 *carte hors texte*, 14 *planches hors texte* et 1 *carte en couleur hors texte*, broché.

Les Préalpes de Savoie et leur Avant-Pays : *Étude de Géographie régionale*, par A. CHOLLEY. In-8° raisin (18 × 24), 759 pages, 80 *figures dans le texte*, 6 *planches hors texte*, broché.