

207

ROYAUME DE BELGIQUE

COMITÉ NATIONAL DE GÉOGRAPHIE

COMMISSION DE L'ATLAS NATIONAL

ATLAS DE BELGIQUE

PLANCHE 17

CÔTE, DUNES, POLDERS

PAR

R. TAVERNIER et J. AMERYCKX

AVEC LA COLLABORATION DE

F. SNACKEN et D. FARASYN



BEG

1970

ROYAUME DE BELGIQUE

COMITÉ NATIONAL DE GÉOGRAPHIE

COMMISSION DE L'ATLAS NATIONAL

ATLAS DE BELGIQUE

PLANCHE 17

CÔTE, DUNES, POLDERS

PAR

R. TAVERNIER et J. AMERYCKX

AVEC LA COLLABORATION DE

F. SNACKEN et D. FARASYN

54858



1970

Sorti des presses
de l'Institut Géographique Militaire
La Cambre — Bruxelles

Le Comité national de Géographie et la Commission de l'Atlas laissent aux auteurs l'entière responsabilité des opinions émises dans les articles destinés aux Commentaires de l'Atlas de Belgique.

CÔTE, DUNES, POLDERS

(FEUILLE 17).

INTRODUCTION.

Du point de vue géographique, la plaine maritime belge fait partie de la plaine maritime qui s'étend le long de la Mer du Nord depuis les falaises du Boulonnais jusqu'au Danemark. La plaine côtière belge a environ 65 km de longueur et 10-15 km de largeur.

Par suite de phénomènes de régularisation, la ligne côtière est pratiquement droite, sans estuaires notables; une rivière seulement y débouche : l'Yser à Nieuport.

La plage est large d'environ 500 m à marée basse à La Panne et se retrécit vers l'est. Elle est formée presque exclusivement d'un sable jaune pâle; entre Raversijde (hameau de Middelkerke) et Mariakerke (hameau d'Ostende) de la tourbe peut affleurer à marée basse.

Les dunes sont des formations éoliennes sableuses, qui se trouvent à plus de 4 m de hauteur et dont certains sommets atteignent 30 m à l'ouest (*); leur relief est assez accidenté, mais localement plat, entre autre dans les parties les plus basses (les « pannes »). Le cordon des dunes est le mieux développé entre la frontière française et Nieuport-Lombardsijde, avec une largeur d'environ 2 km. Là se trouve également le sommet le plus élevé : le Hoge Blekker (35 m) à Coxyde. Une autre zone de dunes bien développée est celle de Knokke, où une largeur de 2 km est également atteinte; les dunes y sont cependant nettement moins hautes (maximum 27 m) que celles de la côte occidentale. Entre Ostende et Wendune, elles atteignent en moyenne 1 km de largeur, dans les autres zones côtières à peine quelques dizaines de mètres.

Pour plusieurs raisons les polders forment la partie la plus intéressante de la plaine maritime. Ils sont constitués de sédiments marins argileux, souvent avec un sous-sol sableux ou tourbeux. C'est une région très plane, avec une hauteur moyenne de 3-4 m et une largeur de 10 km, sauf à l'ouest où ils atteignent presque 20 km. Deux vastes dépressions s'y trouvent à 0-2 m : ce sont les seuls lacs asséchés (« droogmakerijen ») dans nos polders, notamment les Moères franco-belges (De Moeren) et la Moëre Basse (Meetkerke).

(*) Note concernant les niveaux.

Le niveau 0 belge (zéro D ou zéro du Dépôt de la Guerre) est le niveau moyen à Ostende des basses mers aux eaux vives ordinaires, calculé après un cycle lunaire de 19 ans (2×241 mesures); il se trouve à 1,64 m sur l'échelle de pilotage de l'écluse du Bassin de Commerce à Ostende (source : Nivellement général du Royaume de Belgique - Nivellement de base par l'Institut Cartographique Militaire. Bruxelles, 1879).

En guise de comparaison :
zéro néerlandais (NAP : Normaal Amsterdams Peil) = zéro D + 2,33 m;
zéro français (Nivellement général de France) = zéro D + 2,29 m.

L'étude de la plaine maritime belge a fait d'énormes progrès ces vingt dernières années, surtout grâce à la cartographie des sols. Dans le cadre du levé systématique de la carte des sols de la Belgique sous la direction du Professeur Dr. R. Tavernier, de l'Université de Gand, plus de 200 000 sondages ont été effectués entre 1947 et 1953, jusqu'à 125 cm de profondeur, dans la plaine maritime par des équipes de cartographes sous la direction du Dr. F.R. Moormann, le Professeur Dr. F. Snacken, le Professeur Dr. J. Ameryckx et l'Ingénieur G. T'Jonck. En outre, des centaines de profils ont été creusés et presque toutes les glaisières y ont été étudiées. Des dizaines de milliers d'échantillons de sols ont été analysés par le Professeur Dr. L. De Leenheer, de la Faculté des Sciences Agronomiques à Gand, et ses collaborateurs. Toutes ces recherches ont été subsidiées par l'« Institut pour l'encouragement de la recherche scientifique dans l'industrie et l'agriculture - I.R.S.I.A. ». Une étroite collaboration a été entretenue avec feu le Professeur Dr. C.H. Edelman, de l'Institut Supérieur Agronomique de Wageningen (Pays-Bas), et son école. Grâce à toutes ces recherches exécutées dans un parfait esprit d'équipe, il a été possible de se faire une idée précise de l'évolution de la plaine maritime belge pendant la période géologique la plus récente.

Les nombreuses données nouvelles ont ouvert des horizons nouveaux sur la genèse et l'histoire de la plaine maritime, ce qui ne manqua pas de susciter l'intérêt des historiens. En 1958, le Professeur Dr. J. Dhondt, de l'Université de Gand, prit l'initiative d'organiser un colloque sur la genèse des polders maritimes, auquel ont participé des historiens, des archéologues, des pédologues, des géologues, des géographes et des toponymistes (*J. Ameryckx & A. Verhulst, 1958*). Auparavant D. Farasyn avait étudié le problème des polders d'Ostende du point de vue historio-géographique. A partir de 1959, le Professeur Dr. A. Verhulst, de l'Université de Gand, aborda la genèse des polders du côté historique; plus tard, plusieurs de ses élèves ont suivi son exemple. Non seulement il confirma les grandes lignes qui avaient déjà été fixées par l'école pédo-géologique de R. Tavernier, mais il parvint à situer avec grande précision plusieurs dates, entre autres de phases transgressives et d'endiguements, et même à rectifier par l'étude de sources historiques quelques imprécisions dans l'interprétation de données pédologiques, entre autres pour la région du Zwin.

1. L'ANCIEN SUBSTRAT GEOLOGIQUE DE LA PLAINE MARITIME.

Par ancien substrat géologique nous entendons les formations qui se trouvent à grande profondeur et qui n'affleurent nulle part dans la plaine maritime : le Paléozoïque, le Mésozoïque et le Tertiaire (*fig. 1*).

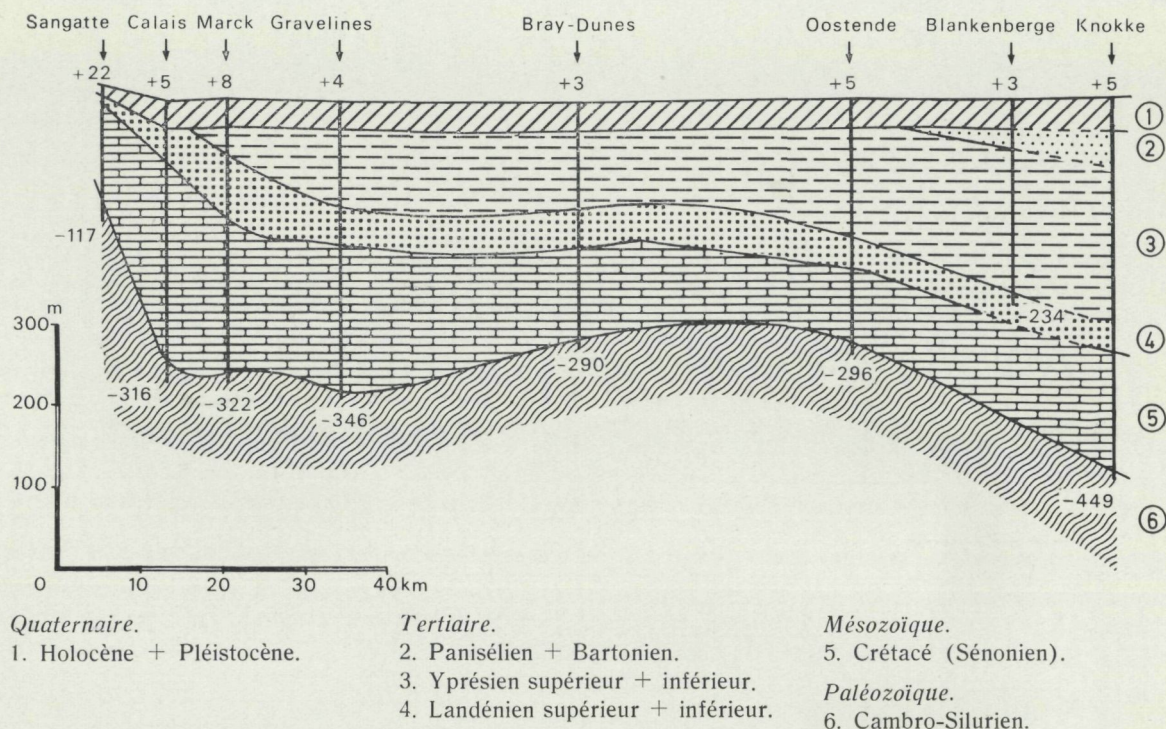


Fig. 1. — Coupe géologique schématique de la plaine maritime de Sangatte à Knokke (d'après J. Cornet, 1927). Direction : WSW-ENE.

Le socle paléozoïque fait partie du Massif du Brabant (Cambro-Silurien). Il se trouve à —275 m à La Panne, —295 m à Ostende et —449 m à Knokke (*J. Cornet, 1927*).

Le socle est recouvert des sédiments mésozoïques du Crétacé (Sénonien), qui ont une épaisseur d'environ 110 m à l'ouest, 100 m à Ostende et 160 m à Knokke.

Les formations tertiaires sont d'âge éocène : Landénien (épais d'environ 50 m), Yprésien (100-170 m), Panisélien (à l'est de la ligne Ostende-Oudenburg, 24 m à Blankenberge); à Knokke se trouve même une mince couche de Bartonien. Les sédiments tertiaires, qui présentent une inclinaison du sud-ouest vers le nord-est, ont été partiellement érodés dans la plaine maritime, de sorte que le substrat tertiaire descend depuis l'arrière-pays en direction de la côte : le Panisélien se trouve au niveau 0 à Oudenburg et à —30 m à Ostende (*R. Tavernier, 1947, fig. 2*).

2. LES FORMATIONS SUPERFICIELLES DE LA PLAINE MARITIME.

Par formations superficielles nous entendons ici les couches qui se trouvent à faible profondeur ou qui affleurent. Il est évident que ces formations se trouvent d'autant plus près de la surface qu'elles sont plus récentes.

21. Le Pléistocène.

Les formations tertiaires sont partout recouvertes par des sédiments pléistocènes, essentiellement sableux à sablo-limoneux. Au-dessous de la cote —18 se trouve l'assise d'Ostende, des sables marins de l'interglaciaire Riss-Würm ; de cette période date la formation du Pas de Calais (transgression éémienne). Les sables de la zone de Leffinge sont d'âge würmien (*fig. 2*). Ces formations n'affleurent pas (*R. Tavernier, 1947, 1954*).

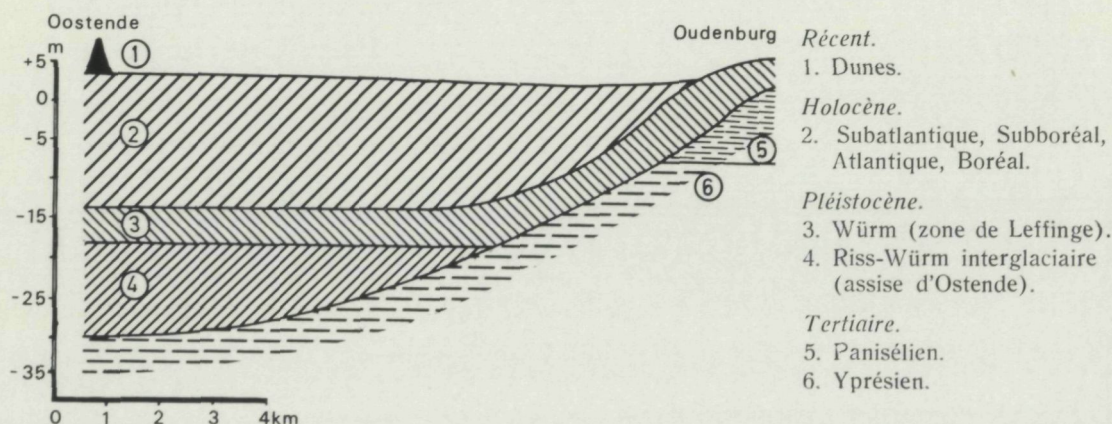


Fig. 2. — Coupe géologique schématique de la plaine maritime d'Ostende à Oudenburg (d'après R. Tavernier, 1947). Direction : NW-SE.

A la limite méridionale de la plaine maritime, des dépôts nivéo-éoliens du Würm se trouvent à faible profondeur, recouverts d'une mince couche d'alluvions marines récentes. A l'ouest de Dixmude les dépôts sont sablo-limoneux, à l'est sablonneux. Dans la Moëre Basse de Meetkerke ces formations sableuses affleurent, après qu'une couche de tourbe qui les recouvrait y a été enlevée (*J. Ameryckx, 1953*).

22. L'Holocène inférieur et moyen.

1. Le Pléistocène a été suivi du Préboréal (8000 av. J.-C.). Pendant le Boréal (7500-5000 av. J.-C.) s'est formée la tourbe à grande profondeur (« veen op grote diepte »). Alors qu'aux Pays-Bas elle constitue une couche importante et continue, elle n'apparaît que localement en Belgique sous forme d'une couche peu épaisse entre les sédiments pléistocènes et les formations plus récentes (*R. Tavernier, 1947, 1954*). D'après les dernières données, cette tourbe serait en partie d'âge atlantique.

2. Le fait le plus marquant de l'Atlantique (4500-2000 av. J.-C.) est la transgression flandrienne, pendant laquelle le Pas de Calais fut considérablement élargi et approfondi. Les sédiments atlantiques (assise de Calais) ont une épaisseur moyenne de 10 m et affleurent dans les Moères franco-belges (*R. Tavernier, 1954; F.R. Moormann, 1955*); en Belgique ils sont essentiellement sableux, tandis que dans le nord ils sont plutôt argileux.

3. Pendant le Subboréal (2000-200 av. J.-C.) une grande partie des « wadden » atlantiques était protégée contre la mer par des dunes, dont on trouve encore quelques massifs au sud-ouest d'Adinkerke; ce sont les dunes intérieures anciennes d'Adinkerke-La Panne (*F.R. Moormann, 1951*). De cette période date également la tourbe de surface (« oppervlakteveen ») d'une épaisseur de quelques décimètres à quelques mètres. Sa base est composée essentiellement de tourbe à roseaux (milieu saumâtre), surmontée d'une couche de tourbe à sphaignes (milieu oligotrophe); le long des cours d'eau, qui sillonnaient la tourbière, on trouve normalement une bande de tourbe boisée (milieu eutrophe) (*F. Stockmans, C. Vanden Berghe & R. Vanhoorne, 1948*).

La tourbe subboréale a été recouverte par des alluvions marines récentes, à l'exception de quelques tourbières à sphaignes bombées élevées, dont les plus importantes sont celles de Les Moères et de Meetkerke; à l'ouest de Zevekote se trouvait également une petite tourbière semblable. La tourbe en affleurement a été exploitée systématiquement, de sorte que de grands lacs s'étaient formés à Les Moères et au sud de Meetkerke (Moëre Basse) (*J. Ameryckx, 1953; F.R. Moormann, 1955*). En beaucoup d'endroits la tourbe a été extraite d'au-dessous de la couche d'argile poldérienne (*J. Ameryckx & F.R. Moormann, 1956*).

4. La transgression préromaine, qui a été signalée en Angleterre et aux Pays-Bas, a été peu importante en Belgique; une petite superficie de ces sédiments a été observée entre Adinkerke et La Panne (*F.R. Moormann, 1951*).

23. L'Holocène supérieur.

L'Holocène supérieur groupe les périodes subatlantique et récente. Il débuta, vers 200 avant Jésus-Christ, par la transgression dunkerquienne, dont les sédiments, d'une épaisseur moyenne de plus d'un mètre, forment presque partout dans la plaine maritime la surface (assise de Dunkerque).

La remontée du niveau de la mer après la formation de la tourbe ne se produisit pas régulièrement, mais plutôt par bonds successifs. Ainsi l'on distingue dans la plaine maritime belge trois phases transgressives, qui ont duré chacune plusieurs siècles et qui sont séparées par des phases de régression ou d'arrêt. La connaissance de la transgression dunkerquienne est à la base de l'étude de l'évolution géologique récente des polders maritimes.

231. La transgression dunkerquienne 1.

La première phase transgressive débuta par la rupture et l'érosion du cordon des dunes anciennes. Grâce à des recherches archéologiques, cette transgression a pu être datée aux Pays-Bas; elle se situe entre le II^e siècle avant Jésus-Christ et le I^{er} siècle après Jésus-Christ. En Belgique elle s'est limitée au centre et à l'ouest de la côte. Une aire de rupture importante se situe au Coq (plage de Klemskerke), où l'on trouve des sédiments de cette phase jusqu'à 7 km derrière la côte actuelle. A l'ouest une rupture de faible envergure eut lieu à Wulpen, près de Furnes. Une partie assez restreinte de la plaine tourbeuse fut donc submergée.

Les sédiments dunkerquiens 1 se distinguent souvent par une microstratification typique; des feuillets argileux et sableux d'un ou de quelques millimètres y alternent. Ils semblent correspondre aux sédiments de la transgression du début de l'époque romaine (vroeg-Romeinse transgressie) signalée à Walcheren (*J. Bennema & K. Van der Meer, 1952*).

Les sédiments dunkerquiens 1 n'affleurent nulle part dans la plaine maritime belge; de ce fait l'étude de leur extension présente des difficultés. Il n'est donc pas impossible, que l'aire submergée soit plus étendue qu'il n'est indiqué sur la planche 17 de l'Atlas.

232. La régression romaine.

La montée du niveau de la mer prit fin au I^{er} siècle de notre ère. L'existence de la régression romaine est démontrée par la présence entre autres, d'artéfacts témoignant de l'occupation par l'homme de la surface des sédiments dunkerquiens 1 (entre autres à Klemskerke et Bredene vers 1 m de profondeur). Dans une glaisière près du cimetière de Wendune, réputée pour sa richesse en artéfacts romains, nous avons trouvé au sommet des sédiments dunkerquiens 1 de nombreux tessons, qui datent très probablement de la période I^{er}-IV^e siècle, ainsi que le pied d'un récipient en terra sigillata portant le sceau de Pridianus (98-130 après J.-C.).

Souvent on trouve au sommet de ces sédiments un horizon noirâtre, démontrant l'existence d'une végétation sur les schorres émergents. Dans la région de Wulpen-Furnes on a même observé une couche de tourbe de quelques centimètres séparant les sédiments dunkerquiens 1 et 2.

Lors de la régression romaine un cordon de dunes s'est formé. Ces dunes subrécentes ont été épargnées localement par les transgressions ultérieures et existent encore dans la région de Bredene, Klemskerke et Vlissegem.

233. La transgression dunkerquienne 2.

La deuxième phase transgressive, appelée transgression du Haut Moyen Age (« vroeg middeleeuwse transgressie », *J. Bennema & K. Van der Meer, 1952*), a une importance beaucoup plus grande pour la côte belge. Elle a pu être datée de façon assez précise, grâce surtout à des pièces de monnaie romaines trouvées sur la tourbe. Alors que d'après R. Blanchard (1906) les artéfacts les plus anciens remonteraient à la première moitié du IV^e siècle, des recherches récentes ont pu les situer au début du III^e siècle (*).

En 1899, lors du creusement du canal Bruges-Zeebrugge, l'on découvrit à 400 m au nord de la ville de Bruges, dans des sédiments dunkerquiens 2, l'épave d'un bateau, nommé « le bateau de Bruges », qui daterait du V^e-VI^e siècle (*E. Jonckheere, 1903; C.M. Pleyte, 1936*). Le « bateau d'Ostende », découvert en 1952 à 8 m de profondeur dans un chenal de la transgression dunkerquienne 2, date probablement de la même période (*J. Ameryckx & A. Nagelmackers, 1956*).

Non seulement la plaine tourbeuse, mais également une partie des terrains pléistocènes adjacents fut inondée lors de cette transgression, jusqu'à la cote 4,5 m dans le nord-est et 5 m dans le sud-ouest. En outre, toute l'aire de sédimentation de la transgression dunkerquienne 1 ainsi que les sédiments de la transgression préromaine à l'ouest d'Adinkerke furent submergés. A l'exception d'un nombre d'« îles », la plaine maritime actuelle était inondée deux fois par jour. Les îles les plus importantes étaient :

- les dunes anciennes d'Adinkerke et La Panne;
- les dunes subrécentes de Vlissegem, Bredene et Klemskerke;

(*) Communication verbale du Drs. Thoen, de l'Université de Gand.

- quelques buttes pléistocènes (« donken »);
- quelques tourbières bombées à sphaignes : les Moëres franco-belges, la Moëre Basse de Meetkerke et quelques plages à Zevekote. Quelques îlots tourbeux entre Oostkerke et Kaaskerke, ainsi que la région de Gistel-Moere ne furent pas submergés lors de cette transgression.

Les trois premières sortes d'îles forment aujourd'hui des buttes peu élevées dans la plaine poldérienne. Les tourbières bombées furent exploitées par après, de sorte qu'elles forment maintenant les dépressions les plus basses de la région et même du pays.

L'attaque de la zone côtière par les eaux de mer se passa comme suit. Le cordon des dunes protecteur fut rompu en plusieurs endroits; fortement entamé et érodé, il n'en reste que les quelques vestiges déjà mentionnés ci-dessus. Près de la mer, des aires de ruptures se creusèrent profondément dans la tourbe et même dans les sédiments marins sous-jacents. A partir de ces aires, des chenaux de marée pénétrèrent très loin dans la plaine. Tout en formant un système fortement ramifié, ils découpèrent la plaine en un nombre immense d'îlots tourbeux (fig. 3).

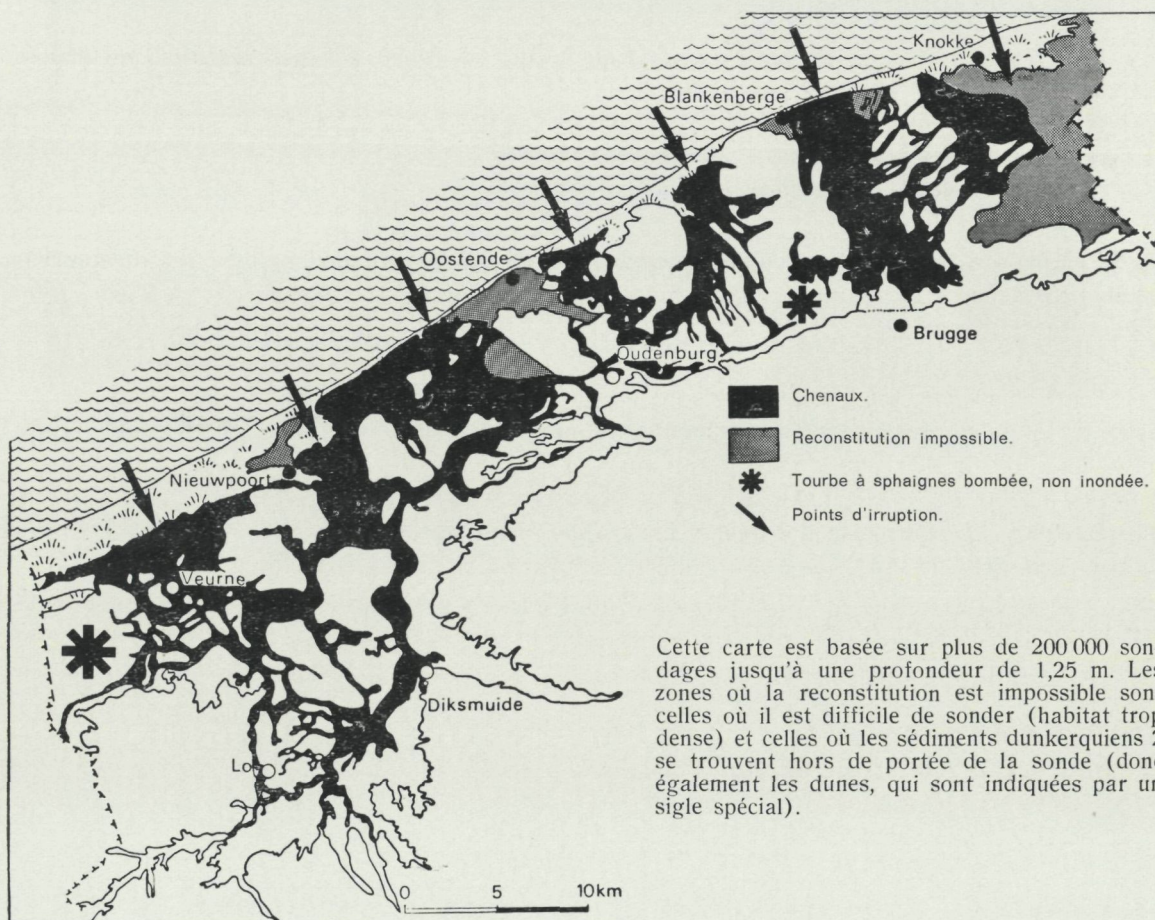


Fig. 3. — Zones d'irruption et système des chenaux de marée de la transgression dunkerquienne 2.

Ce premier stade d'érosion intense fut suivi d'un second stade de durée beaucoup plus longue et à forte prédominance de sédimentation : recouvrement des îlots tourbeux et colmatage des chenaux. Les deux processus, l'érosion et la sédimentation, ne peuvent cependant être séparés de façon nette. Le mode de sédimentation est très important; il détermine en effet essentiellement la topographie, l'habitat, l'agriculture, etc., dans les polders. Cette sédimentation, qui sera décrite plus loin en détail, fut sélective, de sorte que des faciès argileux et sableux s'y côtoient. L'épaisseur des alluvions varie de quelques centimètres à quelques mètres.

234. La régression carolingienne.

Vers le VIII^e siècle débuta une seconde régression, qui dura jusqu'au début du XI^e siècle. De cette période date la première occupation et mise en culture des polders. Les premières traces témoignant de l'activité humaine remontent au VIII^e mais surtout au IX^e siècle, pendant lequel on mentionne de plus en plus des marisci, c'est-à-dire des schorres salins affectés à l'élevage des moutons, surtout pratiqué par les abbayes. Les origines de Lissewege, Dudzele et Houtave remontent au IX^e siècle; il ne s'agit cependant pas de communautés, mais plutôt de centres d'élevage de moutons (*A. Verhulst, 1959*). Les premiers villages proprement dits sont mentionnés vers l'an 1000 (Houtave, Leffinge, Vlissegem, Klemskerke).

Lors de cette période de répit un nouveau cordon de dunes (dunes récentes) se dressa, formant une barrière entre la mer et la plaine.

235. La transgression dunkerquienne 3.

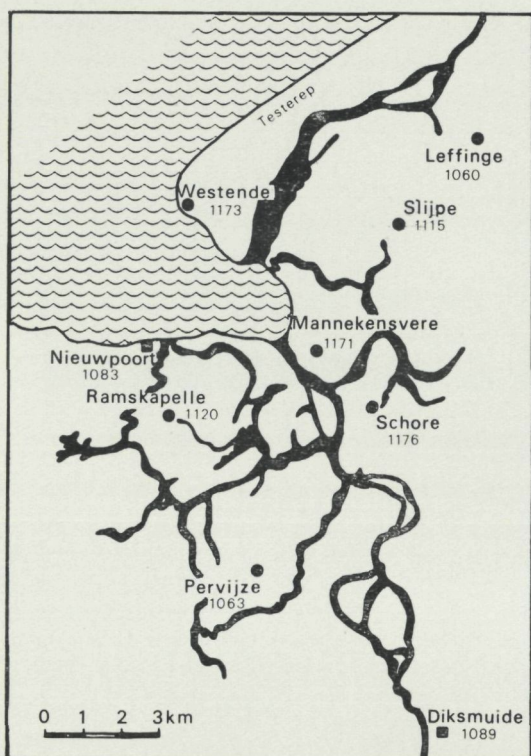
Pendant la transgression dunkerquienne 3, la plaine encore peu habitée fut de nouveau submergée à partir de deux aires de rupture : l'estuaire de l'Yser (Nieuport) et le Zwin (frontière belgo-hollandaise).

Cette transgression postcarolingienne se situe dans la première moitié du XI^e siècle. En effet, les Annales Blandiniennes font mention d'inondations catastrophiques entre 1014 et 1042, alors qu'à partir de 1060 apparaissent déjà les premiers sites dans la plaine émergente : Leffinge (1060/1070), Snaaskerke (1067), Pervijze (1089), Lissewege (1060/1070), Uitkerke (1060/1070). En outre les documents historiques mentionnent Meetkerke, situé au-dehors de la zone inondée, en 1041, donc en pleine transgression. Remarquons enfin que certains sites, qui existaient déjà au IX^e-X^e siècle, ne sont plus mentionnés dans la première moitié du XI^e siècle : Leffinge (de 988 à 1070), Testerep (de 992/994 à 1065), tous les deux situés dans la zone inondée. (*A. Verhulst, 1959*.)

Ci-dessous l'évolution de la zone occidentale et de la zone orientale pendant et après la transgression dunkerquienne 3 sera décrite séparément.

2351. La zone d'inondation occidentale (région de l'Yser).

Au début du XI^e siècle une vaste aire de rupture avec un système de chenaux de marée se forma près de Nieuport (*). Le système complet était plus important qu'il n'est indiqué à la figure 4, où ne figurent que les chenaux majeurs, d'où partaient une multitude de petites criques, souvent de 1 m de largeur et de profondeur seulement, que l'on a retrouvées parfois lors de la prospection pédologique.



Les noms de lieux (avec la date de leur première mention) ne servent ici que de point de repère.

Testerep est une étroite bande de schorres entre Westende et Ostende. La large crique, qui la borde au sud-est, a été barrée avant 1167 à son extrémité sud, à l'endroit qui porte le nom de Nieuwendamme (nouveau barrage).

Fig. 4. — L'estuaire de l'Yser et les principaux chenaux de marée dunkerquiens 3 dans la partie occidentale de la plaine maritime.

Afin de protéger une partie de la plaine déjà habitée, bien que de façon peu dense, on construisit dans le Métier de Furnes une digue de 25 km (Oude Zeedijk) pour arrêter les inondations vers l'ouest et le sud-ouest (fig. 5). Cette digue s'étend d'Oostduinkerke à Fort Knokke, d'où elle se dirige vers Turkeyen, un hameau au sud de Lo (cette dernière partie de la digue porte le nom de rue de Lo; F.R. Moormann, 1951).

Les eaux venant de Nieuport s'étendaient évidemment aussi en direction est. Le pendant oriental du Oude Zeedijk est la digue de la Wateringue de Blankenberge (fig. 5), longue de 10 km. Cette digue se dirige à partir des dunes, environ 400 m à l'ouest du village de Bredene, vers l'Ecluse Bleue (Blauwe Sluis) et de là vers Plassendale et Oudenburg. Son rôle

(*) Nieuport, que nous employons ici comme point de repère, n'existait pas encore; la ville fut fondée en 1163.

a été peu important; en effet les sédiments dunkerquiens 3 atteignent environ la ligne Ostende-Zandvoorde, où s'étendait un estran de quelques kilomètres de largeur et où l'eau n'était que peu profonde, tandis que des chenaux importants y font défaut.

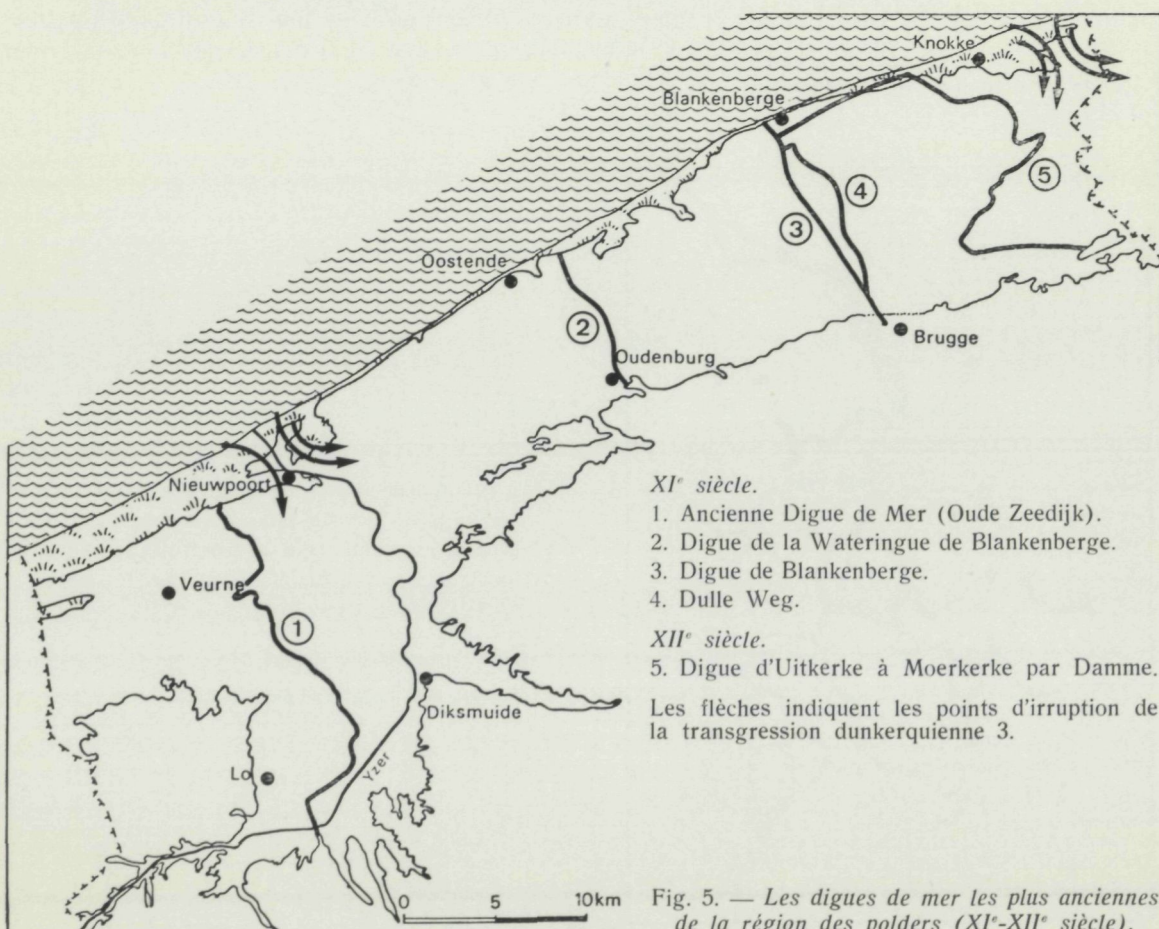


Fig. 5. — Les digues de mer les plus anciennes de la région des polders (XI^e-XII^e siècle).

Ces deux digues de mer (*) les plus anciennes de la plaine maritime (et également une troisième : la digue de Blankenberge) ont à première vue un tracé assez curieux : elles ne sont pas parallèles à la côte, contrairement aux digues de mer actuelles, mais transversalement à la côte elles pénètrent profondément dans la plaine vers l'arrière-pays. Ce tracé est cependant typique pour des digues construites au début d'une phase transgressive, avec les moyens plutôt restreints dont on disposait alors : on s'efforçait de dresser un barrage assez loin des points d'irruption importants, tout en sacrifiant forcément mais temporairement une superficie assez vaste et déjà occupée, bien que peu densément. La longueur de ces digues, qui étaient donc construites plutôt en guise de protection que dans le but de gagner des terres, ne manque pas de susciter notre étonnement en même temps que notre admiration; aujourd'hui encore, leur construction avec tous les moyens techniques dont nous disposons et

(*) Les noms de digues les plus anciens font leur apparition un peu plus tôt, notamment déjà au début du XI^e siècle. « Ils n'indiquent nullement d'importantes digues de mer et n'ont pas de rapport avec les endiguements (inpolderingen), qui sont un phénomène ultérieur. Ces digues se rapportent plutôt aux difficultés d'évacuation des eaux avec lesquelles les habitants des endroits à sous-sol tourbeux en train de se tasser se trouvaient confrontés. Elles témoignent du fait que les fermes individuelles des cuvettes tourbeuses tâchaient de drainer leurs terres et de protéger leurs habitations contre la montée des eaux. » (A. Verhulst, 1964.)

qui ne supportent aucune comparaison avec ceux du Moyen Âge, serait une entreprise de grande envergure. Il faut croire qu'elles ont été érigées en plusieurs étapes; les premiers tronçons auront été construits aux endroits critiques (par exemple aux passages de criques dangereuses), après quoi ils auront été reliés l'un à l'autre. Il est plus que probable que leur hauteur était assez modeste.

La région de Gistel-Moere, qui avait été épargnée au IV^e siècle, fut submergée lors de cette transgression.

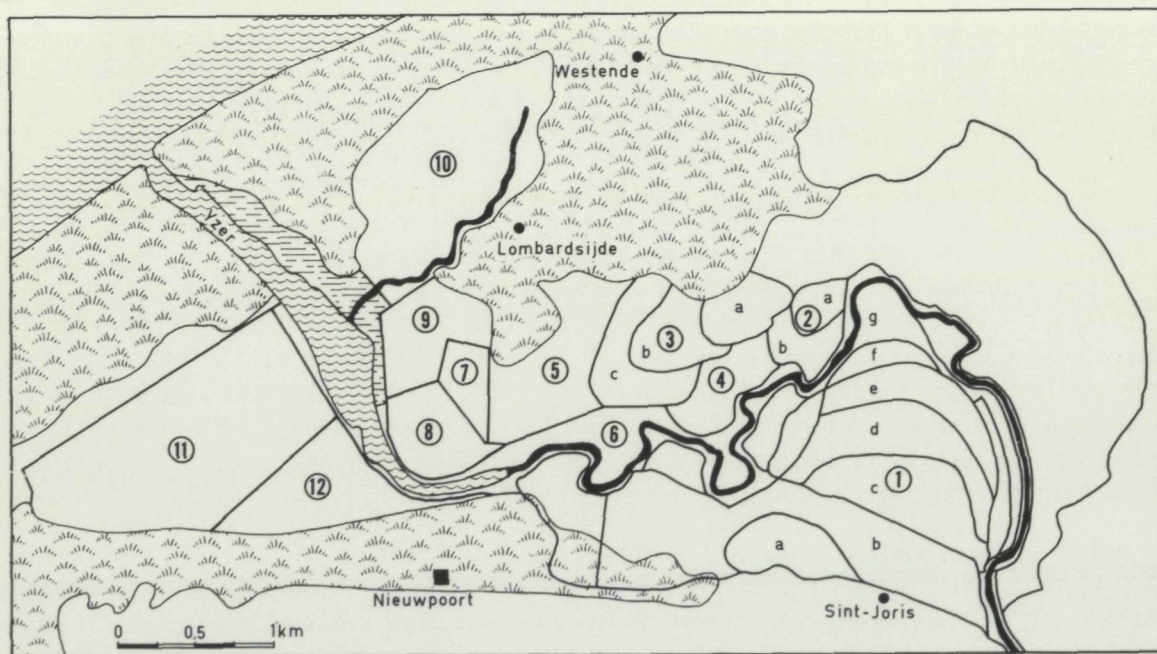
Les sédiments dunkerquiens 3 sont essentiellement argileux; ce n'est que dans les chenaux que l'on trouve parfois du sable. Dans la zone inondée, les sédiments dunkerquiens 2 furent donc recouverts par une nouvelle couche d'argile, d'épaisseur variable. Dans la zone d'estran (Ostende, Zandvoorde, Oudenburg), la couche d'argile est assez sableuse et n'a que quelques dizaines de centimètres d'épaisseur. Les chenaux se colmatèrent, bien qu'incomplètement, de sorte qu'on les retrouve sous forme de faibles dépressions étirées, convergeant vers Nieuport (*fig. 4*).

Des endiguements de terrains à petite échelle commencèrent probablement à la fin du XI^e siècle et sont mentionnés pour la première fois vers la moitié du XII^e siècle (Ramskapelle, 1142) (*); ils sont surtout l'œuvre des abbayes (par exemple l'Abbaye des Dunes). Il s'agit cependant de petits polders, surtout le long des cours d'eaux importants, comme l'Yser et la crique de Testerep. La plus grande partie de la plaine inondée était déjà suffisamment recouverte d'alluvions pour pouvoir émerger de façon naturelle et être colonisée progressivement. Slijpe est mentionné en 1115, Ramskapelle en 1120, Mannekensvere en 1171 et Schore en 1176.

Ce n'est que dans le vaste estuaire de l'Yser que, à partir de la seconde moitié du XII^e siècle, que d'importants travaux d'endiguement ont été entrepris. En effet, l'alluvionnement naturel avait condamné l'estuaire à disparaître. Le côté sud était bordé par un cordon de dunes; Sandeshoved y apparût entre 1083 et 1093, embryon de la ville de Nieuport fondée en 1163. Au nord de l'estuaire s'était formé le poulter de Lombardsijde-Westende (le Veld). Dans l'estuaire marécageux le cours sinueux de l'Yser débouchait sur la côte entre les deux massifs de dunes. Le processus d'alluvionnement était accéléré par la construction d'une série de diguettes en forme d'arc, qui permettaient de récupérer d'étroites bandes de terrain (*fig. 6*). Un bel exemple de ce mode d'endiguement est le Groot-Noord-Nieuwlandpolder (320 ha), asséché par l'Abbaye de Notre-Dame de Bourbourg, qui en avait reçu la concession, en 1107 déjà, du comte Philippe d'Alsace; l'endiguement dura jusqu'en 1240 environ (**). Le Bamburghpolder fut endigué à la fin du XII^e siècle par l'Abbaye Saint-Pierre d'Oudenburg (la ferme Bamburgh est mentionnée en 1210), les polders à l'ouest dans la seconde moitié du XIII^e siècle par la même abbaye. Vers 1300 l'endiguement et la mise en culture de l'estuaire de l'Yser était chose faite (*J. Ameryckx, 1950; R. Boterberge, 1962*).

(*) « La première citation dans notre plaine maritime du mot " polder ", notamment à Ramskapelle dans le deuxième quart du XII^e siècle, confirme cette hypothèse : ce mot indique en effet uniquement une terre récupérée par endiguement. » (*A. Verhulst, 1964*.)

(**) « Le Groot-Noord-Nieuwlandpolder formait une wateringue autonome dont les statuts, datant de 1254, sont encore conservés et sont parmi les plus anciennement connus de toute la plaine maritime flamande. » (*A. Verhulst, 1964*.)

*Polders intérieurs.*

1. Groot-Noord-Nieuwlandpolder.
2. Breemuylepolder.
3. Bamburpolder.
4. Sint-Janspolder.
5. Grote Polder (Polder de Lombardie).
6. Maximilaanspolder.

7. Merdaanspolder.

8. Volkravenspolder.

9. Cayepolder.

Polders extérieurs.

10. Hemmepolder.

11. Polder de Jan van Belle.

12. Kielepolder.

Fig. 6. — Les polders de l'estuaire de l'Yser.

2352. La zone d'inondation orientale (région du Zwin).

Dans la zone orientale on distingue deux sous-phases de la transgression dunkerquienne 3 — la 3A et la 3B — séparées par une brève période régressive.

La transgression dunkerquienne 3A.

Le début de cette phase se situe à peu près au même moment que la rupture près de Nieuwpoort, au début du XI^e siècle. Le fait le plus marquant est la formation ou l'extension du Zwin (*), qui devient un réel bras de mer, dont les eaux inondent la partie orientale de la plaine. Afin de protéger une partie de la région, on éleva la digue de Blankenberge (fig. 5 et 8), longue de 13 km et la plus ancienne de celles au nord de Bruges. Elle va de Blankenberge à Bruges, par Saint-Jean-sur-la-Digue et Saint-Pierre-sur-la-Digue. La digue de Blankenberge a été aplaniée; on la reconnaît cependant aisément sur les plans cadastraux de P.C.

(*) Afin d'éviter toute confusion, nous utilisons le terme de « Zwin » (sensu stricto) pour l'estuaire formé au XI^e siècle (D3A) à la frontière belgo-hollandaise, qui connut son extension maximale au XII^e siècle (D3B), et son bras de mer ou *crique la plus importante* (D3B), qui se prolongeait jusqu'à Damme au XII^e siècle. Le nom originel de l'estuaire est « Sincfal »; le terme « Zwin » a été mentionné pour la première fois en 1187. La dénomination Zwin est également utilisée pour plusieurs cours d'eau importants, qui sont pour la plupart artificiels (Oud Zwin, Leugenzwin, entre autres). Enfin le terme « Zwin » est souvent utilisé dans le dialecte à la côte, pour indiquer des fossés (synonymes dans la plaine flamande : gracht, dijk, loop).

Popp (1840-1860). Elle forme la limite entre la Wateringue de Blankenberge (à l'ouest) et celle de Groot Reigarsvliet et Eyensluis (à l'est). Une seconde digue, le Dulle Weg, presque parallèle à la première, a également été aplanie.

A Ramskapelle et Westkapelle, une couche d'argile peu épaisse a été déposée sur la surface dunkerquienne 2; à l'ouest de cette ligne s'étendait un estran, où les sédiments plus légers n'ont qu'une épaisseur de 30 cm.

Les inondations durèrent une cinquantaine d'années, faisant place à un bref répit. Uitkerke et Lissewege sont mentionnés entre 1060 et 1070, Westkapelle en 1100. Dudzele et Oostkerke, mentionnés respectivement en 1060/1070 et 1086, doivent être plus anciens, puisqu'on en fait déjà mention entre 1019 et 1030; ils se trouvent d'ailleurs en bordure de la zone inondée. Remarquons enfin que Lapscheure est également cité entre 1019 et 1030 et devait donc être situé en dehors de la région submergée, (*J. Ameryckx, 1953*).

La transgression dunkerquienne 3B.

Cette phase débuta vers 1130. Un argument pédologique en faveur de cette date est le suivant : en 1180, lors de la fondation de Damme par Philippe d'Alsace après la construction d'une digue à travers le Zwin à cet endroit, les sédiments nouveaux avaient déjà atteint une épaisseur de 50 cm, pour laquelle nous estimons qu'une période d'environ 50 ans est nécessaire. A. Verhulst (1959) situe le début de cette transgression vers 1134, en se basant sur des données historiques. Il trouva en effet, qu'un nombre de villages, situés dans la zone d'inondation, sont mentionnés entre 1110 et 1127 (Lapscheure : 1110, 1114, 1127; Moerkerke : 1110, 1114; Kadzand : 1111, 1115; Wulpen : 1110, 1114), alors qu'on n'en retrouve aucune trace entre 1127 et 1163 dans les documents historiques pourtant nombreux à cette époque; diverses annales et chroniques citent cependant une inondation catastrophique en 1134, qui aurait frappé surtout l'embouchure de l'Escaut.

Le Zwin atteint à ce moment son extension maximale : 4 km de large à son embouchure à l'est de Knokke, il pénètre dans la plaine par de nombreux chenaux, dont le plus important relie Damme à la mer; entre Damme et Bruges s'étendait un estran sans chenaux de quelque importance (*fig. 7*) (*).

Dans le nord et l'est, on construisit une digue très longue afin de circonscrire la zone inondée; il s'agit également d'une digue de protection contre les eaux de mer (*fig. 5, 7, 8*). Elle va de Uitkerke à Damme, par Heist, Knokke, Westkapelle, Hoeke et Oostkerke. Elle se compose de plusieurs tronçons, qui portent chacun leur propre nom, mais qui datent de la même période; il s'agit là d'un bel exemple de construction collective de digues. Depuis Uitkerke, où elle est soudée à la digue de Blankenberge (1) (**), un peu au nord du village,

(*) Après la transgression dunkerquienne 2, la navigation de marée vers Bruges (accès par des criques) a été peu importante, bien que l'on signale l'arrivée en bateau à Bruges, en 1037, de la reine Emma, venant d'Angleterre. Dans la seconde moitié du XI^e siècle, Bruges a été reliée à la mer par un canal, le Oud Zwin (*fig. 7*), à partir de la Oude Reie (Bruges) par Koolkerke et Westkapelle, où une écluse avait été construite, près du Schapenbrug, dans le Kalvekedijk-Bloedlozendijk. Après la fondation de Damme, en 1180, au terminus de la crique du Zwin, on construisit entre Bruges et Damme un nouveau canal beaucoup plus court, la Reie; les marchandises des bateaux de mer, qui pouvaient atteindre Damme, y étaient chargées sur des péniches, qui assuraient la liaison avec Bruges.

(**) A partir d'ici, les chiffres entre parenthèses renvoient à la figure 8 : en caractères normaux pour les noms de polders, en caractères *italiques* pour les noms de digues.



1. L'Ancien Zwin (Oud Zwin) est la voie de communication la plus ancienne au XI^e siècle de Bruges avec la mer (embouchure du Zwin). Il va depuis la Oude Reie, à Bruges, par Koolkerke et Oostkerke vers Westkapelle, où une écluse (étoile sur la figure) a été construite près du Schapenbrug dans le Kalvekedijk-Bloedlozendijk.
2. La Reie reliait au XII^e siècle Bruges à Damme (chenal du Zwin).
3. Cette digue circonscrit la zone d'inondation de la transgression dunkerquienne 3B; elle va depuis Uitkerke par Heist, Westkapelle, Hoeke, Oostkerke, Damme et Moerkerke vers Den Hoorn (affleurement de sable pléistocène).

Le Lapscheurse Gat (chenal le long de la frontière belgo-hollandaise) se forma seulement au XVI^e siècle.

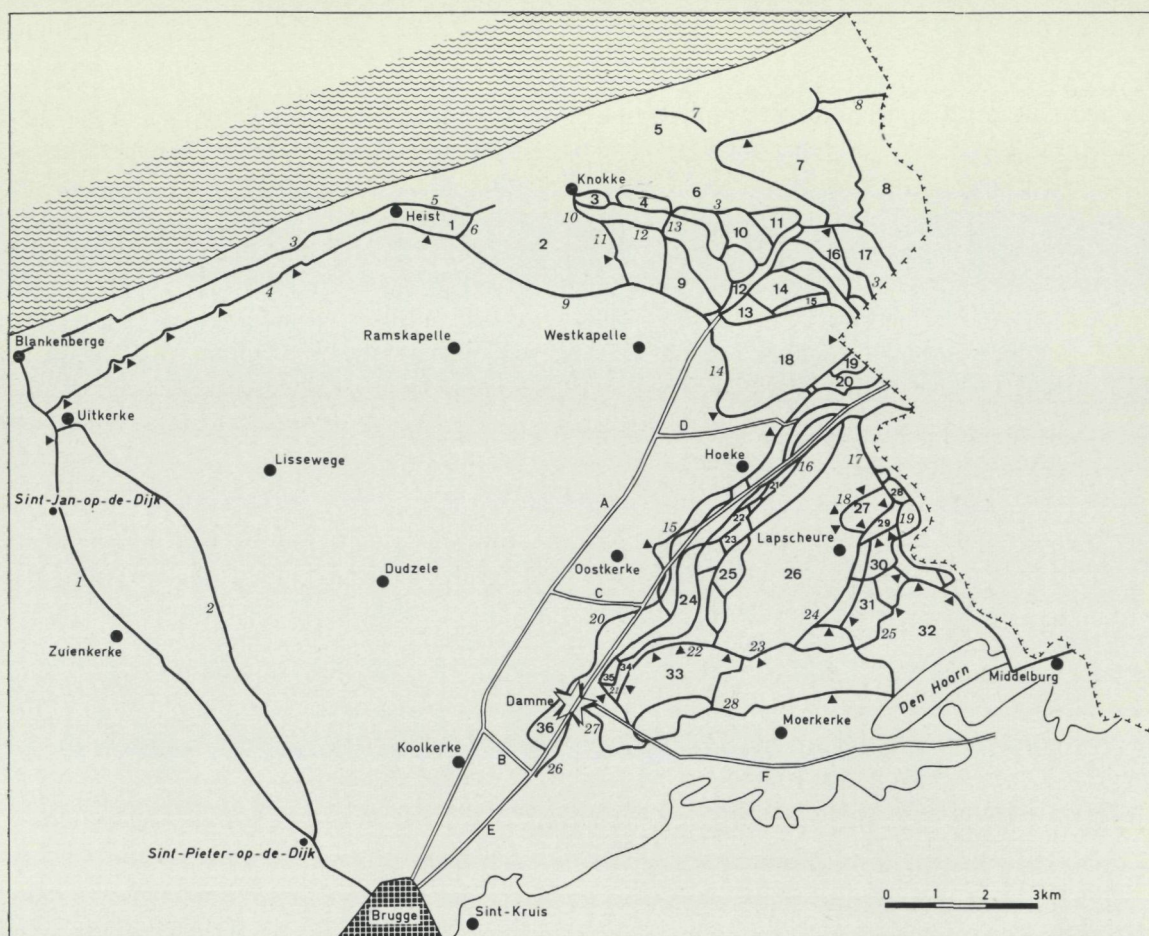
Fig. 7. — L'embouchure du Zwin et les principaux chenaux de marée dunkerquiens 3B dans la partie orientale de la plaine maritime.

cette digue suit la côte jusqu'à Heist; c'est l'Evendijk (2) (*). A partir de Heist il est prolongé par le Kalvekedijk (9) en direction de Westkapelle, qui y décrit un arc à environ 1,5 km au nord-est du village. Au Schapenbrug commence le Bloedlozendijk (14). Le tronçon Kalvekedijk-Bloedlozendijk est probablement le plus ancien de cette digue entre Uitkerke et Damme. Depuis le pont de Hoeke jusqu'à la hauteur du village d'Oostkerke se trouve le Krinkeldijk (15); entre les bornes kilométriques 8 et 7 il croise le canal et se nomme digue de Rombautswerve (20) jusqu'au nord des remparts de Damme. A partir de là il s'avéra impossible de retrouver son tracé dans le village de Damme; il se peut que la Burgstraat en est une partie. Au sud-ouest de Damme se trouve encore une digue, la rue du Polder (26), qui pourrait être le prolongement de la digue de Rombautswerve; elle se termine en contact avec des terrains assez élevés d'un dos sableux (crique colmatée dunkerquienne 2) qui a formé un obstacle naturel et qui n'a probablement pas été submergé pendant cette phase transgressive. En 1180, le Zwin a été barré par une digue transversale (**), qui fut prolongée par le Branddijk (27) et le Damweg (28) jusqu'à la butte de sable pléistocène du Hoorn à Moerkerke.

Après 1180, on commença à construire des diguettes afin de récupérer des terres dans les alluvions du Zwin. Les premières furent érigées à Damme et à Moerkerke; elles permirent d'endiguer quelques petits polders. Ces digues ont presque partout été aplanies ultérieurement.

(*) Le mot *Evendijk*, écrit ultérieurement *Yvendijk* ou *Hevendijk*, signifie probablement « ancienne digue de mer, construite par la collectivité en une seule fois ». En effet, le tracé de cette digue est remarquablement rectiligne (à l'exception de quelques « cols » (en flamand : *kragen*) en forme de demi-cercle indiquant des endroits de rupture).

(**) En 1167, le comte Philippe d'Alsace avait réquisitionné mille terrassiers auprès du comte Florent III. Cette équipe travailla à la digue nord du Zwin près de Damme et construisit également la digue transversale dans la crique du Zwin. A cet endroit le comte Philippe fonda Damme en 1180, à peu près au même moment que d'autres ports comme Gravelines, Dunkerque, Nieuport et Biervliet. (A. Verhulst, 1964.)



Polders.

- | | | |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Pannepolder. | 13. Baespolder. | 25. Polder de Notre-Dame. |
| 2. Vardenaarspolder. | 14. Reigaarsvlietpolder. | 26. Sint-Jobspolder. |
| 3. Papenpolder. | 15. Schellebankpolder. | 27. Pannepolder. |
| 4. Mager Schorre. | 17. Godefroy-Beukelspolder. | 28. Zeepolder. |
| 5. Zoute Polder. | 16. Noordpolder. | 29. Spermaliepolder. |
| 6. Ancien Hazegraspolder. | 18. Greveningepolder. | 30. Polders de Jehan de Leffinge. |
| 7. Nouveau Hazegraspolder. | 19. Zoute Pannepolder. | 31. Markettepolder. |
| 8. Polder Willem-Léopold. | 20. Robbemoreelpolder. | 32. Maldegemse polder. |
| 9. Keuvelpolder. | 21. Polders des 4 Landsheren. | 33. Stappaartshoekpolder. |
| 10. Butspolder. | 22. Lempolder. | 34. Amelispolder. |
| 11. Vagevierpolder. | 23. Polder de Namur. | 35. Carbosadepolder. |
| 12. Nieuwland. | 24. Les 5 Polders. | 36. De Zeuge. |

Digues.

- | | | |
|---------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1. Digue de Blankenberge. | 10. Knokkendijk. | 19. Nouvelle digue de mer. |
| 2. Dulle Weg. | 11. Kragendijk. | 20. Rombautswervedijk. |
| 3. Digue du Comte Jean. | 12. Meunikendijk. | 21. Krommendijk. |
| 4. Evendijk. | 13. Kwaaddijksken. | 22. Digue de Sluis. |
| 5. Pasteurdijk. | 14. Bloedlozendijk. | 23. Brolozendijk. |
| 6. Pannedijk. | 15. Krinkeldijk. | 24. Digue Saint-Pierre. |
| 7. Zoute Dijk. | 16. Landsdijk. | 25. Digue de Maldegem. |
| 8. Digue internationale. | 17. Groene Zeedijk. | 26. Rue du Polder. |
| 9. Kalvekedijk. | 18. Groene Dijk. | 27. Branddijk. |
| | | 28. Damweg. |

▲ Rupture de digue.

Cours d'eau.

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| A. Ancien Zwin (Oud Zwin). | D. Nouveau Zwin (Nieuw Zwin). |
| B. 1 ^{re} Leugenzwin. | E. Canal Bruges-L'Ecluse. |
| C. 2 nd Leugenzwin. | F. La Lieve. |

Fig. 8. — Polders et digues dans la région du Zwin.

L'évolution historio-géographique de la région du Zwin figure sur la feuille 17 de l'Atlas (coin gauche inférieur), au moyen de 8 croquis qui donnent la situation des endiguements en 1030, 1150, 1230, 1300, 1400, 1654, 1784 et 1872.

En 1228 on avait atteint la ligne Sluisse Dijk (22) Brolozendijk (23) (A. Verhulst, 1959). Au nord de cette ligne, plusieurs petits polders ont été asséchés par des entrepreneurs d'endiguement, c'est-à-dire des fonctionnaires comtaux et des patriciens brugeois, qui travaillaient pour leur propre compte ou pour des abbayes nouvelles, alors que les endiguements antérieurs avaient souvent été l'œuvre d'anciennes abbayes riches. Des exemples de ces petits polders du XIII^e siècle sont : les Cinq Polders (24), le Polder de Notre-Dame (25), le Polder de Namur (23), le Markettepolder (31), le Polder de Jehan de Leffinge (30), le Spermaliepolder (29) (*). Plusieurs de ces polders ont beaucoup souffert de ruptures de digues, de sorte que leur forme a changé localement : ce sont les polders d'irruption. Au début du XIII^e siècle, la zone d'inondation du Zwin avait déjà fortement diminué dans le secteur sud.

Dans le nord on endigua au début du XIII^e siècle quelques grands polders : le Vardenaarspolder (2) à Knokke et le Greveningepolder (18) à Westkapelle. A partir de ces polders de départ on assécha un grand nombre de petits polders (polders d'accroissement) selon une technique (digues en forme d'arc) qui ressemble beaucoup à celle utilisée dans l'estuaire de l'Yser. Un exemple typique est celui de l'accroissement du Vardenaarspolder à l'ouest du Oud Zwin, où pendant le XIII^e-XIV^e siècle une série de huit polders a été endiguée par la construction de digues en forme d'arc. Au nord du Greveningepolder cette méthode a été suivie jusqu'au début du XV^e siècle. A ce moment la partie des digues des polders d'accroissement septentrionaux exposée à la mer a été renforcée et rehaussée de sorte qu'une longue digue continue fut formée, la digue du Comte Jean (3) (**). Dès lors les digues intérieures des polders d'accroissement avaient perdu leur utilité et furent aplanies.

Après le XV^e siècle il ne restait guère grand-chose de la zone inondée dans la région de Damme-Lapscheure. Entre deux digues, distantes seulement de quelques centaines de mètres, coulait le chenal du Zwin presque totalement colmaté. Au XVI^e siècle le chenal n'était plus navigable et l'on creusa un canal de Bruges à Sluis. Sur la carte de Pourbus (1571) le Zwin figure comme un chenal très étroit bordé de digues; les schorres qui le flanquent sont presque tous mis en culture.

Au XVI^e siècle la région de Sluis fut mise sous eau avec des buts stratégiques. Un chenal important, le Lapscheurse Gat, se forma tandis que la région subit de profonds changements par suite de nouveaux endiguements. En 1650 on endigua le polder le plus important, celui de Saint-Job (26).

Bien que quelques petits polders, comme le Papenpolder (3) et le Magerschorre (4) (tous les deux à l'est de Knokke), furent endigués probablement au XIV^e siècle (J. De Langhe, 1939), on peut dire que les endiguements de grande envergure dans l'embouchure du Zwin débutèrent au XVII^e siècle. On assécha consécutivement : l'Ancien Polder du Hazegras (6) en 1627, le Polder Beukels-Godefroy (17) en 1718, le Nouveau Polder du Hazegras (7) en 1784, le Zoute Polder (5) en 1786 et le Polder Willem-Léopold (7), ce dernier par la construction de la Digue Internationale (8) en 1872. Aujourd'hui il ne reste de l'embouchure du Zwin qu'un petit schorre, qui de temps en temps vient encore sous eau.

(*) L'ancien Lapscheure (X^e-XI^e siècle) a été détruit vers 1134 lors de la transgression dunkerquienne 3A. Il a été reconstruit vers 1236-1246 dans le Spermaliepolder et détruit de nouveau par des inondations stratégiques à la fin du XVI^e siècle; les fondations de l'église ont été retrouvées dans une prairie pas loin du village actuel. Lapscheure a été reconstruit au XVII^e siècle à 1 km au sud-ouest dans le Sint-Jobpolder. (J. Amerijckx, 1952; A. Verhulst, 1959.)

(**) D'après la plupart des historiens, il s'agirait de Jean sans Peur, Comte de Flandre et Duc de Bourgogne (1404-1419). D'autre part, la dénomination « digue du Comte Jean » n'apparaîtrait qu'au XVII^e siècle, ce qui laisse subsister un certain doute.

Pendant la transgression dunkerquienne 3B de l'argile et, en moindre mesure, du sable ont été déposés. En règle générale, il y eut d'abord le dépôt du sable qui fut ensuite recouvert par de l'argile. En certains endroits, notamment là où il y eut des ruptures de digues, la couche argileuse fut de nouveau ensevelie sous une couche sableuse. L'épaisseur des alluvions du Zwin dépend surtout de l'âge du polder. Dans les polders qui ont été endigués les premiers (donc les plus anciens) la couche est la moins épaisse (moins de 1 m); là également les chenaux sont colmatés partiellement et sont donc encore ouverts. Au fur et à mesure que les polders sont endigués plus tard, l'épaisseur des alluvions s'accroît : elle est de plusieurs mètres dans les polders les plus jeunes. Dans les polders qui ont été endigués au stade du schorre mûr, les chenaux sont presque totalement colmatés; le plus souvent un fossé indique encore leur cours antérieur. Les polders les plus récents n'étaient pas encore tout à fait mûrs; les chenaux principaux y sont encore ouverts (par exemple dans le Hazegraspolder et dans le Polder Willem-Léopold).

236. Les inondations dans les Polders Historiques d'Ostende.

Ces inondations ne sont pas à considérer comme une phase transgressive proprement dite, puisqu'elles sont dues à une intervention de l'homme et qu'elles ont été maintenues pour la défense de la ville d'Ostende pendant son siège et ensuite et surtout pour assurer une profondeur satisfaisante dans le chenal d'accès du nouveau port d'Ostende.

En 1584 les dunes à l'est de la ville avaient été aplanies dans un but stratégique. La Oostgeul s'était formée très vite et comme elle s'élargissait et s'approfondissait sous l'action des eaux de marée, elle donna naissance au port actuel d'Ostende. Un système de chenaux se développa dans le 's Heerwoutermansambacht inondé; ces chenaux, qui pénétraient profondément dans l'arrière-pays, étaient entre autres, la crique de Sainte-Catherine, la Zoute kreek, la Schaperiekreek, la Gouwelozeekreek, la Keignaardkreek et la crique de Bredene. A marée haute, les eaux de mer atteignaient Stene, Leffinge, Snaaskerke, Zandvoorde, Oudenburg et Bredene.

Déjà avant le siège d'Ostende, les digues de ceinture avaient été réparées pour faciliter l'encerclement de la ville assiégée. Ce n'est qu'après le siège que l'ancienne digue de Stene et l'ancienne digue de Bredene étaient rehaussées et renforcées, entre 1606 et 1608, de telle façon, qu'uniquement le 's Heerwoutermansambacht subsistait comme schorre submergé.

Les plans de grande envergure pour aménager un bassin de chasse, dans le but de curer l'entrée du port, eurent peu de succès. La construction du Groenendijk et d'une digue transversale eurent comme résultat d'assécher le Grand Polder de Bredene en 1612.

En 1625 les trois Polders Unifiés obtinrent un octroi pour endiguer tous les schorres au sud et à l'est de la Gouwelozeekreek. Le Legaardsdijk, construit à cet effet en 1626, fut percé en 1627 sur ordre de Spinola, mais refermé aussitôt en 1631. Au nord du canal Ostende-Plassendale, creusé en 1628, deux petits polders furent inondés en 1639, notamment le Potteriepolder et le Saspolder.

Par suite de ces endiguements, l'accès du port était tellement ensablé en 1660, qu'il fallut mettre sous eau des polders de chasse anciens. Par suite de la clôture définitive de l'Escaut en 1648, la perte de Dunkerque en 1662 et la situation devenue excentrique de Nieuport, Ostende était devenu l'unique port important des Pays-Bas méridionaux.

A l'exception de l'Ancien Polder de Zandvoorde, qui avait été entouré d'une digue en 1664, toute la région endiguée en 1626 fut mise sous eau. Lors de la construction du Sas-Slijkens et des fortifications dépendantes, le Petit Polder du Gouverneur (1664) et le Vrije Bedijkte Polder de Bredene (1672) furent asséchés.

Le trop grand volume d'eau de chasse causait cependant tellement de dégâts au port et aux remparts de la ville, que l'on fut obligé de fermer en 1702 le Nouveau Polder de Zandvoorde.

Environ quinze ans plus tard, le chenal d'accès était tellement ensablé, qu'il fallut percer de nouveau quelques digues. En 1721 une partie du Kamerlingsambacht, notamment « la Nouvelle Inondation » et le schorre de Snaaskerke, dut être mise sous eau. Ce serait le dernier polder de chasse aménagé en faveur du port d'Ostende.

Par suite des alluvionnements, l'importance des polders de chasse diminuait progressivement. Le polder de Sainte-Catherine, qui avait été mis sous eau pendant plus de cent cinquante ans, était fermé définitivement en 1745. Des demandes pour assécher les schorres de Liskemorre et du Zwaanhoek furent refusées en 1755 et 1765. A la fin du XVIII^e siècle, l'importance des schorres pour curer l'accès du port avait tellement diminué, que Napoléon, par décret du 10 juillet 1803, permettait l'endiguement total des polders de chasse, à l'exception d'une petite partie de la Gouwelozeekreek, qui fut aménagée en bassin de chasse en 1810. Ceci mettait fin au curage naturel du port et aux inondations dans les Polders Historiques d'Ostende.

Dans les polders de chasse s'est formé un nouveau système de chenaux, en même temps que s'est déposée une nouvelle couche d'alluvions, qui est essentiellement une argile lourde calcaireuse, brune; il n'y a que dans les chenaux que l'on trouve des sédiments sableux. L'épaisseur de la nouvelle couche d'argile dépend de la durée pendant laquelle le polder a été utilisé comme bassin de chasse. Elle est de l'ordre de grandeur de 1 cm par an; dans le Nouveau Polder de Zandvoorde elle n'atteint pas 50 cm de moyenne, alors qu'elle est de 100 cm dans le Keignaardpolder et de 80 cm dans le Polder de Snaaskerke.

Le niveau des Polders Historiques d'Ostende se trouve donc à presque 1 m au-dessus de celui des polders environnants. L'aspect y diffère d'un polder à un autre; les chenaux y sont d'autant plus colmatés que le polder a été submergé pendant une période plus longue. Ainsi par exemple la Grote Keignaardkreek est encore ouverte dans le Nouveau Polder de Zandvoorde, alors qu'elle est presque totalement colmatée dans le Keignaardpolder.

Remarquons enfin que l'Ancien Polder de Zandvoorde, qui historiquement fait partie des Polders Historiques d'Ostende, n'a jamais été submergé pendant une période suffisamment importante pour avoir une nouvelle couche d'argile; en effet, à partir de 1664, date à laquelle commença le système des polders de chasse, il a été protégé par le Gemene Dijk.

237. Les Polders de l'Escaut.

La zone poldérienne qui s'étend de part et d'autre de l'Escaut en aval d'Anvers, a connu une genèse qui diffère assez bien, en ce qui concerne certains aspects, de celle des polders maritimes.

L'actuel estuaire de l'Escaut, avec son embouchure principale qui est l'Escaut occidental, est le résultat de changements importants dans les systèmes de rupture en Zélande et en Flandre zélandaise, qui sont intervenus surtout après le X^e, mais avant le XVIII^e siècle, avec une phase cruciale au XIII^e-XIV^e siècle.

Jusqu'au X^e siècle, l'Escaut paraît avoir eu, en amont de la frontière actuelle, essentiellement les caractéristiques d'une rivière à eau douce assez modeste.

Le caractère transgressif des mouvements du niveau de la Mer du Nord pendant l'Holocène, a influencé la ligne de pente de l'Escaut et a favorisé le développement de la tourbe, même longtemps après qu'elle avait été arrêtée dans la plaine maritime par les inondations des transgressions dunkerquiennes 1 et 2.

En dehors du chenal du fleuve et de ses ramifications une mince couche (30-80 cm) d'argile fluviatile a été déposée. Les levées naturelles le long du lit du fleuve sont restées assez étroites.

Bien qu'elles furent recouvertes par des sédiments d'irruptions plus récents à caractère saumâtre, ces argiles alluviales se rencontrent généralement à moins de 125 cm de profondeur, surtout en amont de Lillo. Ces polders sont appelés « polders anciens » ; ce sont entre autres ceux d'Austruweel, Wilmarsdonk, Melsele et Borgerweert. Leur niveau est des plus bas (0-2,5 m) et ils présentent des problèmes d'évacuation des eaux, de sorte qu'ils sont sous prairie permanente, avec des parcelles en lanière; ils ne montrent que localement des traces d'extraction de la tourbe.

Par suite du creusement de l'Escaut occidental au XIII^e et XIV^e siècle, les irruptions se firent plus fréquentes dans les polders anciens. En amont de la frontière, l'Escaut devint un estuaire à marées typiques. Le long de ses berges, le processus d'alluvionnement s'accélérait, permettant à la végétation de schorre de s'y étendre.

La crise sociale et les guerres de religion à la fin du XVI^e siècle et dans la première moitié du XVII^e siècle, furent la cause d'inondations stratégiques, parfois de longue durée. Lorsque le réendiguement s'est opéré vite, le caractère d'irruption des sédiments a été conservé; ce sont les « polders d'irruptions ».

Là où les polders inondés n'ont été endigués qu'au XVIII^e ou XIX^e siècle, et là où de petits accroissements ont été endigués pour la première fois (localement même au XX^e siècle), les schorres avaient tellement mûri, qu'une couche épaisse d'argile récente recouvre le paysage originel; ce sont les « polders récents ».

Au fur et à mesure que le niveau des eaux montait, les sédiments de l'Escaut s'étendaient dans l'arrière-pays, ce qui correspond grosso modo à la « zone marginale ».

Ce déroulement des endiguements a influencé fortement l'état de drainage des sols. Les polders récents, fertiles et bien drainés, sont essentiellement livrés à la culture par de grandes exploitations. Les parties plus basses des polders d'irruption et les endroits les moins bien drainés de la zone marginale sont normalement sous prairie permanente.

Sur la rive droite, le paysage des polders de l'Escaut est en train de disparaître aujourd'hui (1969) sous les matériaux de dragage et sera absorbé dans les installations portuaires d'Anvers. Sur la rive gauche, il n'y a pour le moment que le coin sud-est, entre Kallo et Zwijndrecht, qui est attaqué; il paraît cependant inévitable que les polders de l'Escaut du Pays de Waas devront également faire place à l'urbanisation et l'industrialisation qui est en plein essor dans la région anversoise.

3. QUELQUES PROCESSUS DE FORMATION DU PAYSAGE IMPORTANTS. —

L'aspect actuel des polders maritimes est conditionné en premier lieu par les sédiments subatlantiques (transgression dunkerquienne) et récents. Quelques processus, parfois dus à l'intervention de l'homme, ont cependant marqué leur empreinte sur la morphologie des polders. Les plus importants de ces processus sont décrits ci-dessous.

31. La sédimentation sélective.

Lors d'une phase transgressive, se forme un système étendu de chenaux de marée, qui se creusent dans le substrat, souvent donc dans la tourbe. A partir des zones de rupture, qui sont très larges près de la mer, les chenaux se ramifient et se terminent par un système de petites criques très sinueuses (*fig. 9*). Grâce à tous ces chenaux, l'eau de mer a accès à la plaine, qui s'inonde deux fois par jour. Dans ces chenaux, la vitesse de l'eau courante est assez grande, de sorte que seulement les grains minéraux grossiers (sable) peuvent s'y

déposer. Lorsque les chenaux débordent et inondent leurs environs, la vitesse de l'eau y décroît fortement et les particules très fines (argile) peuvent y décanter dans une eau presque stagnante. Après des dizaines d'années de cette sédimentation sélective, un schorre émerge, constitué d'un système ramifié de lits de chenaux peu profonds (colmatés) à sous-sol sableux, et d'îlots d'argile à sous-sol tourbeux.

32. L'inversion du relief.

En se desséchant, les matériaux perdent une grande partie de leur eau et se tassent. Le tassement dépend en premier lieu du matériau même; ainsi le sable ne se tasse pas ou peu, l'argile modérément et la tourbe très fortement. Par suite de ce tassement sélectif, les chenaux sableux restent à leur niveau primitif et se mettent en relief par rapport aux îlots d'argile sur tourbe, dont le niveau descend considérablement. On distingue ainsi deux unités morphogénétiques majeures : des chenaux à relief inversé (« kreekkruggen ») et des cuvettes (« poelen, kommen ») (fig. 9).

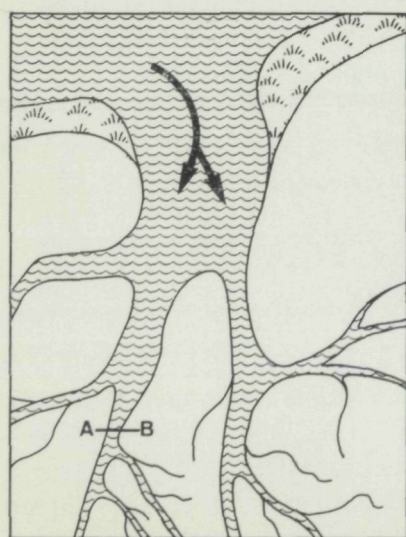


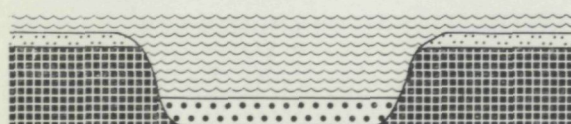
Fig. 9. — Représentation schématique d'un système de chenaux ramifié dans les polders maritimes.

1. Tourbe.
2. Argile.
3. Sable.

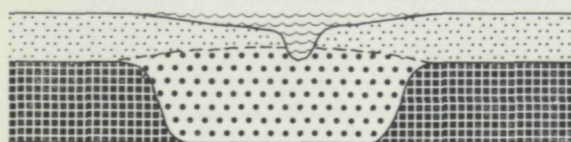
La coupe AB donne quelques stades d'évolution d'un chenal de marée (sans échelle, la hauteur est fortement exagérée par rapport à la largeur).



Erosion du chenal de marée dans la tourbe.



Début de la sédimentation : sable dans le chenal, argile en-dehors.



Le chenal est presque entièrement colmaté; le schorre est mûr.



Après endiguement et assèchement du schorre, se produit une inversion du relief; la couche de tourbe se tasse beaucoup plus que l'argile et le sable. Des dos de chenaux (argile sur sable) et des cuvettes (argile sur tourbe) se forment.

L'inversion du relief — et, partant, la distinction entre les deux unités morphogénétiques majeures — est la plus prononcée là où il n'y a eu qu'une seule sédimentation, notamment dans les polders anciens; l'inversion y était terminée en grande partie au XI^e siècle. Une deuxième ou une troisième sédimentation aplanissent plus ou moins le relief d'inversion; c'est le cas dans les polders moyens et, à plus forte raison, dans les polders récents.

33. La formation de dépressions artificielles.

La tourbe était jadis un combustible de grande valeur, qui fut exploité dans les polders jusque dans la seconde moitié du XIX^e siècle (*J. Ameryckx, 1956*). Les endroits détournés forment dans le paysage des dépressions, parfois d'une centaine d'hectares, à limites rectilignes. La superficie totale détournée atteint quelques milliers d'hectares (*fig. 10*).

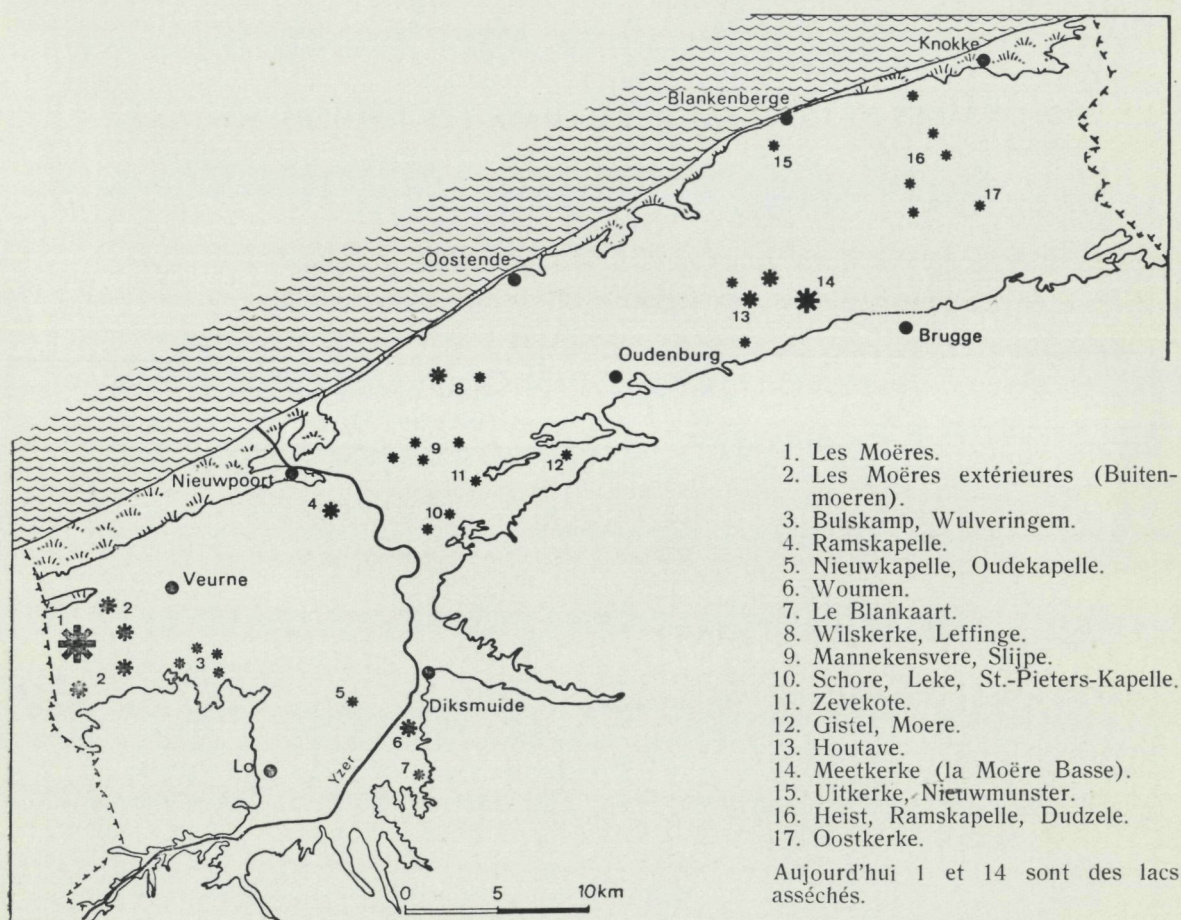


Fig. 10. — Les exploitations de tourbe les plus importantes dans les polders maritimes.

Dans les tourbières bombées, qui n'avaient pas été submergées pendant les transgressions, la tourbe affleurait et fut entièrement enlevée, laissant des dépressions de quelques mètres de profondeur qui ne tardèrent pas à être envahies par l'eau. Ces lacs furent asséchés au XVII^e siècle (*J. Ameryckx, 1953; F.R. Moormann, 1955*). Ce sont les Moères franco-belges et la Moëre Basse de Meetkerke; dans celles-là affleurent les sédiments atlantiques, dans celle-ci le sable pléistocène. A Zevekote, on trouve quelques endroits semblables : ce sont les dépressions du Bazelaar et du Rietbos.

L'exploitation de l'argile des polders pour la briqueterie a également donné naissance à de nombreuses dépressions. Leur superficie est cependant beaucoup plus faible que celle des endroits détournés.

34. Les ruptures de digues.

De nombreuses digues ont été rompues, souvent à plusieurs reprises. A l'endroit de la rupture, les eaux turbulentes creusent un puits d'où le matériau, le plus souvent sableux, est rejeté à la périphérie. Ces puits (« wiel ») à auréole essentiellement sableuse (« overslag ») permettent d'identifier et de localiser les endroits de rupture, où en outre la digue présente souvent une saillie en forme de demi-cercle (« kraag »). Les « wielen » sont assez rares dans nos polders; on en trouve quelques-uns remblayés entre Heist et Blankenberge le long du Evendijk. Les « overslagen » et les « kragen » sont assez communs dans la région du Zwin (*fig. 8*), mais plutôt rares le long des digues les plus anciennes (Oude Zeedijk, digue de Blankenberge).

4. LES PAYSAGES ET L'HABITAT RURAL DANS LES POLDERS MARITIMES.

41. Les paysages.

D'après leur constitution géologique on distingue dans les polders maritimes cinq paysages, dont les caractéristiques essentielles sont données ci-dessous.

	<i>Polders anciens</i>	<i>Polders moyens</i>	<i>Polders récents</i>	<i>Lacs asséchés</i>	<i>Polders Historiques d'Ostende</i>
Situation	1. Métier de Furnes 2. Région de Bruges	1. Partie occidentale 2. Partie orientale	1. Estuaire de l'Yser 2. Région du Zwin	1. Les Moères 2. Meetkerke	Près d'Ostende
Couche superficielle	Dunkerquien 2	Dunkerquien 3A et B	Post-dunkerquien	1. Atlantique 2. Pléistocène	Argile d'Ostende
Mise en culture	VIII ^e -IX ^e siècle	XI ^e -XII ^e siècle	Après le XII ^e siècle	XVII ^e siècle	XVIII ^e siècle
Relief	Relief d'inversion prononcé	Relief d'inversion modéré	Très plat, avec quelques criques	Très plat	Très plat, avec quelques criques
Hauteur	3-4 m	3-4 m	4 m	1-2 m	4-5 m

42. L'historique de l'habitat.

Les nombreux objets romains trouvés dans la tourbe témoignent d'une occupation de la plaine, bien que peu dense, au début de notre ère; il est possible que l'habitat y remonte même jusqu'au Néolithique. La transgression dunkerquienne 1 y a mis fin localement. A partir du I^{er} siècle, l'habitat a été possible sur la surface dunkerquienne 1; quelques rares vestiges retrouvés en sont la preuve. La transgression dunkerquienne 2 a inévitablement mis fin à l'occupation de la plaine depuis le III^e jusqu'au VII^e-VIII^e siècle.

Vers la fin de la transgression dunkerquienne 2, l'occupation définitive a commencé, interrompue cependant localement par des inondations ultérieures. Les premiers occupants se sont établis sur les endroits les plus élevés du schorre émergeant progressivement, notamment sur les îlots argileux à sous-sol tourbeux qui s'élevaient un peu au-dessus des chenaux colmatés. Souvent ils construisirent leur demeure sur des monticules qu'ils avaient aménagés; ce sont les « *terpen* » dont quelques-uns seulement ont été conservés dans la plaine flamande (les plus beaux exemplaires se trouvent à Lampernisse et à Oostkerke-lez-Bruges; plusieurs petits sont dispersés dans tous les polders).

L'occupation exigeant l'assèchement des terres, était inévitablement suivie de l'inversion du relief. Le niveau des sites préférés primitifs descendait, de sorte qu'ils devenaient plus humides et moins aptes à l'habitat. Ils furent désertés progressivement et on alla s'installer sur le dos de chenaux à sous-sol sableux, qui s'étaient mis en relief et qui s'élevaient 1-2 m au-dessus des zones argileuses à sous-sol tourbeux. Cela explique le fait que l'on trouve beaucoup de vestiges d'habitats anciens dans les cuvettes aujourd'hui presque inhabitées. De beaux exemples de cette migration de l'habitat se trouvent dans la cuvette de Lampernisse et dans celle au sud de Blankenberge (*fig. 11*).

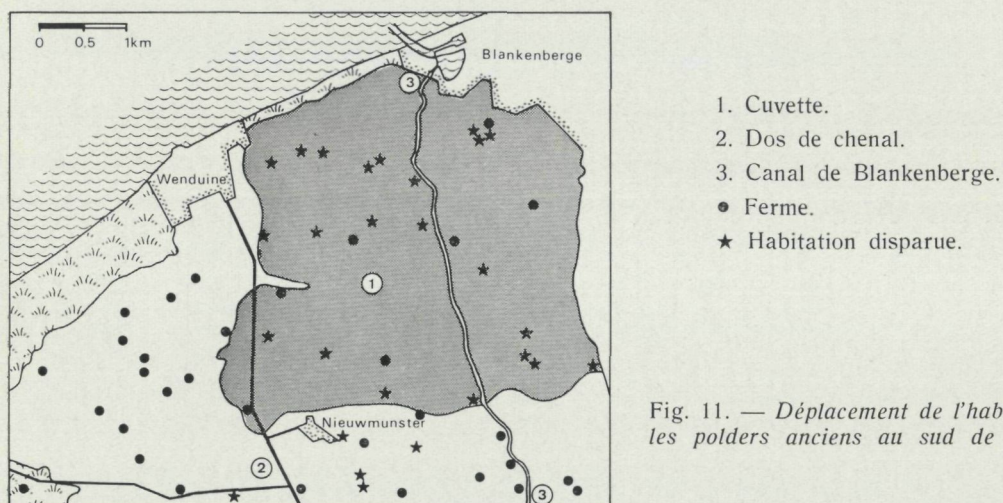


Fig. 11. — Déplacement de l'habitat rural dans les polders anciens au sud de Blankenberge.

Houtave est le premier établissement collectif dans la plaine maritime connu avant le X^e siècle. Depuis la fin du X^e siècle et surtout pendant le XI^e siècle des établissements collectifs sont mentionnés en nombre croissant (*A. Verhulst, 1964*). Les habitants, qui au début avaient surtout pratiqué l'élevage de moutons, se groupaient de plus en plus sur les dos de chenaux inversés où les terres se prêtaient à la culture.

La transgression dunkerquienne 3 a inondé une grande partie de la plaine maritime au XI^e siècle. Les habitants ont cependant réussi à sauvegarder d'importantes zones en construisant quelques longues digues (*fig. 5*), alors que le restant de la plaine était nécessairement, bien que provisoirement, abandonné à la mer.

A partir du XII^e siècle les premiers villages apparaissent déjà dans la zone inondée lors de la transgression dunkerquienne 3. Au XIII^e siècle commencèrent les endiguements systématiques dans les embouchures de l'Yser et du Zwin, y permettant une colonisation progressive. De nombreuses ruptures de digues affligèrent encore les habitants au cours des siècles, mais ces fléaux ne seront que passagers, bien que parfois catastrophiques.

Les lacs asséchés devinrent habitables à partir du XVII^e siècle. Les Moères franco-belges ont été dévastées à plusieurs reprises par des inondations, le plus souvent lors des guerres.

Dans les Polders Historiques d'Ostende, l'habitat fut également interrompu au cours du XVII^e et du XVIII^e siècle; les interruptions y diffèrent d'un polder à l'autre.

43. L'habitat rural actuel.

La plus grande partie de l'habitat actuel se trouve sur des terres hautes, surtout sur les chenaux inversés; les parties basses, notamment les cuvettes et les dépressions artificielles (sols détournés et débriquetés), sont peu habités. Cette adaptation de l'habitat à la nature du sol a plusieurs raisons.

1. La raison principale est le niveau du sol. Grâce à leur niveau assez haut, les dos de chenaux sont relativement secs; les dépressions naturelles et artificielles, par contre, peuvent être inondées en hiver.

2. Les dos de chenaux offrent des terrains à bâtir stables à sous-sol sableux; dans les cuvettes, les bâtiments sont souvent sujets à des affaissements et à des glissements par suite du sous-sol tourbeux à faible force de résistance.

3. L'eau phréatique des dos de chenaux est souvent potable, parce qu'elle est filtrée de façon naturelle par le sous-sol sableux. Les dépressions par contre ont une eau phréatique de mauvaise qualité; les matières organiques provenant de la tourbe lui confèrent une odeur et un goût désagréables et la rendent impropre à la consommation.

Remarquons également que ces deux unités morphogénétiques majeures conditionnent fortement l'affectation des sols : les dos de chenaux sont exploités surtout comme terres de labour, les cuvettes comme prairies (*).

En plus des sols de chenaux, il y a encore d'autres sols à niveau élevé, notamment les affleurements pléistocènes (« donken »), qui n'ont pas été recouverts par des alluvions marines et qui ne sont donc pas à considérer comme des sols poldériens, bien qu'ils se trouvent dans le paysage des polders (le plus souvent dans la zone de transition entre les polders et la région sablonneuse ou sablo-limoneuse). Ces affleurements ont toujours été des sites préférés et sûrs; on y trouve un habitat dense et ancien. Les mieux connus sont ceux de Zevekote, Gistel (Sainte-Godelieve), Lo, Oudenburg et Moerkerke (Den Hoorn).

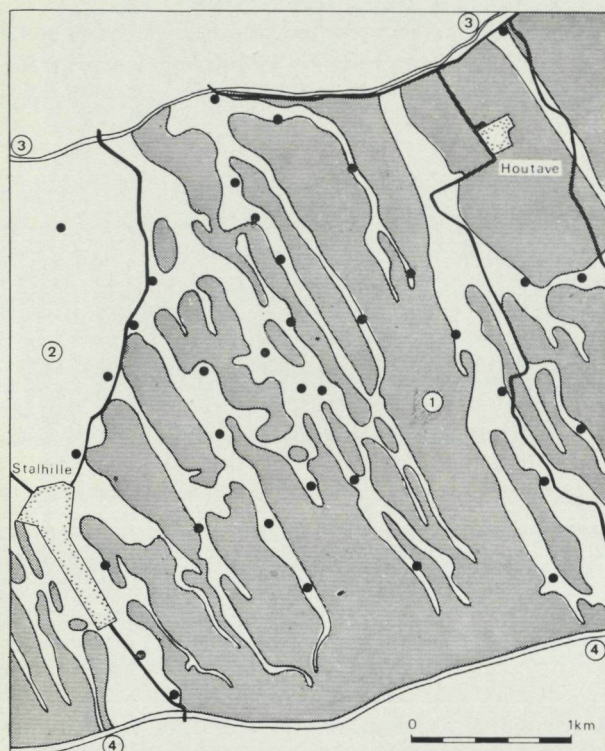
Nous décrivons brièvement ci-dessous le rapport sol-habitat pour les divers paysages poldériens.

Les Polders anciens.

Par suite du relief inversé prononcé dans les Polders anciens, le rapport sol-habitat y est très net. Dans une zone à inversion classique, traversée par de nombreux dos de chenaux, comme par exemple la région de Houtave, ce rapport est frappant : à quelques exceptions près, toutes les fermes se trouvent sur des chenaux (*fig. 12*). Les cuvettes et les zones détournées forment de vastes dépressions sous prairie, à peu près désertes (par exemple la cuvette de Lampernisse, les grandes zones de prairie de Klemskerke et au sud-ouest de Blankenberge). Chez les chenaux assez larges, les fermes s'y trouvent souvent en bordure,

(*) Dans les polders anciens on parle de « chenaux à relief inversé » et de « cuvettes », dans les polders moyens on y ajoute l'adjectif « recouvert » puisque les sédiments anciens (dunkerquiens 2) y sont recouverts par une couche d'âge moyen (dunkerquien 3).

sur la transition entre le chenal et la cuvette; ce fait se remarque très bien sur le dos qui traverse Stalhille (*fig. 12*). Lorsque le chenal devient très large (par exemple 1 km), les fermes sont dispersées régulièrement sur toute sa largeur. La position en bordure peut s'expliquer comme suit : on s'est efforcé le plus possible d'installer la ferme près de la limite entre les terres de culture (dos de chenaux) et les prairies (cuvettes). Cette position idéale pour l'exploitation a souvent évolué dans un sens défavorable par le morcellement des terres et par l'achat ou l'affermage de parcelles éloignées.



1. Cuvettes.
2. Dos de chenaux.
3. Noordede.
4. Canal Ostende-Bruges.
- Ferme.

Le village de Stalhille se trouve sur un dos de chenal. Houtave est un des rares villages qui ont été construits dans une cuvette; remarquons que c'est le premier établissement collectif de la plaine maritime, mentionné déjà au IX^e siècle, donc avant l'inversion du relief.

Les chemins anciens se trouvent essentiellement sur des dos de chenaux.

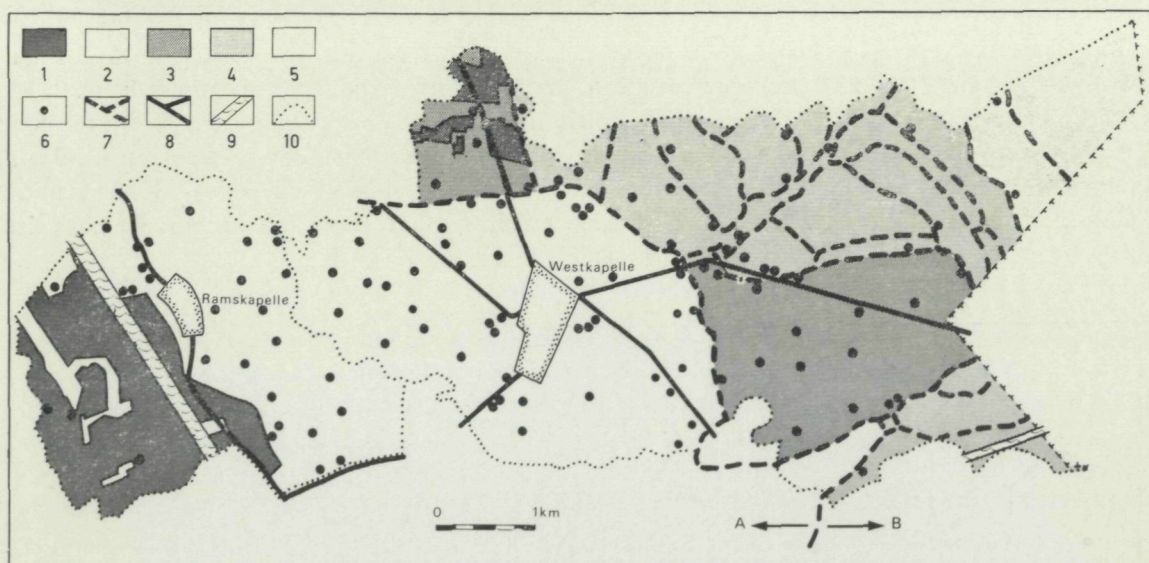
Fig. 12. — *L'habitat dans les polders anciens de Stalhille et Houtave, entre la Noordede et le canal Bruges-Ostende.*

Lors de la construction actuelle, on n'a souvent plus tenu compte de la nature du sol. Pendant les dernières décades, de nombreuses maisons ont été bâties sur des sols de cuvette. S'il est vrai que les techniques modernes de construction peuvent pallier de plus en plus les défauts du sol, il ne faut cependant point recommander cette façon de faire, car de sérieux affaissements des habitations et des routes ne tarderont pas à se manifester par suite du manque de stabilité du sous-sol tourbeux.

Les Polders moyens.

Dans les Polders moyens l'inversion du relief est plutôt modérée et de ce fait le rapport sol-habitat est moins évident. La relation existe encore en ce sens que les dépressions artificielles sont presque inhabitées. Les Polders moyens de Ramskapelle-Westkapelle nous en offrent un bel exemple; le sud-ouest de Ramskapelle, qui forme une dépression détournée, ne compte que quelques maisons, tandis que le restant de ces communes a un habitat assez dense et régulièrement dispersé (*fig. 13*).

Les cuvettes des Polders moyens sont moins défavorables que celles des Polders anciens; la couverture argileuse y est plus épaisse et la stabilité du sol y semble être plus grande. Cela n'empêche pas que des affaissements peuvent s'y produire et que l'eau phréatique y est de mauvaise qualité.



- | | |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| 1. Dépressions (naturelles et artificielles). | 6. Ferme. |
| 2. Dos de chenaux recouverts. | 7. Digue. |
| 3. Polder de départ (Grevenigepolder). | 8. Route. |
| 4. Polders d'accroissement. | 9. Canal. |
| 5. Polders d'embouchure. | 10. Limite de commune. |

Fig. 13. — L'habitat dans les polders moyens (A : Ramskapelle, Westkapelle) et dans les polders récents (B : Westkapelle).

Les Polders récents.

Dans les Polders récents de l'estuaire de l'Yser, on constate surtout une concentration de l'habitat sur les pouliiers sableux et sur les dunes intérieures. Sur ces sols sableux s'est établi un centre d'horticulture, le seul de quelque importance dans la plaine maritime.

Dans les Polders récents du Zwin il y a également un certain rapport entre le sol et l'habitat. Dans les polders les plus anciens (polders de départ), comme par exemple le Grevenigepolder (Westkapelle) et le Sint-Jobspolder (Lapscheure), la densité de la population rurale égale presque celle des Polders moyens; les fermes y sont dispersées régulièrement (fig. 13). Dans les polders plus récents (polders d'accroissement) la densité est beaucoup plus faible, tandis que l'habitat y est surtout lié aux digues. Les polders les plus récents (polders d'embouchure) ne comptent que quelques grandes exploitations, qui se trouvent sur ou le long d'une digue.

Les Polders historiques d'Ostende.

Dans les Polders historiques d'Ostende, la situation diffère d'un polder à un autre. La dispersion de l'habitat dans le Nouveau Polder (Zandvoorde), le plus ancien de ce complexe, est pratiquement identique à celle des Polders moyens. Le Keignaardpolder et le Polder de Snaaskerke ne comptent que quelques exploitations. Dans le Polder de Sainte-Catherine la situation est de nouveau différente, parce que l'habitat y est fortement influencé par l'extension de la ville d'Ostende toute proche.

Les lacs asséchés.

Dans les Moëres franco-belges les fermes sont régulièrement dispersées dans le polder, où les parcelles offrent des formes géométriques rectangulaires régulières. Dans ce polder « moderne » tout rapport entre le sol et l'habitat semble faire défaut.

La Moëre Basse de Meetkerke est une dépression herbagère très humide et presque inhabitée.

FIGURES.

1. Coupe géologique schématique de la plaine maritime de Sangatte à Knokke (<i>d'après J. Cornet, 1927</i>)	5
2. Coupe géologique schématique de la plaine maritime d'Ostende à Oudenburg (<i>d'après R. Tavernier, 1947</i>)	6
3. Zones d'irruption et système des chenaux de marée de la transgression dunkerquienne 2.	9
4. L'estuaire de l'Yser et les principaux chenaux de marée dunkerquiens 3 dans la partie occidentale de la plaine maritime	11
5. Les digues de mer les plus anciennes de la région des polders (XI ^e -XII ^e siècle)	12
6. Les polders de l'estuaire de l'Yser	14
7. L'embouchure du Zwin et les principaux chenaux de marée dunkerquiens 3B dans la partie orientale de la plaine maritime	16
8. Polders et digues dans la région du Zwin	17
9. Représentation schématique d'un système de chenaux ramifié dans les polders maritimes	22
10. Les exploitations de tourbe les plus importantes dans les polders maritimes	23
11. Déplacement de l'habitat rural dans les polders anciens au sud de Blankenberge	25
12. L'habitat dans les polders anciens de Stalhille et Houtave, entre la Noordede et le canal Bruges-Ostende	27
13. L'habitat dans les polders moyens (Ramskapelle, Westkapelle) et dans les polders récents (Westkapelle)	28

BIBLIOGRAPHIE

- AMERYCKX J. — *De Historische Polders van Oostende*. Natuurwet. Tijdschr., 31, blz. 142-150, 1 fig. Gent, 1949.
- *Over de indijking van enkele polders in het IJzerestuarium*. Natuurwet. Tijdschr., 32, blz. 99-103, 2 fig., pl. I. Gent, 1950.
- *Bodemkaart en verklarende tekst van de kaartbladen : Middelkerke 21W - Oostende 21E (1952), De Haan 10W - Blankenberge 10E (1953), Westkapelle 11E - Het Zwin (1953), Heist 11W (1953), Bredene 22W (1954), Brugge 23W (1958), Houtave 23E (1958), Leke 36E (1958), Gistel 37W (1959)*.
- *Ontstaan en evolutie van het Zwin in België*. Natuurwet. Tijdschr., 34, blz. 99-110, 6 fig. Gent, 1953.
- *De Lage Moere van Meetkerke*. Biekorf, 54, n° 7-8, blz. 153-157, 1 fig. Brugge, 1953.
- *Nieuwe aspecten en problemen over de geschiedenis van Lapscheure*. Biekorf, 54, n° 11, blz. 248-254, 1 fig. Brugge, 1953.
- *Het Oud Zwin*. Biekorf, 55, n° 4, blz. 81-87. Brugge, 1954.
- *Zandvoorde-bij-Oostende*. Biekorf, 56, n° 6, blz. 161-167. Brugge, 1955.
- *Nieuwe gegevens over Ter Streep*. Biekorf, 56, n° 10, blz. 267-270. Brugge, 1955.
- *De Polders van Oostende*. Biekorf, 58, n° 2-3-4. Brugge, 1957.
- *Bodem en bewoning in de Zeepolders*. Natuurwet. Tijdschr., 40, blz. 176-193, 6 fig., pl. XI-XVIII. Gent, 1958.
- AMERYCKX J. & MOORMANN F.R. — *Daringdelven in de Polders*. Biekorf, 57, n° 8, blz. 225-230. Brugge, 1956.
- AMERYCKX J. & NAGELMACKERS A. — *De boot van Oostende*. Biekorf, 57, n° 5, blz. 135-138. Brugge, 1956.
- AMERYCKX J. & VERHULST A. — *Enkele historisch-geografische problemen in verband met de oudste geschiedenis van de Vlaamse Kustvlakte*. Handel. Maatsch. Gesch. en Oudheidk. Gent. Nieuwe reeks, XII, blz. 3-26. Gent, 1958.
- BELPAIRE Ant. & Alph. — *De la plaine maritime depuis Boulogne jusqu'au Danemark*. Anvers, 1855.
- BENNEMA J. & VAN DER MEER K. — *De genese van Walcheren*. Tijdschr. Koninkl. Nederl. Aardrijksk. Gen., LXVII, blz. 139-148, 3 fig. Leiden, 1950.
- *De bodemkartering van Walcheren*. De Bodemkartering van Nederland, XII. 's-Gravenhage. 1952.
- BLANCHARD R. — *La Flandre*. Paris, 1906.
- BOTERBERGE R. — *Historische geografie van het overstromingsgebied van de IJzer in de Middeleeuwen*. Handel. Maatsch. Gesch. en Oudheidk. Gent. Nieuwe reeks, XVI, blz. 77-142. Gent, 1962.
- BRIQUET A. — *Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique*. Paris, 1930.
- CORNET J. — *Leçons de géologie*. Bruxelles, 1927.
- DE LANGHE J. — *De oorsprong der Vlaamsche Kustvlakte*. Knokke, 1939.
- DE LEENHEER L. & VAN RUYMBEKE M. — *Monografie der Zeepolders*. Pedologie, verhandeling 2. Gent, 1959.
- DE SMET A. — *Het waterwegennet ten noordoosten van Brugge in de XIII^e eeuw*. Revue belge de Phil. et d'Histoire, XII, 1933, pp. 1023-1059, en XIII, 1934, pp. 83-121. Bruxelles, 1933.
- *De geschiedenis van het Zwin*. Antwerpen, 1933.
- DE SMET J. — *Het Vlaams polderland en de kust*. Uitgave Gidsenbond. Brugge.
- EDELMAN C.H. — *Overslaggronden*. Boor en Spade, I, blz. 142-148. Utrecht, 1948.
- JONCKHEERE E. — *L'origine de la côte de Flandre et le bateau de Bruges*. Brugge, 1903.
- MOORMANN F.R. — *De bodemgesteldheid van het Oudland van Veurne-Ambacht*. Natuurwet. Tijdschr., 33, blz. 1-124, 27 fig., pl. I-III. Gent, 1951.
- *Bodemkaart en verklarende tekst van de kaartbladen : Lampernisse 51W (1951), Oostduinkerke 35E (1951), De Moeren 50W (1960)*.
- *Over het ontstaan en de opbouw van de Grote Moeren*. Biekorf, 56, n° 3, blz. 79-84, n° 4, blz. 111-115. Brugge, 1955.

- MOORMANN F.R. & AMERYCKX J. — *De bodemgesteldheid van de Zeepolders*. Versl. over navorsingen van het IWONL., n° 4, blz. 36-60, 3 fig., 3 krt. Brussel, 1950.
- *Bodemkaart en verklarende tekst van het kaartblad Nieuwpoort 36W*. Gent, 1951.
- *Het verband tussen bodem en bewoning in de Polderstreek*. Biekorf, 55, n° 9, blz. 201-208. Brugge, 1954.
- PLEYTE C.M. — *Het schip van Brugge*. Handelingen Société d'Emulation de Bruges, 79, blz. 59-66. Brugge, 1936.
- STOCKMANS F., VANDEN BERGHEN C. & VANHOORNE R. — *Het veenonderzoek in de streek van Lampernisse-Pervijze*. Natuurwet. Tijdschr., 31, blz. 154-160, 1 fig. Gent, 1948.
- TAVERNIER R. — *De geologische ontwikkeling van de Vlaamsche kust*. Wetenschap in Vlaanderen, 4, blz. 22-27, 4 fig. en blz. 41-48, 3 fig. Gent, 1938.
- *L'évolution de la plaine maritime belge*. Bull. Soc. Belge de Géol., LVI-3, pp. 332-343, 2 fig. Bruxelles, 1947.
- *Le Quaternaire*. Prodome d'une description géologique de la Belgique, pp. 555-589. Liège, 1954.
- T'JONCK G. & MOORMANN F.R. — *Bodemkaart en verklarende tekst van het kaartblad Veurne 50E*. Gent, 1963.
- VAN DER FEEN P. — *Geschiedenis van de bewoning van Walcheren*. De Bodemkartering van Nederland, XII, blz. 147-160. 's-Gravenhage, 1952.
- VERHULST A. — *Historische geografie van de Vlaamse kustvlakte tot omstreeks 1200*. Bijdragen voor de Geschiedenis der Nederlanden, XIV, 1. Den Haag-Antwerpen. 1959.
- *Middeleeuwse inpolderingen en bedijkingen van het Zwin*. Bull. Soc. Belge Et. Géogr., XXVIII, 1, pp. 21-54. Leuven, 1959.
- *Het landschap in Vlaanderen*. Uitg. Willemsfonds n° 202. Antwerpen, 1964.

TABLE DES MATIERES.

Introduction	3
1. L'ancien substrat géologique de la plaine maritime	5
2. Les formations superficielles de la plaine maritime	5
21. Le Pléistocène	6
22. L'Holocène inférieur et moyen	6
23. L'Holocène supérieur	7
231. La transgression dunkerquienne 1	7
232. La régression romaine	8
233. La transgression dunkerquienne 2	8
234. La régression carolingienne	10
235. La transgression dunkerquienne 3	10
2351. La zone d'inondation occidentale (région de l'Yser)	11
2352. La zone d'inondation orientale (région de Zwin)	14
La transgression dunkerquienne 3A	14
La transgression dunkerquienne 3B	15
236. Les inondations dans les Polders historiques d'Ostende	19
237. Les Polders de l'Escaut	20
3. Quelques processus de formation de paysage importants	21
31. La sédimentation sélective	21
32. L'inversion du relief	22
33. La formation de dépressions artificielles	23
34. Les ruptures de digues	24
4. Les paysages et l'habitat rural dans les polders maritimes	24
41. Les paysages	24
42. L'historique de l'habitat rural	24
43. L'habitat rural actuel	26
Bibliographie	30