

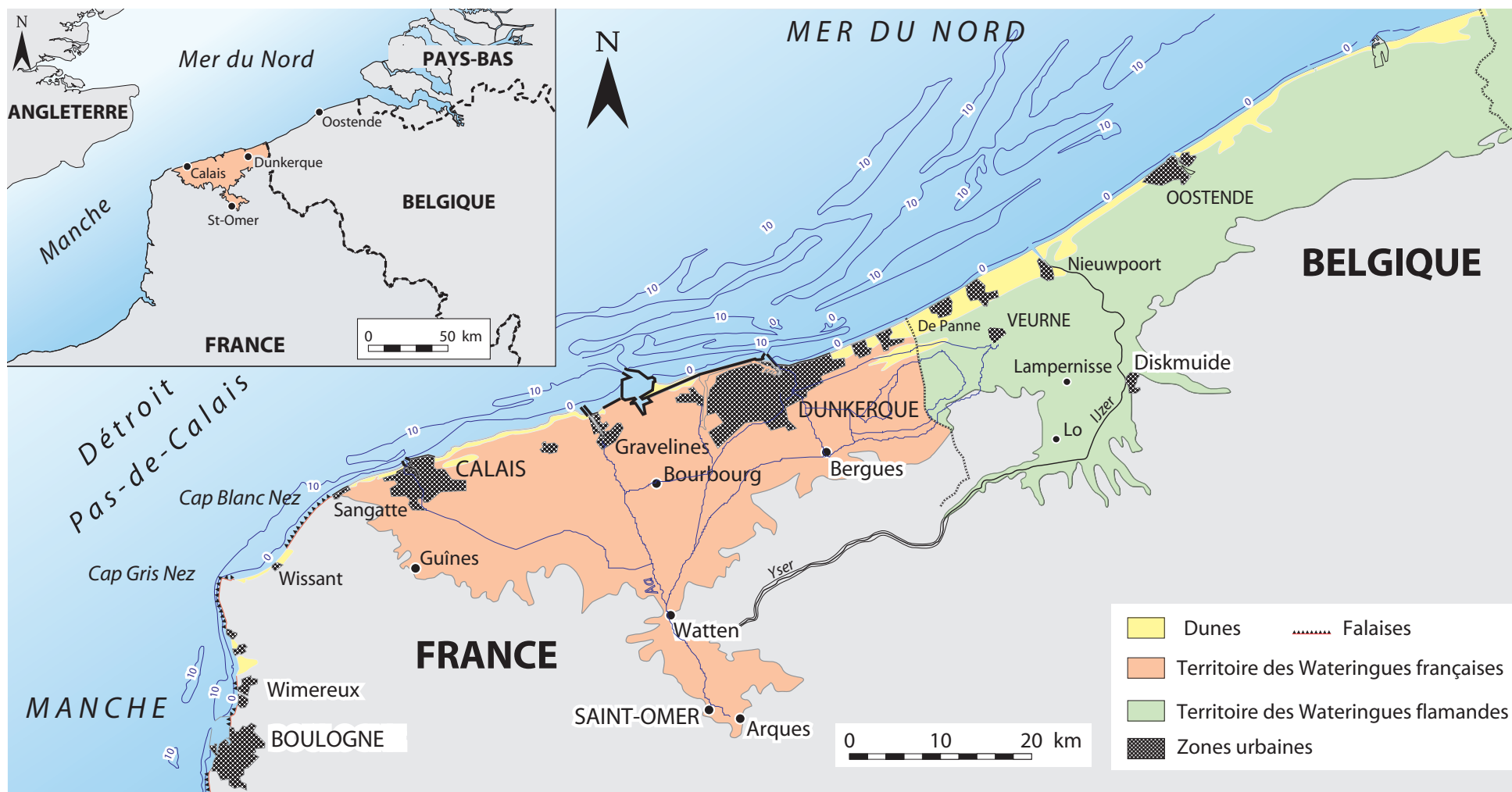
LES WATERINGUES

HIER, AUJOURD'HUI ET DEMAIN





LES WATERINGUES
HIER, AUJOURD'HUI ET DEMAIN



► Carte de localisation des Wateringues.

Source : AGUR d'après IJW



La création du système des Wateringues a permis l'occupation humaine et ses développements urbain et économique.

Pourtant, au regard de l'aggravation des problèmes d'évacuation des eaux des Wateringues et dans un contexte de changement climatique, il convient de nouveau de s'interroger sur les modes d'aménagement et de gestion de notre territoire.

Pour cette raison, l'Institution interdépartementale des Wateringues est engagée depuis 2012 dans le projet européen Floodcom. Ce programme vise à échanger des solutions pratiques pour rendre les zones à risque d'inondation plus sûres afin de continuer à y vivre et à s'y développer.

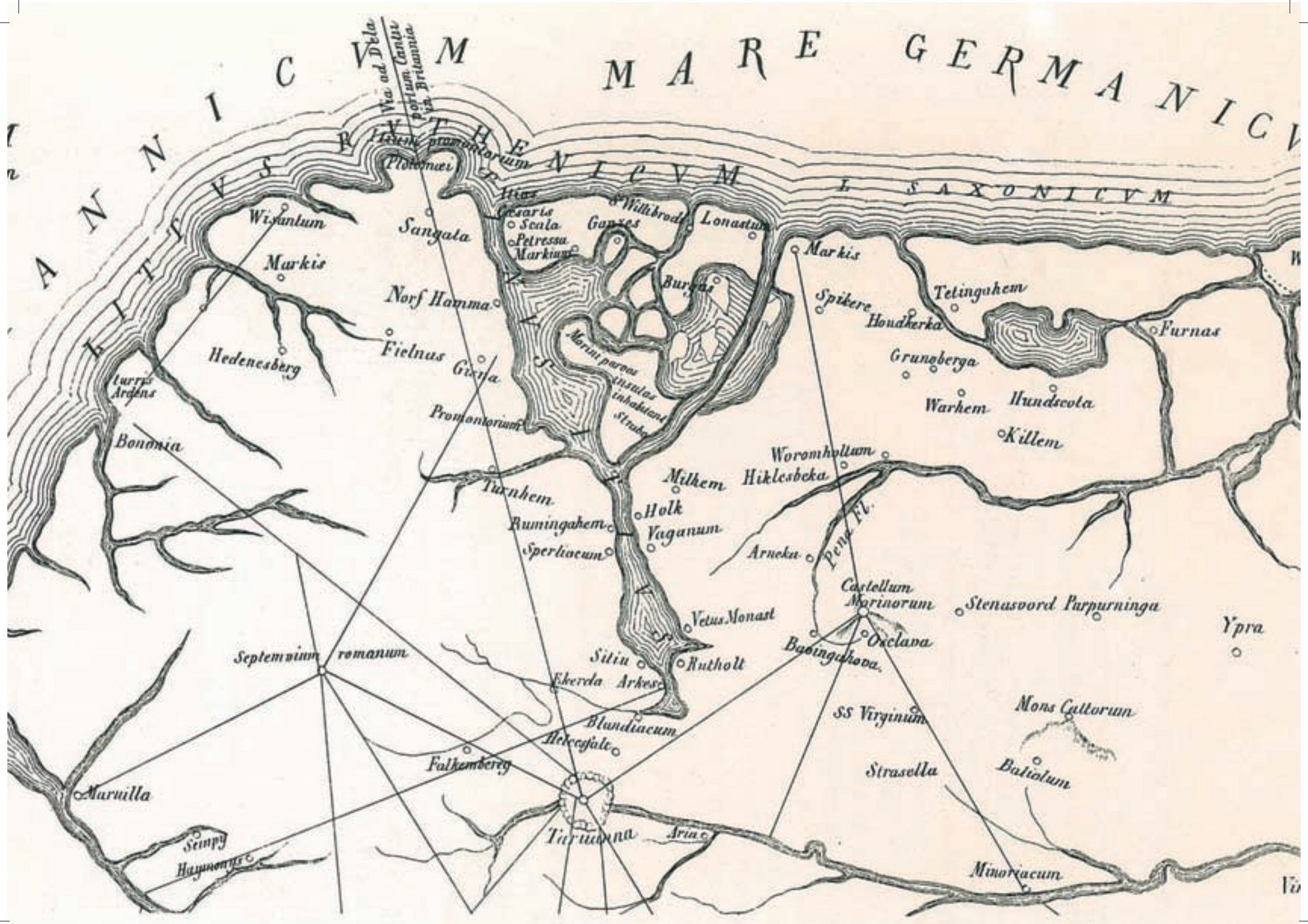
C'est dans ce cadre que ce livret pédagogique a été réalisé en collaboration avec l'Agence d'urbanisme de la région Flandre-Dunkerque. Son objectif est de rappeler aux hommes et aux femmes qui y vivent, y travaillent ou viennent le visiter, que notre polder est un territoire géré par l'Homme depuis des siècles et qu'il est important, pour la gestion hydraulique et la maîtrise des risques, d'améliorer sans cesse le système.

Aujourd'hui, une nouvelle étape dans l'adaptation du territoire des Wateringues s'engage.

Jean Schepman

Président de l'Institution interdépartementale des Wateringues
Vice-président du Conseil général du Nord

1	Histoire du polder de Flandre maritime de sa formation à aujourd'hui	Page 5
2	Les enjeux du territoire des Wateringues	Page 21
3	Les Wateringues, comment ça marche ?	Page 33
4	Les Wateringues, un territoire exposé ?	Page 49
5	Quel avenir pour le territoire des Wateringues ?	Page 56
6	Pour conclure	Page 65
	Bibliographie	Page 66



1

HISTOIRE DU POLDER DE FLANDRE MARITIME DE SA FORMATION À AUJOURD'HUI

Les éléments historiques de ce chapitre sont en très grande partie tirés des ouvrages de Gilbert Delaine - « Les Wateringues du Nord de la France » et de André Delattre - « Le Pays des Wateringues ».

Les temps géologiques : le Quaternaire

L'époque romaine : nos ancêtres les Morins...

Le moyen âge et la transgression Dunkerquienne 2

La Christianisation du pays : VII^e siècle

Les comtes de Flandre

La création des Wateringues

La Flandre sous la maison de Bourgogne, des années de travail pour une nuit de tempête

Les archiducs Albert et Isabelle

Après les colères de la nature, la folie des hommes

La révolution française

Les grandes guerres et les dernières inondations stratégiques

La tempête de 1953

La mutation des années 1960 - 1970 : le pompage au secours de la gravité

La création de l'Institution interdépartementale des Wateringues



LES TEMPS GÉOLOGIQUES : LE QUATERNAIRE

Le récit de notre histoire sur la formation de la plaine maritime flamande débute au Quaternaire, période la plus récente sur l'échelle des temps géologiques, caractérisée notamment par le retour des glaciations et l'apparition de l'Homme.

Au début du Quaternaire, il y a 2,6 millions d'années, l'Angleterre et la Flandre sont réunies, vraisemblablement à partir des falaises du Gris-Nez, par l'isthme¹ de Calais. À l'abri de ce barrage, l'amplitude des marées battant nos côtes est très faible, guère plus d'un mètre.

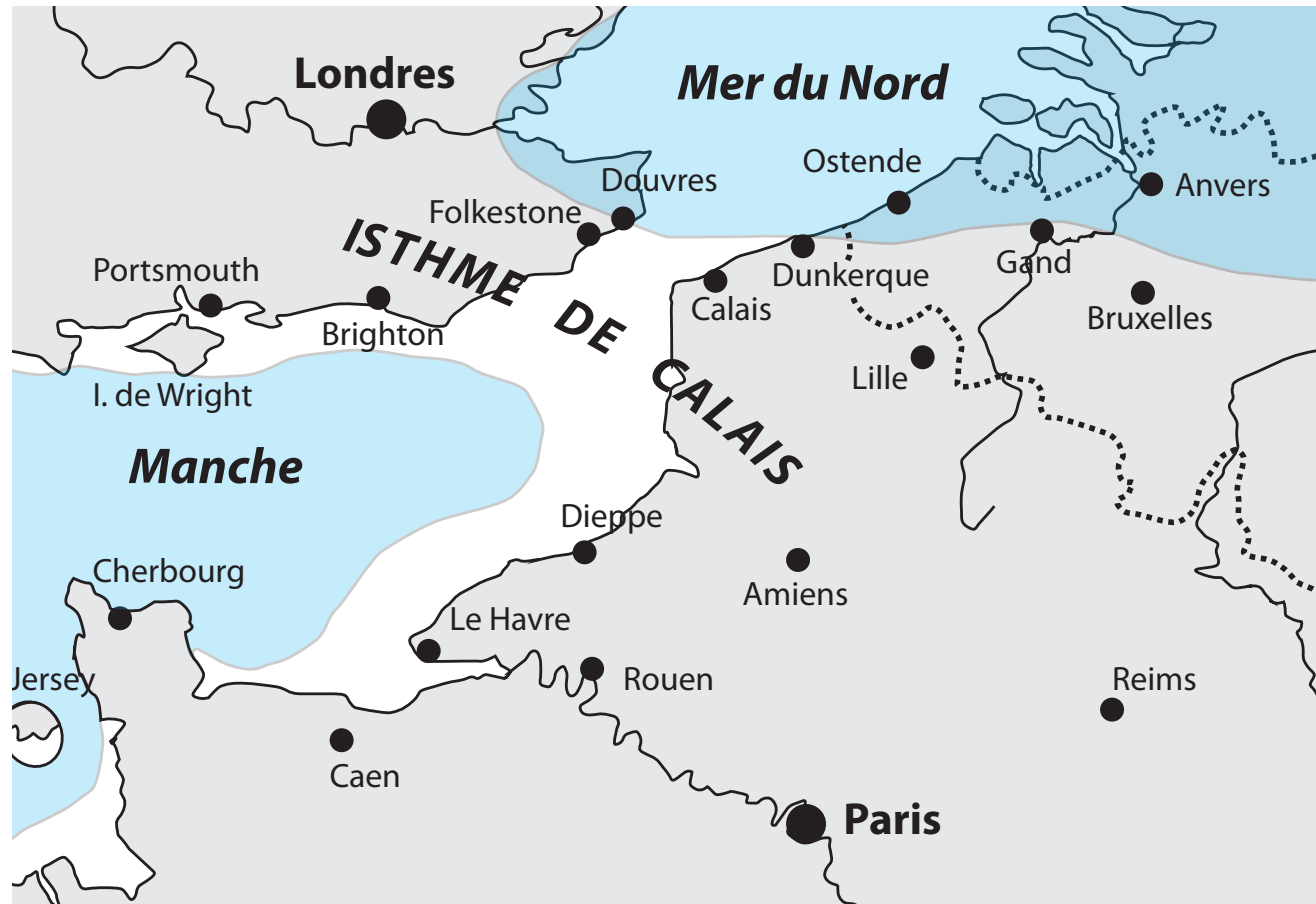
Durant cette époque, les périodes glaciaires et interglaciaires entraînent d'importantes variations du niveau de la mer. La plaine maritime est périodiquement envahie par les eaux, sans que l'on sache déterminer avec précision le tracé de nos côtes.

Se produit alors un événement dont les conséquences seront bénéfiques pour la formation du sol de la plaine maritime. À la faveur de nouveaux mouvements de terrain et de violentes marées dans la Manche, la mer se fraye un chemin dans l'isthme de Calais. C'est la séparation définitive du continent et de l'Angleterre.

Dès lors, nos côtes ne se trouvent plus protégées de l'océan. Elles subissent les assauts des tempêtes de nord-ouest avec beaucoup plus de violence et l'effet des marées se fait beaucoup plus important. La mer envahit ce qui deviendra la plaine maritime et la recouvre jusqu'au pied des collines d'Artois, laissant çà

et là quelques émergences qui sont aujourd'hui les témoins de l'époque tertiaire : Mont Cassel, Mont des Cats, etc.

Cette époque, appelée Flandrienne, donnera sa structuration définitive à notre région en favorisant le relèvement du sol et la formation de bancs de sable.



► Aspect de la France et de l'Angleterre au Quaternaire.

Source : AGUR

¹ Bande de terre étroite, située entre deux mers et réunissant deux terres.

1_HISTOIRE DU POLDER DE FLANDRE MARITIME

- ❶ Le flux de la mer, avec son fort courant d'ouest, apporte pendant des millénaires des matériaux détritiques² qui peu à peu se déposent sur l'argile des Flandres, nivelant les cuvettes et les dépressions.
- ❷ Cette forte accumulation d'alluvions³ marines se stabilise ensuite. Les matériaux amenés de l'ouest par les marées se déposent en cordons le long de la côte en s'allongeant dans le sens du courant. C'est l'amorce des dunes du littoral. Ce processus est complété lorsqu'à marée basse, le vent transporte les sédiments pour renforcer ces flèches de sable. La nature prépare son premier rempart contre les invasions marines.
- ❸ Pendant des siècles, l'érosion marine fait son œuvre et, peu à peu, les dunes émergent. Les cours d'eau qui se jettent dans la mer voient leur courant très ralenti, ce qui provoque le dépôt d'une épaisse couche de limons⁴. La mer se retire, les rivières rentrent dans leur lit, abandonnant une plaine fertile sur laquelle s'établit une végétation abondante. À la fin du Quaternaire, notre plaine maritime a l'allure d'un immense marécage recouvert de forêts.



Source : AGUR

² Les matériaux détritiques proviennent de l'érosion de roches et de sols préexistants, suivie du transport des fragments jusqu'à un lieu de dépôt. Parmi ceux-ci, on compte notamment les sables.

³ Matériel résultant d'un transport à distance par les eaux courantes.

⁴ Dépôt détritique constituant une fraction des sols dont les particules ont des dimensions comprises entre 2 et 50 micromètres.



L'ÉPOQUE ROMAINE : NOS ANCÊTRES LES MORINS...

Les premiers témoignages écrits sur les caractéristiques de la Flandre maritime datent de l'époque romaine. Strabon, célèbre écrivain, historien et géographe, né en 58 avant Jésus Christ, décrit dans sa « Géographie » une région couverte de forêts et subissant l'effet des marées.

« L'océan s'épanche deux fois par jour dans la plaine et fait douter si ces parages font bien partie de la terre ferme. Les gens habitent de petites îles et placent leurs cabanes sur des éminences formées en quelques endroits par la nature ou par la main de l'homme, et assez élevées pour que les marées ne puissent les atteindre ».

G. Delaine - les Wateringues du Nord de la France

À cette époque, la plaine maritime est occupée par les Morins, descendants d'anciennes tribus celtiques. Ils vivent dans des palafittes⁵ et les tribus rassemblées forment de véritables cités lacustres.

César a les pires difficultés pour venir à bout des Morins et n'obtient leur soumission qu'après de très longues luttes. Pourtant, les Romains ne s'installent pas d'une façon définitive dans le delta de l'Aa. Ils construisent tout au plus une route allant de Cassel à Mardyck, leur permettant certainement d'être reliés à la mer.

Après plusieurs siècles de domination, les Romains laissent peu de traces de leur passage en Flandre maritime. Diverses hypothèses peuvent l'expliquer, la plus plausible étant liée à une stratégie militaire. Les soldats romains ont préféré conserver la barrière infranchissable que représentaient nos marécages, sujets à des inondations fréquentes, pour se protéger des incursions des Frisons et des Saxons.

Au final, le retrait des Romains est commandé par deux événements : le début de la grande inondation du IV^e siècle, qui engloutit toute la région, et l'écroulement de l'Empire romain.

Vers 420, les Francs envahissent la Gaule - Belgique et en chassent les Gallo-Romains.



Cité lacustre des Morins. ◀

Source : AGUR

⁵ Construction lacustre du Néolithique récent, établie sur un plancher grossier supporté par des pilotis et reliée à la rive par une passerelle

LE MOYEN ÂGE ET LA TRANSGRESSION⁶ DUNKERQUIENNE 2

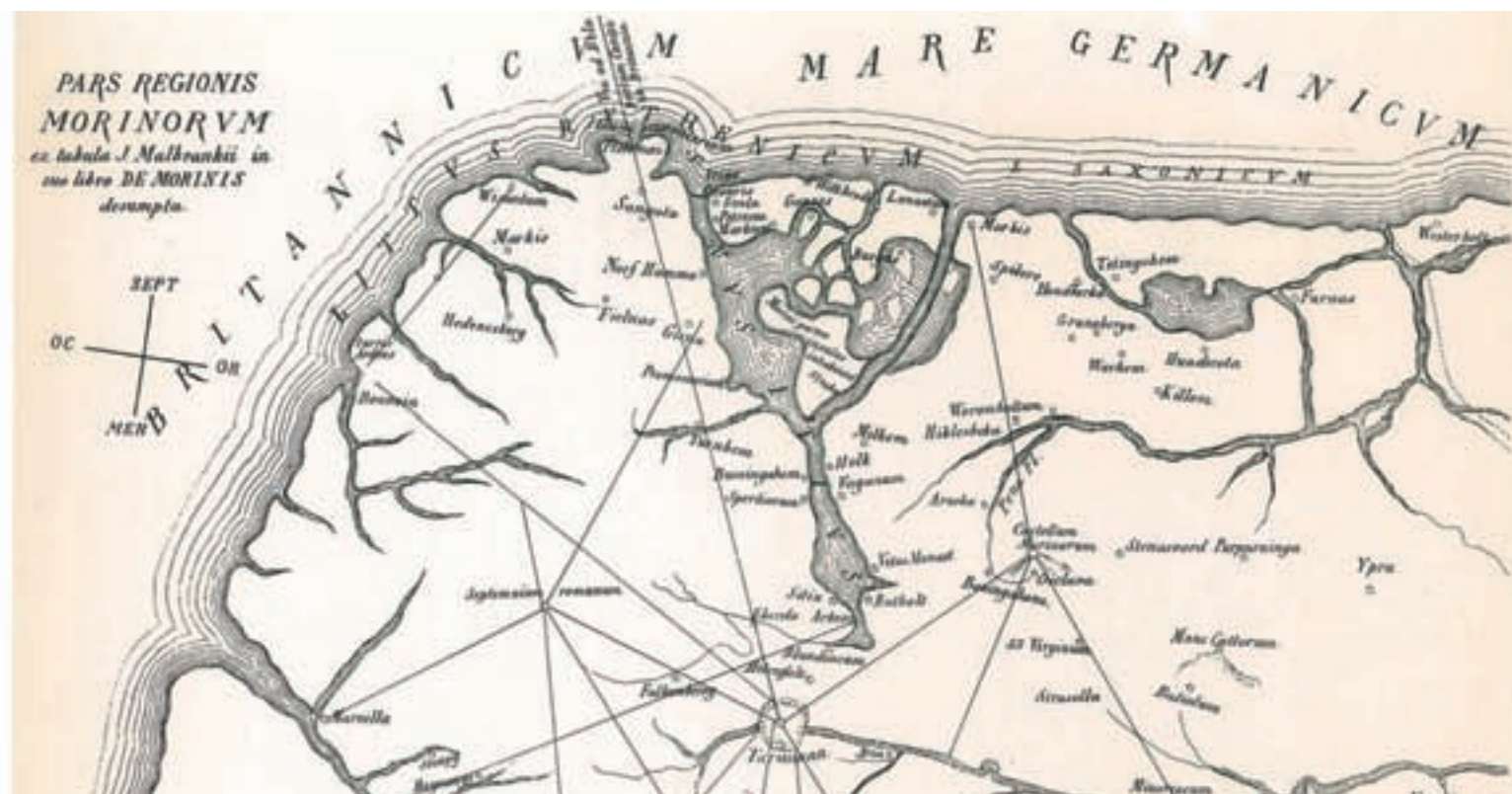
Le IV^e siècle est marqué par une crise climatique. Le pays est entièrement recouvert par la mer. Le delta de l'Aa forme alors un golfe immense, appelé Sinus Itius, qui va de Calais à Nieuport en passant par Saint-Omer. Quelques îlots émergent vraisemblablement.

Les forêts submergées périssent et forment la tourbe que l'on trouve dans notre région. La plaine devient un gigantesque bassin de décantation. La sédimentation forme l'argile compacte qui constitue le sol d'une grande partie de la Flandre maritime. La transgression Dunkerquienne 2 se poursuit au cours des V^e, VI^e et VII^e siècles.

Avec le temps, le niveau des terres remonte et l'Aa s'écoule par une multitude de bras. Les plus importants seront canalisés quelques siècles plus tard (Canal de Calais, d'Audruicq, d'Ardres et de Guînes, Canal de la Basse et de la Haute Colme, Canal de Bergues, etc.).

Pendant que cette stabilisation s'accomplit, une flèche⁷ littorale se forme à l'emplacement actuel du cordon dunaire. L'action conjuguée des flots, du courant et du vent relève cette flèche qui lentement émerge au-dessus du niveau des hautes mers. Le développement de ces dunes accélère le processus

Le delta de l'Aa au VII^e siècle ◀



⁶ En géologie, une transgression marine est l'envahissement des continents par la mer, dû à un affaissement des terres émergées ou à une élévation générale du niveau des mers.

d'alluvionnement de la plaine maritime. Désormais, la mer ne pénètre à l'intérieur des terres que par les quelques trouées existant encore.

À travers ces trouées, les étendues qui sont submergées à chaque marée ne subissent plus l'assaut du flux et des vagues, mais se remplissent lentement, provoquant une décantation parfaite des matières en suspension. Après plusieurs siècles, la mer ne recouvre plus l'intérieur du pays que lors des marées d'équinoxe.

Une barrière naturelle protège dorénavant les terres de la mer. Il suffit maintenant d'agir sur l'estran⁸ pour que l'effet des marées diminue au maximum à l'intérieur des terres.

⁷ Lorsque le cordon littoral, rattaché au continent par une seule de ses extrémités, s'avance dans la mer parallèlement au rivage, on parle de « flèche littorale ».

⁸ Partie du littoral alternativement couverte et découverte par la mer.

LA CHRISTIANISATION DU PAYS : VII^E SIÈCLE



► Vestiges de l'abbaye Saint-Winoc de Bergues.

Les premiers missionnaires envoyés directement de Rome en Morinie, au cours du IV^e siècle, sont les prêtres Fuscien et Victorin. Leur campagne d'évangélisation est un échec. Il faudra attendre le VI^e, et surtout le VII^e siècle, pour voir s'ériger les grandes institutions monastiques qui vont organiser les premières tentatives de dessèchement.

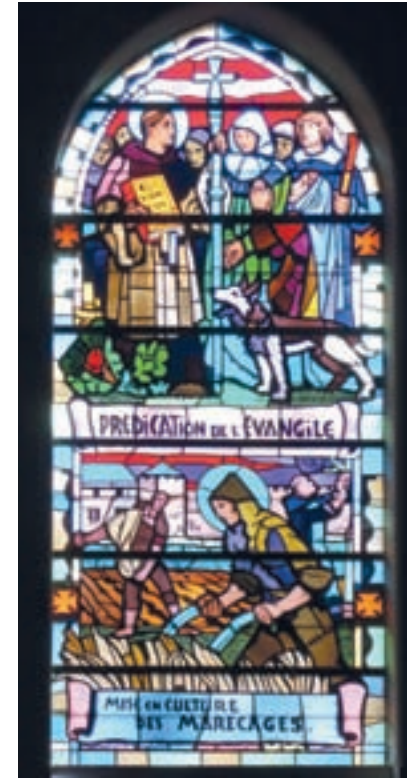
Dans un premier temps, des moines bénédictins édifient un monastère à Thérouanne, à proximité du pays à évangéliser. Sous l'impulsion de son supérieur, Saint Omer, cette abbaye connaît très vite un grand rayonnement. Cette réussite s'explique par le fait que les missionnaires sont arrivés dans le pays dotés d'une très grande connaissance des moyens à employer pour rendre productifs les sols marécageux.

En effet, ces moines qui vivaient selon la règle de Saint Benoît⁹, avaient un monastère dans les Fens¹⁰ en Angleterre. On peut donc penser qu'avant de venir évangéliser la Flandre, les missionnaires allaient se familiariser avec les méthodes de travail employées en Angleterre pour mettre en culture les terrains marécageux.

Dès lors, les moines s'installent au cœur de la Flandre et la christianisation s'étend rapidement. Le premier monastère construit en 637 est celui de Sithiu (Saint-Omer), puis suit la construction des abbayes de Wormhout, Bergues, Bourbourg et des Dunes. Sous leur impulsion, le pays se métamorphose, les terrains cultivables s'agrandissent au détriment des marécages. Malheureusement, l'action des moines est arrêtée aux limites de leurs domaines.

⁹ Les moines bénédictins étaient surtout des laboureurs et des défricheurs. Un de leur rôle consistait à apprendre aux gens à cultiver.

¹⁰ Les Fens sont en Angleterre ce que les Polders sont en Hollande et en Belgique.



► Vitraux de l'église Saint-Omer de Brouckerque.

Pendant deux siècles, les moines, les propriétaires de domaines aidés de leurs serfs essaient de maintenir leur patrimoine hors d'eau mais de nombreuses inondations ruinent souvent des régions entières. De plus, les propriétaires, trop occupés à se protéger des invasions normandes, n'entreprennent pas de travaux de grande envergure. Il faudra attendre l'avènement de la dynastie des comtes de Flandre pour voir des travaux sérieux de défense contre la mer pensés à l'échelle de toute la plaine maritime.

Durant cette période, la formation des dunes se poursuit naturellement et seules quelques brèches, présentant encore un danger d'invasion marine par fortes marées, persistent au X^e siècle.

LES COMTES DE FLANDRE

Au IX^e siècle, Baudouin 1^{er} hérite du Comté de Flandre de Charles le Chauve, roi de France. Jusqu'au XI^e siècle, le pays est encore victime des invasions normandes. De nouveaux affaissements de terrains surviennent, dus vraisemblablement au tassement de la tourbe. Les violentes tempêtes qui suivent provoquent d'importantes inondations. Les eaux engloutissent le pays jusqu'à Saint-Omer laissant la terre désolée et stérile pendant plusieurs années. Pourtant, bien que catastrophiques, ces inondations ont pour conséquences d'importants dépôts d'alluvions et de limons, ce qui relève une fois de plus le niveau du sol (transgression Dunkerquienne 3).

La paix revenue, les travaux d'assèchement reprennent, dans la plus grande anarchie. Chacun s'emploie à rejeter ses eaux chez le voisin. Les eaux des terres les plus basses sont dirigées vers de grands lacs aux eaux pestilentielles appelés « Moères¹¹ ». Les épidémies se multiplient.

Afin de stimuler les travaux de dessèchement du pays et favoriser les grandes entreprises, les comtes de Flandre accordent aux grandes institutions monastiques toutes les terres qu'ils auront gagnées sur la mer.

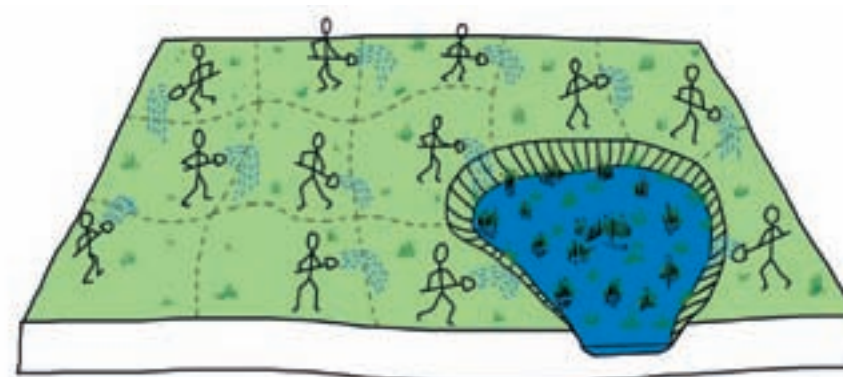
La première grande charte connue est celle de Baudouin de Lille, qui en mai 1067, accorde à l'abbaye de Saint-Winoc, à Bergues, des dunes, des terres et des privilèges, avec le droit d'obtenir la propriétés des terrains gagnés sur les marais qu'elle pourrait transformer en terres arables ou productives. Les seigneurs s'arrogent les mêmes droits, s'approprient des terrains nullement délaissés et abusent du travail forcé des habitants du pays. Ces raisons conduisent les serfs à la révolte.

Arrive le règne de Philippe d'Alsace. Il est le premier à se pencher sur l'ensemble des problèmes posés par le dessèchement de la plaine maritime. Son premier acte est de définir avec précision la « Terra nova » de manière à ce qu'il ne puisse plus lui être donné d'interprétations particulières ouvrant la voie aux injustices et aux spoliations

¹¹ D'après l'ouvrage de J. Servant sur le sol des Wateringues du Nord-Pas-de-Calais, les dépressions topographiques des Moères correspondent à d'anciennes tourbières bombées dont la matière combustible a été complètement extraite au Moyen-Âge, ce qui abaissa leur altitude à - 2 mètres. Une autre hypothèse est que le lac des Moères était une mer intérieure.

à l'origine de soulèvements populaires. La Terra nova est définie par Philippe d'Alsace, comme étant « la terre qui a été soustraite de l'impétuosité des flots de la mer et des inondations, par l'homme et avec ses deniers ».

Mais le principal mérite de Philippe d'Alsace est de donner aux Wateringues une administration propre et indépendante, grâce à laquelle une politique d'assèchement cohérente sera menée.



Source : AGUR

Travaux d'assèchement anarchiques. ◀

LA CRÉATION DES WATERINGUES

C'est au XII^e siècle qu'apparaît pour la première fois le mot « Wateringues », qui semble venir de la contraction de deux mots : water : eau, et ring : cercle, soit « cercle d'eau ».

Une grande partie du pays est encore inondée quand Philippe d'Alsace donne des bases solides à l'organisation du dessèchement. Fort de l'expérience passée où les tentatives désordonnées ont été vouées à l'échec, il décide d'organiser le dessèchement sur tout le littoral en même temps.



Le territoire est divisé en plusieurs Wateringues, placées sous l'autorité de chefs qui portent le titre de « Marck-Graff », sorte de « gouverneur des Wateringues ». Philippe d'Alsace en confie l'administration aux abbés de Saint-Omer, de Furnes, des Dunes et de Bergues. Ces abbés prennent ainsi la direction des Wateringues avec le titre de « opperwater-grafs », soit « comtes supérieurs des eaux ». Absorbés par des occupations plus spirituelles, les abbés confient alors une partie de leurs tâches à des « watergrafs », « comtes des eaux », dont les attributions sont d'arrêter, en assemblée ou collège, les programmes de dessèchement, de décider du tracé des nouveaux watergangs ou encore de fixer l'impôt. En fait, ces assemblées, disposant de pouvoirs fort étendus sous le contrôle des quatre abbés, prennent toutes les résolutions relatives à l'administration de leur cercle.

ORGANISATION ADMINISTRATIVE DES WATERINGUES AU XII^e SIÈCLE



Le nouveau cadre administratif permet désormais des progrès réels, basés sur des solutions globales. Les inondations périodiques d'eau salée suite aux tempêtes sont alors le problème le plus pressant. Après ces catastrophes, les sols restent stériles et bien souvent le pays connaît la famine.

Après la mort de Philippe d'Alsace, le comté de Flandre perd le territoire de l'Artois (traité d'Arras, octobre 1191) au profit de la France. Il se crée alors

une frontière administrative sur la vallée de l'Aa. Si, en Flandre, l'administration des Wateringues appartient aux communautés de propriétaires, en Artois, ce sont les rois qui ordonnent les travaux et fixent les dépenses à y consacrer.

LA FLANDRE SOUS LA MAISON DE BOURGOGNE, DES ANNÉES DE TRAVAIL POUR UNE NUIT DE TEMPÊTE

Les Anglais s'emparent de Calais après le siège de la ville en 1346. L'occupation anglaise s'étalera jusqu'en 1558.

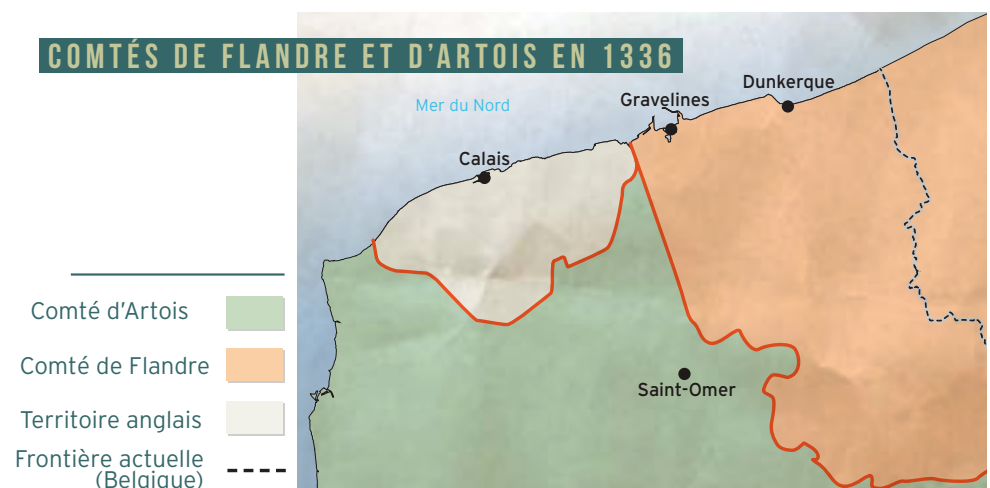
Dans le même temps, en janvier 1384, la Flandre passe sous la domination des Ducs de Bourgogne et de Philippe le Hardi. C'est sous l'impulsion de son fils, Jean sans Peur, qu'est construite en 1417 la digue entre Dunkerque et Gravelines. Celle-ci met définitivement le pays à l'abri des invasions marines par les brèches qui subsistaient encore.

Voici donc le pays protégé de la mer. Reste à le préserver des crues de l'Aa et à sortir de l'eau les parties les plus basses encore immergées. Cependant, par marée d'équinoxe, des inondations catastrophiques peuvent encore ravager le pays. Les habitants reprennent alors conscience du devoir qu'ils ont à maintenir les ouvrages en bon état.

Une des tempêtes les plus sévères, à la Toussaint 1570, fait plusieurs milliers de victimes. L'eau déferle en raz-de-marée sur l'arrière-pays et l'inonde jusqu'à Saint-Omer. D'autres fois, après des pluies particulièrement importantes, les Wateringues sont inondées à l'eau douce.

Chaque fois, les fossés sont remblayés, les digues sont effondrées, une nuit de tempête ruine des années de travail.

COMTÉS DE FLANDRE ET D'ARTOIS EN 1336



LES ARCHIDUCS ALBERT ET ISABELLE

Vers 1590, le roi d'Espagne cède les Flandres à l'archiduc Albert d'Autriche en lui donnant en mariage sa fille Isabelle.

Les archiducs chargent leur ambassadeur à Rome de négocier le retour en Flandre de Wenceslas Cobergher, peintre, architecte, ingénieur et mathématicien. En 1604, il revient à Bruxelles où il est nommé ingénieur et premier architecte des archiducs. Dès 1619, Cobergher s'attache à une œuvre colossale : l'assèchement des Moères.



Source : Centre de la Mémoire urbaine d'agglomération de la CUD - Archives de Dunkerque

► Wenceslas Cobergher

Cobergher ceinture le lac d'une digue et 23 moulins à vent, actionnant des vis sans fin, rejettent les eaux à l'extérieur où elles sont recueillies par un fossé circulaire latéral à la digue, le Ringsloot. Les eaux sont ensuite réorientées vers Dunkerque.

L'assèchement des Moères résout de façon fulgurante les problèmes d'insalubrité de la région et dynamise l'économie locale en offrant de nouvelles terres très fertiles à l'exploitation. Cependant, la réalisation de ce travail que Cobergher mène à bien en six ans (1619 - 1624) bouleverse le système d'écoulement de l'actuelle 4^e section de Wateringues du Nord¹². Les Moères, par l'effet du dessèchement passent de fonds servants (inondables) à fonds dominants (non inondables).

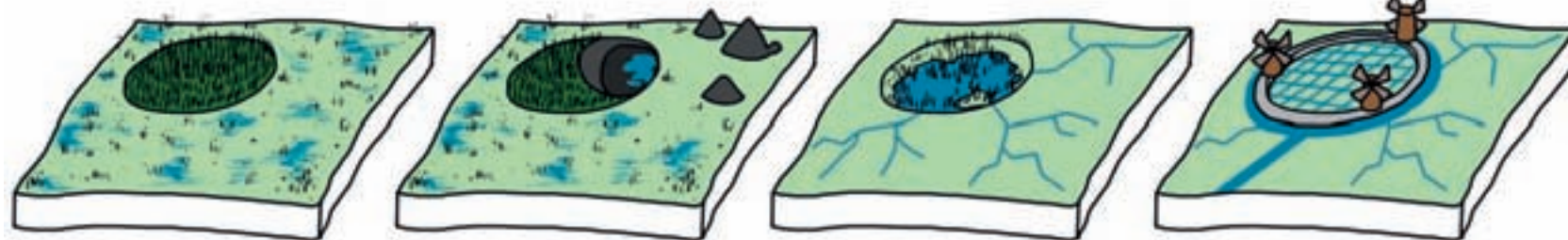


Source : Centre de la Mémoire urbaine d'agglomération de la CUD - Archives de Dunkerque

► Fragment d'une carte de Heinrich Hondius à l'époque de l'assèchement des Moères.

En 1646, les Espagnols inondent le pays pour empêcher l'avancée des Français et pour protéger les villes de Bourbourg, Mardyck et Dunkerque. Le 4 septembre, les Moères sont à nouveau englouties par les eaux. Il se passera plus d'un siècle avant que ce lac soit à nouveau desséché.

L'ASSÈCHEMENT DES MOËRES (D'APRÈS L'HYPOTHÈSE DE J.SERVANT)



Source : AGUR

► Tourbière bombée.

► Exploitation de la tourbière.

► Apparition d'un lac.

► Assèchement par Cobergher.

¹² Cf. page 41.



APRÈS LES COLÈRES DE LA NATURE, LA FOLIE DES HOMMES

En décembre 1633, l'Infante Isabelle meurt. La Flandre redevient espagnole. À partir de cette époque, le pays va être secoué par les guerres qui se succéderont jusqu'à la Révolution (Guerre de 30 ans, invasions anglaises et espagnoles). Par sept fois, les Wateringues se retrouvent sous l'eau par « faits de guerre » (inondations stratégiques).

Cette période est cependant l'occasion de modifier sans cesse les ports, améliorant considérablement l'assèchement des terres intérieures. C'est ainsi qu'à Dunkerque, le canal et les écluses de Mardyck, le canal de la Cunette (aujourd'hui canal exutoire) ou encore les 4 écluses sont créés. A Calais, les différentes écluses (de chasse, de garde, du Crucifix) régulant les eaux voient le jour.

En 1662, Louis XIV rachète Dunkerque aux Anglais. Son premier soin est d'en faire une place forte. À cet effet, il fait appel à Vauban, ingénieur militaire, qui fait de la défense de Dunkerque un chef-d'œuvre du genre.

Vauban tire profit au maximum de la situation particulière de Dunkerque et de son arrière-pays, prévoyant, en cas de nécessité, l'inondation en 24 heures de toute la campagne environnante. En Flandre maritime, toutes les constructions de Vauban sont établies en fonction de cette particularité.

Ainsi, à Calais, redevenue française en 1558, Vauban rase le Fort Nieulay, une ancienne forteresse anglaise. Il le reconstruit plus à l'ouest, à cheval sur la rivière de Hames, et place à l'intérieur du fort les trois écluses permettant d'inonder le Calaisis.

Le 10 août 1678, le traité de Nimègue rattache à la France le Comté d'Artois, auquel appartient Saint-Omer.

Par la suite, le traité d'Utrecht, signé le 11 avril 1713 entre le Royaume de France et le Royaume de Grande-Bretagne,

met fin à la Guerre de Succession d'Espagne. La conséquence directe de l'application de ce traité est la destruction du port de Dunkerque et l'interdiction de sa reconstruction.

En 1714, les Dunkerquois, prétextant la nécessité d'évacuer les eaux intérieures vers la mer, demandent l'autorisation de construire un large canal : le canal de Mardyck. Au nez et à la barbe des Anglais, ils construisent en 8 mois une voie d'eau de 40 mètres de large disposant de deux écluses capables de faire passer les plus gros navires. Après la mort de Louis XIV, le Régent accorde aux Anglais, en 1717, la destruction de la grande écluse de Mardyck, ce qui met fin au projet de créer un nouveau port à Dunkerque. Il ne reste plus aujourd'hui que la petite écluse, réduite par rapport à sa taille d'origine, mais donnant un aperçu de l'ampleur de l'ouvrage de l'époque.

Le 10 octobre 1758, le Comte d'Hérouville obtient la concession des Moères par arrêt du conseil d'État. À charge pour lui d'en assurer le dessèchement dans les six années suivantes.



► Le Fort Nieulay.

LA RÉVOLUTION FRANÇAISE

À cette époque, les habitants de Flandre maritime luttent continuellement afin de conserver leurs droits et privilèges accordés au fil du temps par les comtes de Flandre et l'État. La Révolution, s'opposant tant aux privilèges qu'aux représentations d'intérêts particuliers, balaye l'organisation des Wateringues, les plongeant dans un état d'abandon, et bientôt, tout le pays se retrouve plus ou moins inondé.

Pour y remédier, l'administration délègue le dessèchement aux contribuables qui « profitent et mettent en valeur les terres ». Peu après, en 1801, les sections de Wateringues sont rétablies. Les décrets impériaux de 1806 et 1809 définissent les sections de Wateringues du Nord et du Pas-de-Calais.

L'administration des Wateringues est cependant modifiée pour donner un pouvoir décisionnaire plus important aux grands propriétaires, les personnes ayant à charge une partie importante de l'assèchement du territoire. Ainsi, la direction des Wateringues est réservée à ceux qui sont les plus intéressés par son bon fonctionnement. C'est de cette façon que les sections de Wateringues fonctionnent encore aujourd'hui.

Pendant une centaine d'années, l'effort est alors tourné vers la réhabilitation et l'entretien des digues et canaux, négligés pendant la Révolution.

LES GRANDES GUERRES ET LES DERNIÈRES INONDATIONS STRATÉGIQUES

Arrive la Première Guerre mondiale. Comme par le passé, pour se protéger de l'invasion allemande, des inondations stratégiques à l'eau douce sont orchestrées.

À l'issue de cette guerre, la construction d'un exutoire unique des eaux des Wateringues du Nord à Dunkerque est décidée. L'objectif est double : rassembler en un seul émissaire les deux exutoires de l'Ouest et de l'Est et permettre le développement du port de Dunkerque à l'Ouest. Commencés en 1929, le canal exutoire, les ouvrages des « 4 écluses » et la station de pompage Tixier sont achevés en 1939. Ouvrage provisoire destiné à pallier l'absence temporaire d'écoulement gravitaire durant les travaux, la station Tixier a été maintenue pour compléter les écoulements gravitaires.



► Le canal exutoire en 1938.

Source : Centre de la Mémoire urbaine d'agglomération de la CUD - Archives de Dunkerque

Les travaux sont à peine terminés que la Seconde Guerre mondiale éclate. La Flandre maritime va avoir, une fois de plus, à souffrir des mesures défensives arrêtées pour la protection de Dunkerque.



Suite à l'invasion de la Hollande et de la Belgique par les armées allemandes, le commandement français provoque le 18 mai 1940 le déclenchement du dispositif préparatoire aux inondations stratégiques. Les canaux de Flandre sont gonflés à l'eau douce. Le 20 mai au soir, devant le déroulement rapide des événements, la décision est prise d'inonder à l'eau de mer. Dunkerque tombe, les Allemands font réparer les ouvrages. Le niveau normal est rétabli vers le 17 juin.

Les Allemands, forts de l'expérience des inondations alliées de 1914, 1918 et 1940, établissent un plan d'inondation à l'eau de mer de la Flandre maritime, qui viendra compléter si nécessaire leur système de défense littorale (Mur de l'Atlantique).

Le plan est mis à exécution début février 1944. Les habitants des Wateringues, situés en zone inondable, reçoivent l'ordre d'évacuer. Les inondations préventives à l'eau douce sont engagées.

Parallèlement, les écoulements à la mer sont suspendus. La 4^e section des Wateringues du nord est sous l'eau. Début mai 1944, les Allemands

accélèrent l'inondation en pratiquant à marée haute des entrées d'eau de mer. Ils effectuent des coupures dans les digues des canaux de Bergues, Bourbourg et de la Haute Colme pour étendre plus rapidement les inondations.

Fin juin 1944, la côte a retrouvé le tracé qu'elle avait au XI^e siècle. Cette situation dure plus de huit mois.

Après la reddition de la poche de Dunkerque, en mai 1945, il ne faut pas moins de quatre à cinq semaines, pour que les Wateringues, à l'exception des Moères, soit dénoyées.

En janvier 1946, tout le pays est desséché, mais deux graves problèmes subsistent : la restauration des sols et celle des ouvrages d'art, après cette longue imprégnation à l'eau de mer. La station de Tixier, détruite pendant la guerre, est remise en service en 1969.

Inondation des Moères en 1944. ◀



Source : Centre de la Mémoire urbaine d'agglomération de la CUD - Archives de Dunkerque

LA TEMPÊTE DE 1953



La tempête de 1953 est le dernier événement climatique marquant pour la plaine maritime flamande.

Les 31 janvier et 1^{er} février 1953, une dépression centrée en Mer d'Irlande génère un violent flux de nord/nord-ouest en Mer du Nord. Les vents orientés perpendiculairement à la côte propulsent sur le littoral une masse d'eau importante qui provoque des submersions exceptionnelles sur toute la région. La surcote dépasse trois mètres dans l'estuaire de la Tamise. Au port de Dunkerque, la marée haute, renforcée par les vents violents, atteint 8 mètres (côte marine Dunkerque), soit 2,40 mètres au-dessus de la normale.

Au port de Calais, le quai est submergé. À cet endroit, la surcote totale est estimée à environ 2 mètres, soit 1,20 mètre au-dessus des plus hautes marées astronomiques théoriques.

Les Pays-Bas paieront le plus lourd tribut lors de cet événement avec 1800 morts. En France, tout le littoral, de Sangatte à la frontière belge, est submergé. Aucune commune n'est épargnée. Sur certaines, on constate un simple franchissement du perré. Sur d'autres, les dépassements sont plus sévères : destructions de digues, recul ou rupture du cordon dunaire. Souvent, la mer pénètre dans les terres et submerge les espaces agricoles ou les secteurs urbanisés.

À Dunkerque, deux brèches se forment sur la digue du canal exutoire. L'eau envahit rapidement plusieurs quartiers en pleine nuit, notamment la cité du stade Tribut et les rues limitrophes. À Malo-les-Bains, la digue promenade est fortement endommagée. L'eau pénètre dans les rues et inonde les sous-sols des habitations. À Bray-Dunes, la force des vagues défonce les fenêtres et les portes des habitations les plus proches du littoral. À Sangatte, le cordon dunaire est repoussé de 5 à 15 mètres et la mer s'engouffre dans les brèches pour pénétrer dans les terres.



► La rue Paul Dufour inondée et la brèche dans la digue des Alliés en 1953.



Source : Centre de la Mémoire urbaine d'agglomération de la CUD - Archives de Dunkerque



LA MUTATION DES ANNÉES 1960 – 1970 : LE POMPAGE AU SECOURS DE LA GRAVITÉ

Après la seconde guerre mondiale et les inondations stratégiques qui ont couvert toute la région, il faut remettre en état les terres imprégnées de sel et tout le réseau de watergangs aux berges effondrées. Cette tâche est rapidement menée pour retrouver une agriculture de nouveau performante. Mais un phénomène nouveau va à la fois la servir et la contrarier : la motorisation.

En effet, les terres asséchées par gravité¹³ gardent un fort taux d'humidité qui les rend fragiles. Si les terres peuvent bien supporter le pas du cheval, elles souffrent des passages répétés des tracteurs et autres engins de plus en plus lourds. Dès lors, les terres se compactent et les rendements chutent.

La nécessité s'impose de mieux maîtriser le niveau des eaux, de l'abaisser dans toutes les zones les plus basses (rabattement de nappe). Grâce à des crédits européens (FEOGA¹⁴) accordés en 1970 et relayés par des crédits nationaux, un vaste programme de drainage et d'implantation de stations de relèvement des eaux par pompage est lancé.

À l'intérieur des sections, de nouveaux « cercles d'eau » sont définis, isolés et intégralement pompés à l'image des polders hollandais. En moins de 10 ans, une centaine de stations de relèvement, le plus souvent des vis d'Archimède, est mise en œuvre. Globalement, près de la moitié de la surface des Wateringues est aujourd'hui asséchée par pompage.

Cette véritable révolution dans les méthodes d'assèchement a eu des conséquences sur nos paysages. Elle a fait disparaître les herbages devenus cultivables, dont une grande partie de zones humides.

Les secteurs isolés et pompés ne sont désormais plus tributaires du niveau des canaux de navigation et le conflit d'intérêt entre navigation et assèchement disparaît. Mais il apparaît un autre problème : la surcharge des canaux, réceptacles des eaux de ces stations de relèvement.

¹³ Écoulement naturel des eaux.

¹⁴ Fonds européen d'orientation et de garantie agricole.





► Plage de Bray-Dunes.

2

LES ENJEUX DU TERRITOIRE DES WATERINGUES

- Des pôles urbains et économiques majeurs, des terres riches et une agriculture performante
- Des paysages emblématiques
- Une biodiversité principalement liée aux zones humides
- Un patrimoine inestimable

DES PÔLES URBAINS ET ÉCONOMIQUES MAJEURS, DES TERRES RICHES ET UNE AGRICULTURE PERFORMANTE

La partie historique a montré que c'est la création du système des Wateringues qui a permis l'occupation humaine et ses développements urbain et économique. Ce système conçu à l'origine pour favoriser l'agriculture, protège désormais les zones urbaines, industrielles et commerciales.

Ainsi, aujourd'hui, la population du territoire des Wateringues est d'environ **430 000 habitants**.

Cette population se répartit principalement sur la frange littorale, dans les pôles urbains de Dunkerque (environ 200 000 habitants) et de Calais (environ 95 000 habitants). La zone des Wateringues comporte aussi quelques villes moyennes et des bourgs ruraux. Dans l'Audomarois, l'agglomération de Saint-Omer compte à peu près 65 000 habitants.

En matière d'économie, le Grand port maritime de Dunkerque et le Port de Calais accueillent les principales activités du territoire des Wateringues.

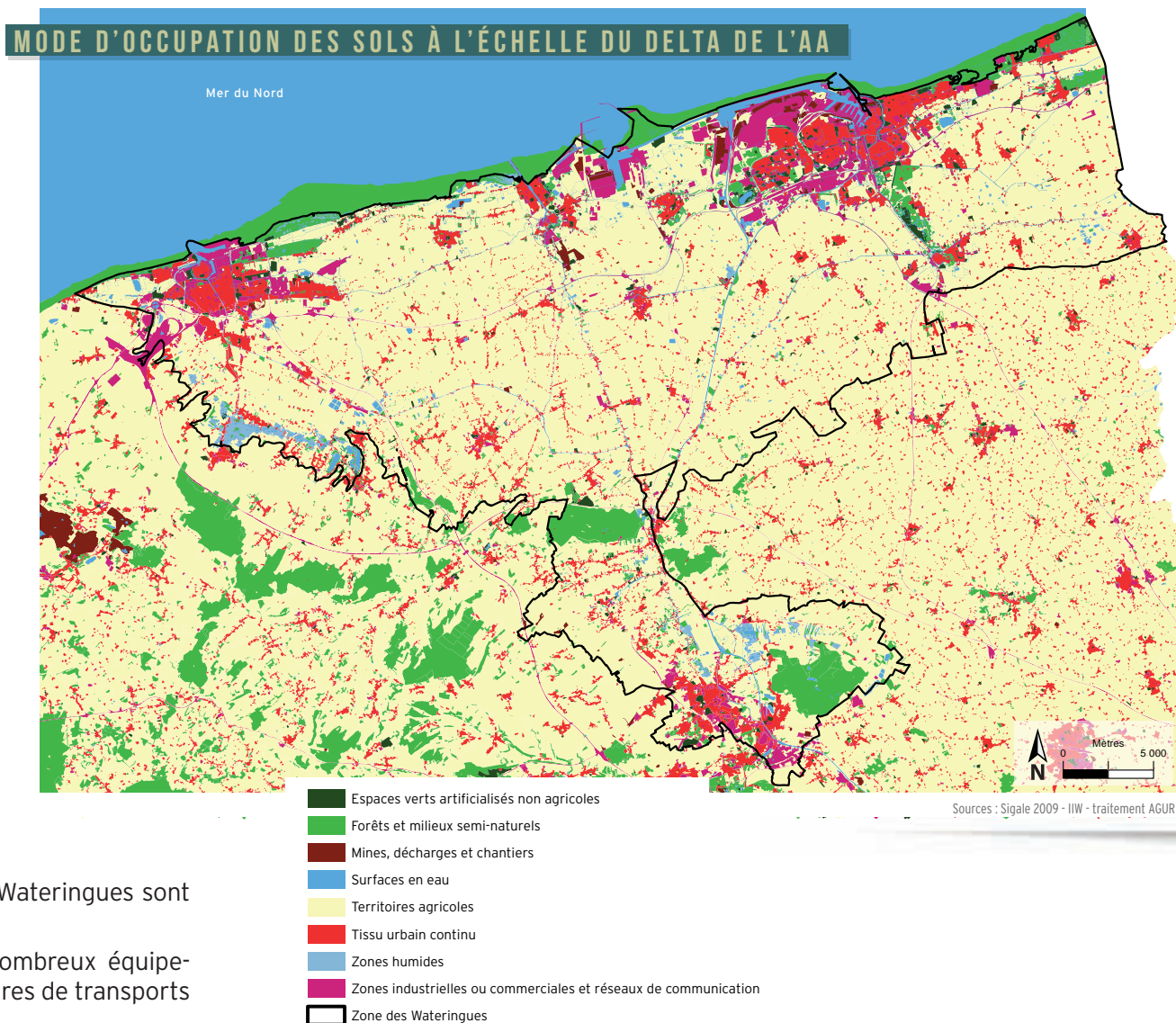
Dunkerque est le 1^{er} port français d'importation de minerais et de charbon, ainsi que de fruits en conteneurs. Il est le 1^{er} pôle de fret ferroviaire français. C'est aussi le 3^e port français, notamment pour les grands vracs destinés à ses nombreuses implantations industrielles.

Calais est le 1^{er} port d'Europe continentale pour le fret roulant et pour les passagers.

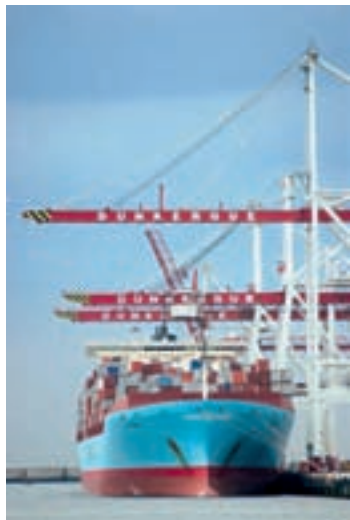
Autour de l'agglomération de Saint-Omer, le tissu industriel s'est développé autour de deux secteurs d'activité : l'industrie verrière et l'industrie papetière.

Par ailleurs, 65 % de la surface totale du territoire des Wateringues sont exploités par l'activité agricole.

Le territoire des Wateringues compte également de nombreux équipements publics et commerciaux, ainsi que des infrastructures de transports majeures pour la région.



2_ LES ENJEUX DU TERRITOIRE DES WATERINGUES





DES PAYSAGES EMBLÉMATIQUES

Sur le delta de l'Aa, deux grands paysages prennent place.

Les plages et les dunes :

Les plages flamandes se déroulent sans interruption de Calais à Nieuport, en Belgique, et offrent un paysage ouvert, changeant au rythme des marées, au gré du vent et des couleurs du ciel. Découvert à marée basse, le vaste estran aux douces ondulations est tantôt longé de dunes, tantôt bordé d'une digue-promenade agrémentée de villas balnéaires à l'architecture surprenante. Aux alentours de Gravelines, le bord de mer offre un paysage de vasières.

Si les dunes littorales constituent des ensembles discontinus, elles dessinent un relief façonné par les vents. Ce paysage dunaire est caractérisé par une diversité de milieux : dunes blanches, landes et pelouses, fourrés, buissons, boisements, pannes humides dans les dépressions.

Le développement du port et l'industrialisation l'accompagnant ont presque complètement colonisé le littoral entre Gravelines et Dunkerque. La platitude de la plaine a laissé place à la verticalité des superstructures industrielles et portuaires.

Les paysages urbains sont composés des agglomérations calaisienne et dunkerquoise, toutes deux marquées par la reconstruction.

La plaine canalisée : un paysage issu de la conquête de l'eau.

Entre les collines d'Artois à l'ouest et les monts de Flandre au sud-est, la vaste étendue agricole des Wateringues s'étend. Elle est très peu boisée, d'où son nom toponymique de « Blotland », le pays nu.

La spécificité de ce paysage de polder réside dans son horizontalité presque absolue et dans la très forte densité du réseau de fossés (« watergangs ») et de canaux qui le sillonne. Dans ce paysage, où le rapport à l'horizon est très fort, le moindre événement visuel est perceptible d'assez loin : les villages, les fermes et les bâtiments agricoles, les moulins, les bosquets et arbres isolés, se détachent sur l'horizon. La présence du ciel y est en effet prédominante.



2 _ LES ENJEUX DU TERRITOIRE DES WATERINGUES



Source : SMAGE Aa



Dans ce paysage de la plaine canalisée, le territoire agricole des Moères est une unité paysagère spécifique, organisée selon une trame orthogonale. Cette vaste étendue, ceinturée d'une digue surmontée et d'un canal, le Ringsloot, est quadrillée de « watergangs » qui limitent les « cavel » (parcelles agricoles).

A l'ouest, les marais calaisiens s'étendent d'Ardres à Fort Nieulay, accompagnant sur près de quinze kilomètres le pied des collines d'Artois. L'eau prend ici des formes très diversifiées : des lacs au pied d'Ardres, des marais humides parsemés de mares au pied de Guînes, des prairies au niveau de Fréthun et des bassins de stockage des eaux pluviales au niveau de la Cité de l'Europe.

Au sud du goulet de Watten, s'étalent les paysages de l'Audomarois où dialoguent Marais et coteaux.

Si le cœur identitaire et symbolique des paysages de l'Audomarois est bien constitué par le Marais, ce dernier ne l'incarne pas de manière exclusive. Le paysage audomarois apparaît plutôt structuré autour du dialogue entre le marais et les coteaux qui l'entourent.

Le Marais s'étire entre Arques et Watten sur moins de quinze kilomètres du sud au nord. Territoire d'eau et de terre, le Marais est sillonné par des canaux, watergangs et fossés indispensables à son fonctionnement. Les cultures maraîchères y sont toujours prédominantes, malgré l'abandon et l'enfrichement de nombreuses parcelles. La ville de Saint-Omer, tournée vers l'eau, est la porte du Marais.

Les reliefs des coteaux est et ouest servent d'écrin au Marais. Les différents bois et forêts d'Eperlecques, du Ham ou de Clairmarais, soulignent les pentes cultivées des coteaux. Les vues sur le Marais sont nombreuses depuis les pentes. Le goulet de Watten marque le passage du Marais à la plaine canalisée.



UNE BIODIVERSITÉ PRINCIPALEMENT LIÉE AUX ZONES HUMIDES

Hors domaine marin, la région des Wateringues ne possède pas de milieux naturels de grande étendue (plusieurs milliers d'hectares). Ce territoire issu de la conquête de l'eau est fortement urbanisé et l'agriculture y est dominante. Pourtant, la région des Wateringues dispose encore de quelques espaces naturels ou semi-naturels d'importance.

Ce sont les zones humides et les milieux littoraux qui caractérisent particulièrement la grande richesse écologique du territoire des Wateringues.

Sur le littoral, l'estran recèle encore quelques vasières et les dunes abritent des pannes humides. La Plaine maritime est parcourue par des milliers de kilomètres de canaux, watergangs et fossés.

Çà et là, des zones relictuelles de marais subsistent et des prairies humides occupent encore des secteurs parfois inondables. Une multitude de mares émaille le territoire et de nombreux plans d'eau marquent l'affleurement de la nappe phréatique.

Les potentialités écologiques de l'ensemble de ces zones humides sont évidemment amplifiées par leur situation arrière-littorale, notamment sur le plan ornithologique. Ces zones humides abritent une faune et une flore d'une grande diversité mais qui tendent à devenir rares. Cependant, certaines espèces exceptionnelles résident encore dans ces espaces (Liparis de Loesel, Agrion de Mercure, anguille, etc.).



► Naïde au corps vert.



► Salicaire.



► Grenouille rousse.

Tout cela est de nature à donner à la région des Wateringues une importance de niveau européen en matière d'habitats écologiques.

S'il est essentiel de préserver les espaces naturels en limitant l'artificialisation des sols et la fragmentation des milieux, la préservation de la biodiversité passe également par le maintien de la fonctionnalité des écosystèmes et la mise en place d'une trame verte et bleue (TVB).

La trame verte et bleue constitue un maillage écologique qui va permettre aux espèces d'effectuer leurs déplacements vitaux et de coloniser de nouveaux espaces. La trame verte correspond aux continuités écologiques terrestres, la trame bleue aux continuités écologiques aquatiques.

Deux éléments principaux constituent la trame verte et bleue :

Les réservoirs de biodiversité

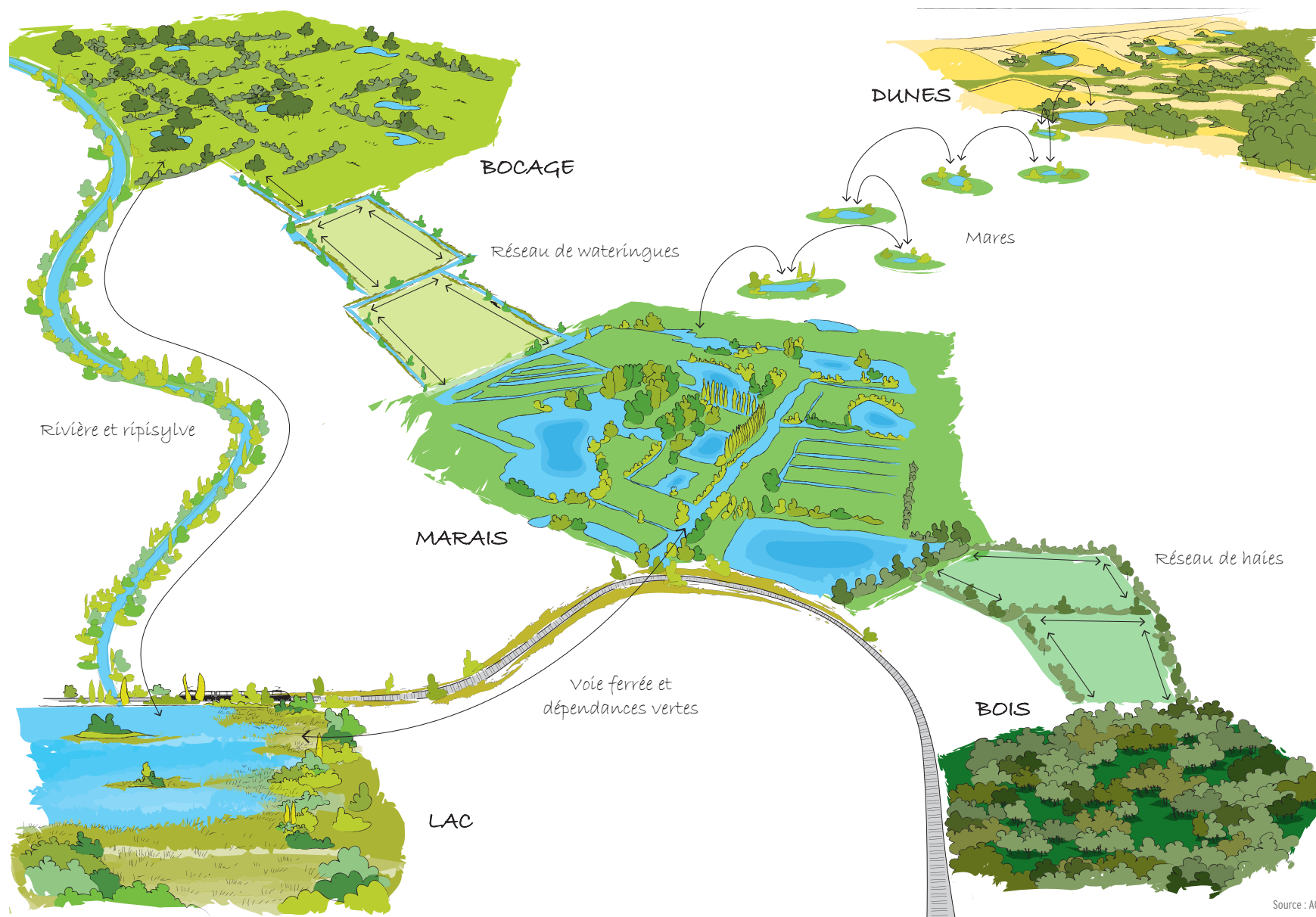
Ce sont dans ces espaces que la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée. Les espèces peuvent y exercer l'ensemble de leur cycle de vie : alimentation, reproduction, repos, etc.

Les corridors écologiques

Ce sont des voies de déplacement empruntées par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité. Ces liaisons fonctionnelles entre écosystèmes ou habitats d'une espèce permettent sa dispersion et sa migration.

2_ LES ENJEUX DU TERRITOIRE DES WATERINGUES

CONCEPT DE TRAME VERTE ET BLEUE





ZOOM

SUR LE RÔLE DES ZONES HUMIDES

Considérées jusqu'à très récemment comme des espaces malsains et incultes, les zones humides ont perdu deux tiers de leur surface à l'échelle nationale. En Nord-Pas-de-Calais, la surface des zones humides est passée en quelques siècles de 30 % du territoire à 0,8 %.

Pourtant, les zones humides jouent un rôle fondamental dans la gestion quantitative et qualitative de l'eau. Trois fonctions majeures peuvent leur être attribuées :

- hydrologiques grâce à leur rôle « d'éponges naturelles » qui reçoivent l'eau, la stockent et la restituent ;
- physiques et biogéochimiques par leur fonction de « filtres naturels » des bassins versants ;
- écologiques car elles permettent un développement extraordinaire de la vie et sont des réservoirs de biodiversité.

Par ailleurs, les zones humides constituent le support d'activités de pleine nature favorisant le développement local : tourisme, randonnée, découverte pédagogique, chasse, pêche...



Source : Conseil général 59



Source : Conseil général 59

2 _ LES ENJEUX DU TERRITOIRE DES WATERINGUES

ZOOM

SUR L'ANGUILLE ET LA FRAGMENTATION DU RÉSEAU DES WATERINGUES

L'anguille est emblématique du réseau des Wateringues. C'est un poisson migrateur qui passe la majeure partie de sa vie dans les eaux douces ou saumâtres. Les anguilles adultes migrent vers la mer des Sargasses, au large de la Floride, pour se reproduire. Les larves issues de cette reproduction, les civelles, sont alors portées par les courants marins et reviennent aux abords des côtes européennes. Elles migrent ensuite vers l'intérieur des terres par l'intermédiaire des estuaires et des cours d'eau.

Dans les eaux douces, les jeunes anguilles sont particulièrement sensibles à la perte de leur habitat en raison de la dégradation des cours d'eau et du drainage des zones humides. Elles sont également impactées par la présence de seuils, de vannes, de pompes ou de barrages qui cloisonnent les milieux aquatiques et perturbent le déplacement de cette espèce.

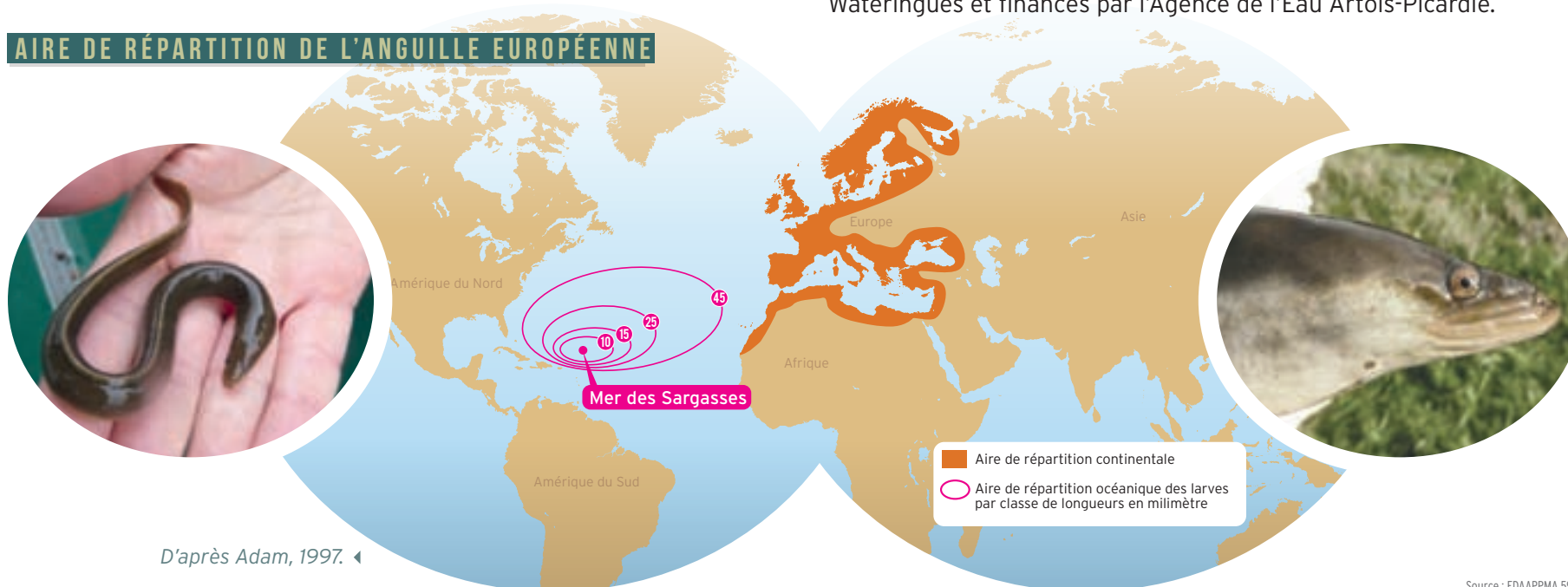
Les ouvrages de gestion des eaux des Wateringues contribuent aux difficultés rencontrées par l'anguille.

Depuis une trentaine d'années, la présence de l'anguille se raréfie très fortement partout en Europe. Cette situation a conduit en 2009 à considérer cette espèce en danger critique d'extinction. Des mesures drastiques de réduction des prélèvements ont donc été prises et la restauration de son milieu de vie est un objectif prioritaire.

Dans ce contexte, une réflexion a été engagée pour restaurer les conditions optimales de franchissabilité des ouvrages tout en maintenant leur rôle de gestion des inondations. À titre d'exemple, lors des travaux de réhabilitation de l'ouvrage Tixier à Dunkerque, une des vannes a été équipée d'une passe à civelles afin de restaurer la libre circulation piscicole des anguilles.

Les travaux ont été réalisés par l'Institution interdépartementale des Wateringues et financés par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie.

AIRE DE RÉPARTITION DE L'ANGUILLE EUROPÉENNE



D'après Adam, 1997. ◀

Source : FDAAPPMA 59



UN PATRIMOINE INESTIMABLE

L'histoire du polder des Wateringues, de par sa richesse, a généré un patrimoine très spécifique lié à la conquête de l'eau. De nombreuses traces de cette histoire sont encore présentes sur le delta de l'Aa.

Fonctionnel ou immatériel, ancien ou contemporain, ce patrimoine rappelle le travail acharné et le génie des hommes qui ont créé le territoire des Wateringues.



► Ancien pont de Watten.



► Musée des pompes.



► Chapelle Sainte Mildrède à Millam.
Lieu d'accostage de la sainte lors
de sa traversée de La Manche.



► Borne en fonte.



► Borne kilométrique.



► Pont du Houtgracht.



► Éclusette de la 4^e Section.

2 _ LES ENJEUX DU TERRITOIRE DES WATERINGUES



► Écluette de Lynck.



► Fortification Vauban à Bergues.



► Maison éclusière aux 4 écluses.



► Vis d'Archimède.



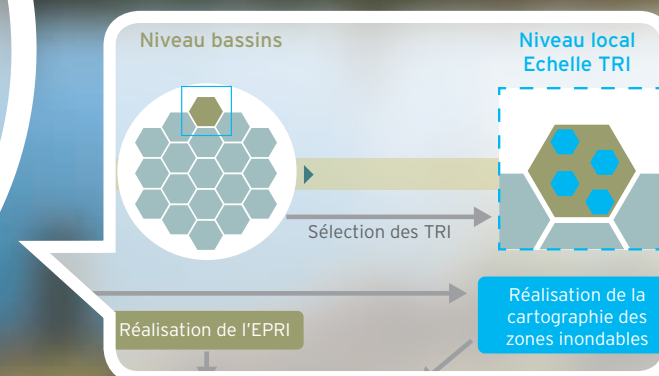
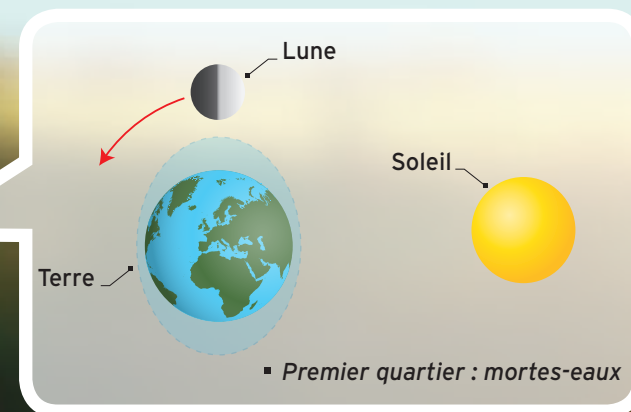
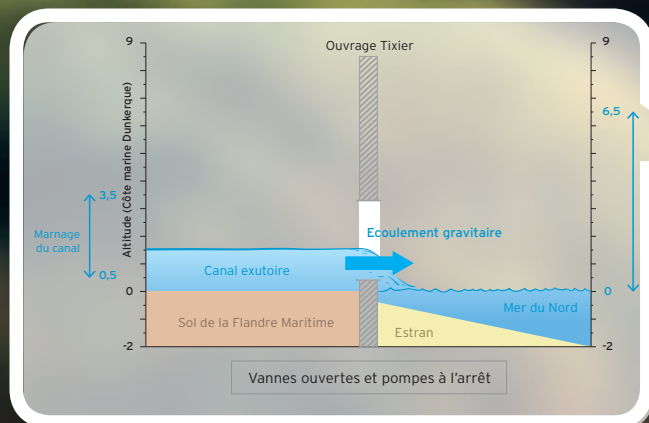
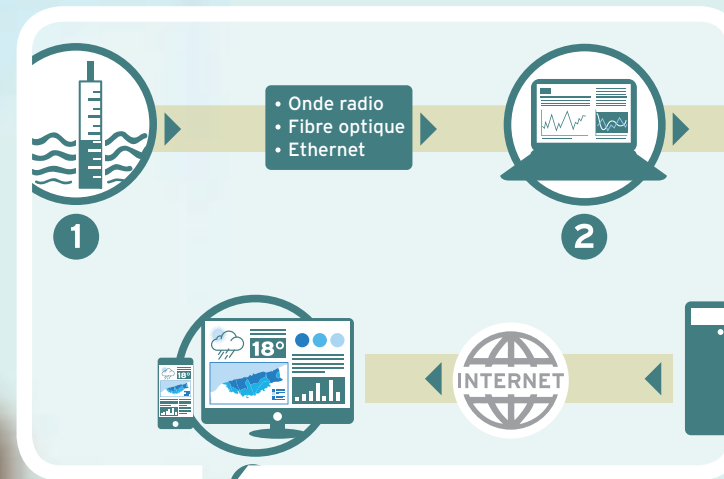
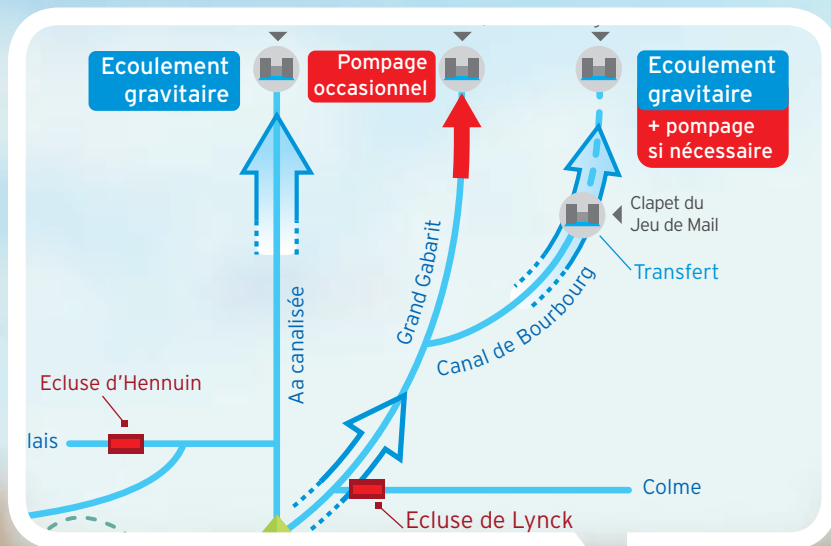
► Pont-levis de Saint-Pierrebrouck.



► Ancienne écluse de Mardyck.



Toponymie (Brouckerque = église des marais). ◀



3

LES WATERINGUES, COMMENT ÇA MARCHE ?

- Les Wateringues, exutoire des bassins versants de l'Aa et de la Hem
- La présence de nombreux ouvrages hydrauliques implantés au fil des siècles
- Un écoulement à la mer intermittent
- L'importance des conditions de marée
- Une gestion des niveaux d'eau adaptée aux saisons
- Les acteurs de la gestion hydraulique des Wateringues ont des rôles et des périmètres d'action bien définis
- Des protocoles sont nécessaires pour coordonner l'action des gestionnaires dans l'intérêt général
- Disposer d'informations en temps réel pour gérer les eaux du polder :
la centralisation des données
- L'eau ne s'arrête pas aux frontières administratives :
la coopération transfrontalière est essentielle



LES WATERINGUES, EXUTOIRE¹⁵ DES BASSINS VERSANTS DE L'AA ET DE LA HEM

Situé en Flandre maritime, sur environ 100 000 hectares, le territoire des Wateringues correspond à l'ancien delta de l'Aa, inscrit dans le triangle Saint-Omer - Calais - Dunkerque.

L'Aa est un fleuve côtier qui prend sa source à Bourthes dans les collines de l'Artois. Il se répand ensuite dans le marais audomarois, se faufile par le goulet de Watten, s'écoule dans la plaine maritime (Delta de l'Aa) et se jette enfin dans la mer du Nord à Gravelines.

La Hem est son principal affluent. Elle rejoint directement les Wateringues à Henuin. D'autres petits cours d'eau, recueillant les eaux ruisselant sur les pentes des collines de l'Artois et de Flandre intérieure, viennent également épandre leurs eaux sur le delta.

Les exutoires à la mer des Wateringues se situent dans les ports de Calais, Gravelines et Dunkerque.

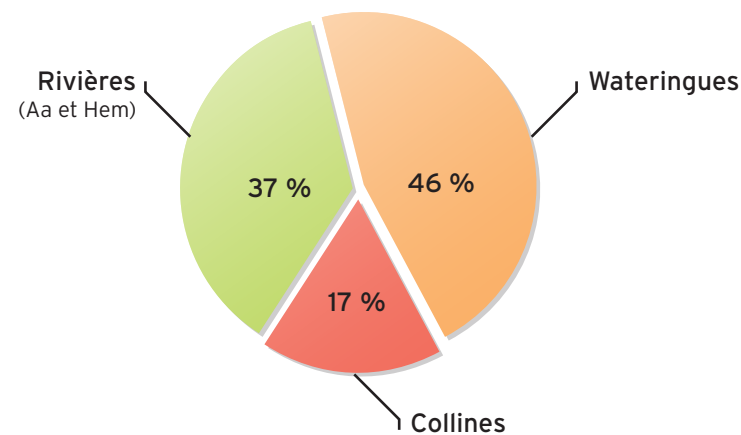
À l'est de Dunkerque, la gestion des eaux est transfrontalière et se traduit par des échanges d'eaux avec nos voisins flamands, via les canaux de Furnes, des Moères et de la Basse Colme.

À noter aussi que, parfois, pour soulager les crues de la Lys, des transferts d'eaux sont réalisés vers le secteur des Wateringues via le canal de Neufossé et l'écluse des Fontinettes.

TERRITOIRE DES WATERINGUES ET BASSINS VERSANTS



Source : AGUR d'après Hydrattec



► Répartition selon leur origine des volumes d'eau évacués en mer en période de crues.

¹⁵ Lieu où aboutissent les eaux en provenance d'un cours d'eau, d'un lac ou d'une nappe.

3 _ LES WATERINGUES, COMMENT ÇA MARCHE ?

LA PRÉSENCE DE NOMBREUX OUVRAGES HYDRAULIQUES IMPLANTÉS AU FIL DES SIÈCLES

Le système des Wateringues comprend des fossés (appelés watergangs, grachts, vliets) et canaux qui se croisent et communiquent entre eux par de multiples ouvrages, pompes, vannes, écluses, siphons, etc. afin de réguler le niveau des eaux de surface et, en cas de besoin, évacuer les excédents à la mer en s'affranchissant des marées hautes grâce à des stations de relevage.

Le système hydraulique des Wateringues est constitué :

- d'un cours d'eau naturel, l'Aa, canalisé à partir de Saint-Omer jusqu'à son exutoire à Gravelines,
- de grands canaux de navigation : canal à grand gabarit, de Bergues, de Calais...
- du réseau des watergangs (primaire, secondaire et tertiaire pour un linéaire total d'environ 1500 kilomètres) et de canaux non navigables, servant au drainage et à l'irrigation des terres basses,
- d'une centaine de stations de relevage dans les canaux et de nombreux ouvrages hydrauliques, vannes, siphons...
- d'ouvrages d'évacuation à la mer, de pompes, de vannes, de clapets...





UN ÉCOULEMENT À LA MER INTERMITTENT

Nous l'avons vu dans la partie historique, le territoire des Wateringues est un polder. Ce sont des terres gagnées sur la mer grâce au travail acharné des hommes.

Le polder des Wateringues est très plat et son altitude générale ne permet l'écoulement des eaux douces à la mer que pendant la marée basse, quand le niveau de la mer est inférieur au niveau d'eau dans les canaux. On appelle cet écoulement l'évacuation gravitaire.

À marée haute, il faut empêcher la mer d'envahir les terres. Les portes à la mer sont fermées. Les eaux douces arrivant de l'amont ainsi que les eaux pluviales sont stockées dans le réseau de canaux.

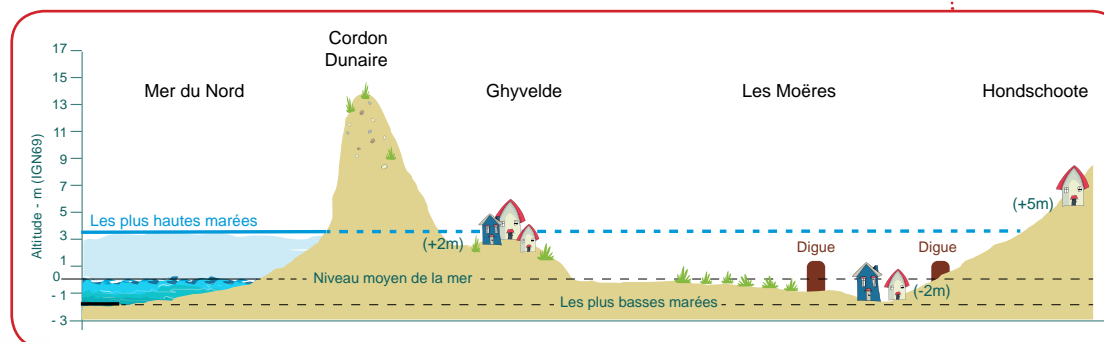
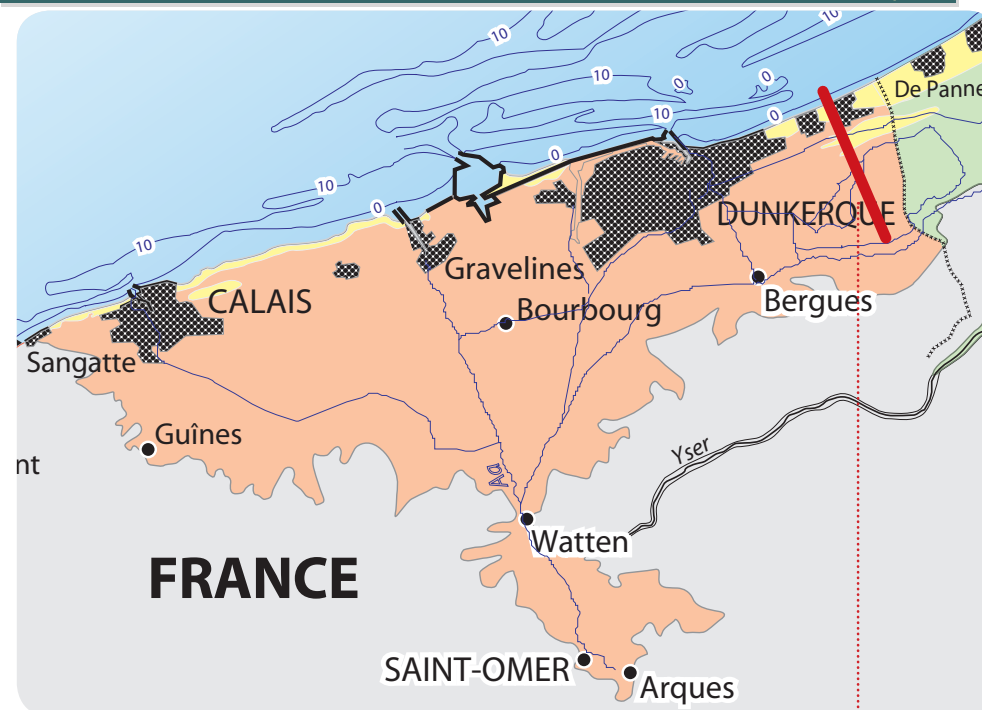
À marée basse, les portes à la mer sont ouvertes pour évacuer les eaux qui se sont accumulées dans les canaux.

Lorsqu'à marée haute, les pluies engendrent un apport d'eau ne pouvant pas être stocké dans les canaux sans provoquer de débordements et donc d'inondations, des stations de pompage de grande capacité permettent d'évacuer artificiellement les eaux excédentaires à la mer.



Source : IIV

COUPE TRANSVERSALE DU POLDER AU NORD-EST DE DUNKERQUE

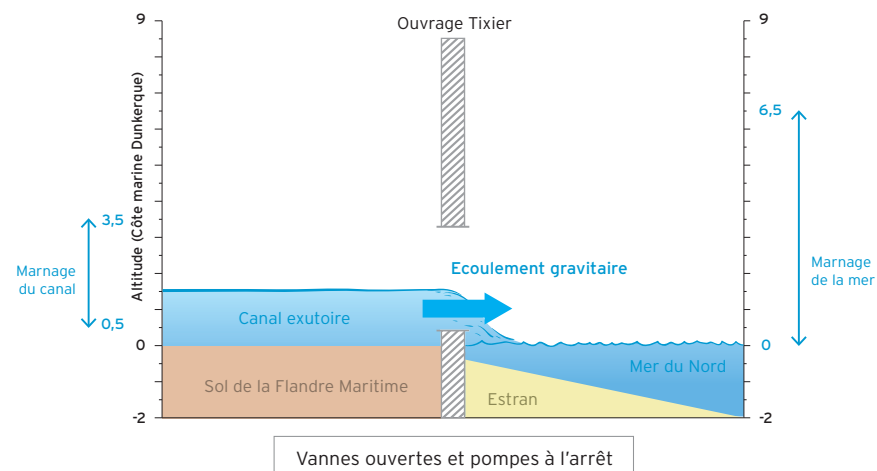


Sources : AGUR - CUD d'après IIV

3 _ LES WATERINGUES, COMMENT ÇA MARCHE ?

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'OUVRAGE TIXIER À DUNKERQUE

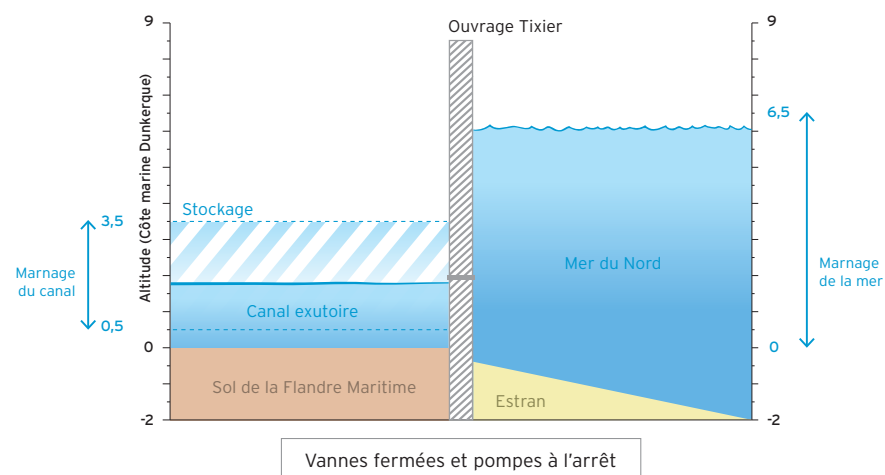
Marée basse



Source : IIW

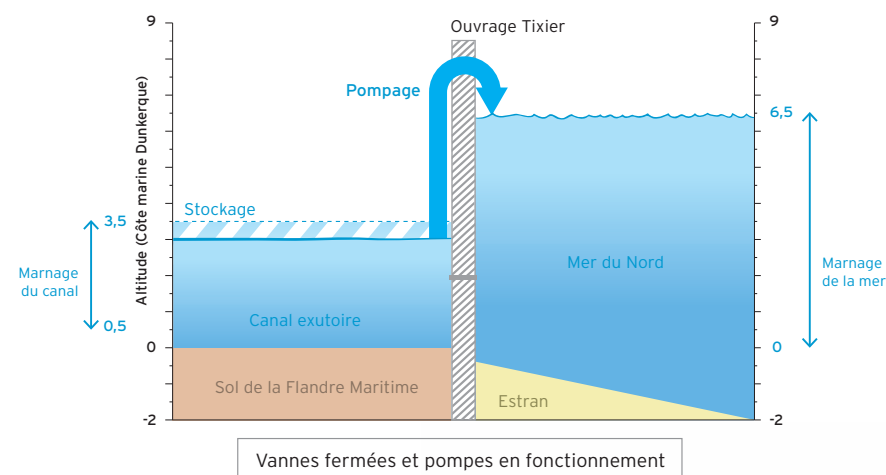
Marée haute

Situation normale



Marée haute

Situation de crue



Sources : AGUR - IIW



L'IMPORTANCE DES CONDITIONS DE MARÉE

L'efficacité de l'évacuation gravitaire des eaux douces à la mer dépend principalement de l'amplitude des marées¹⁶.

Cette amplitude est déterminée par un coefficient de marée, variable en fonction des cycles lunaires. L'évacuation gravitaire des eaux à marée basse est d'autant plus efficace que l'amplitude de la marée est importante.

Lors de marées dites « de vives eaux », l'amplitude de la marée est forte. L'écoulement gravitaire est facilité par le niveau bas de la mer, la durée d'ouverture des portes est longue et le niveau des canaux peut être abaissé de manière significative en vue de la marée haute suivante.

A l'inverse, lors des marées « de mortes eaux », l'amplitude est faible. Les portes à la mer sont ouvertes durant un laps de temps très court. De faibles quantités d'eau sont évacuées gravitairement.

Parfois, des phénomènes de surcote¹⁷ marine peuvent être observés selon les conditions météorologiques (tempête, dépression atmosphérique). La quantité d'eau évacuée gravitairement est alors diminuée car les portes à la mer sont ouvertes sur un pas de temps plus court. Il devient alors souvent nécessaire d'avoir recours au pompage pour éviter le débordement des canaux et compenser le déficit d'évacuation gravitaire.

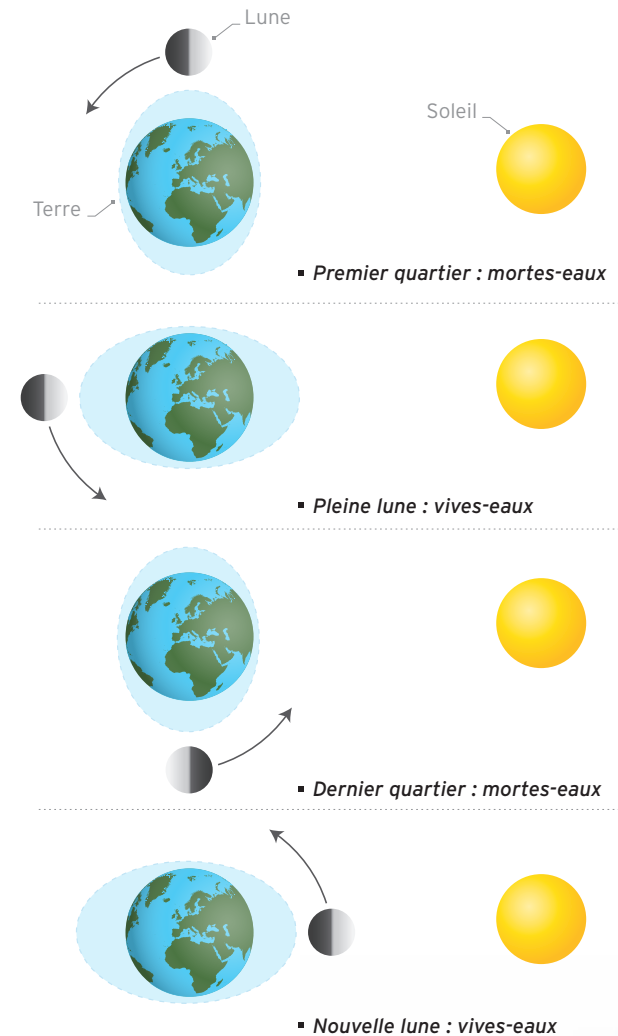


Source : AGUR

¹⁶ Écart de niveaux entre la marée haute et la marée basse.

¹⁷ Les vents, suivant leur direction, peuvent avoir pour effet de surélever le niveau de la mer par rapport à son niveau théorique.

Sur le long terme, l'impact du dérèglement climatique aura des conséquences négatives sur l'évacuation gravitaire des eaux des Wateringues. En effet, depuis les dernières décennies, il est constaté une augmentation régulière du niveau moyen des mers dont l'origine est attribuée au réchauffement climatique global. Cette augmentation est notamment liée à un effet de dilatation thermique de la mer.



Source : AGUR

3 _ LES WATERINGUES, COMMENT ÇA MARCHE ?

UNE GESTION DES NIVEAUX D'EAU ADAPTÉE AUX SAISONS

La gestion des niveaux d'eau dans le territoire des Wateringues est permanente et complexe. Cette gestion a pour objectif de faire face soit au manque d'eau, soit aux excès d'eau, mais elle vise également à concilier les différents usages. Les ouvrages sont manœuvrés au rythme des marées.

Deux modes de gestion des niveaux d'eau sont appliqués sur le polder :

- d'octobre à mars : les niveaux d'eau sont abaissés afin de disposer d'un volume de stockage maximum en cas d'événement pluvieux. Les vannes sont entièrement ouvertes. Le pompage peut être activé pour relever l'eau des terrains les plus bas vers les canaux et pour ensuite la rejeter à la mer si les canaux sont susceptibles de déborder.
- D'avril à septembre (étiage¹⁸) : la pluviométrie est généralement plus faible. Les ouvertures des portes à la mer sont limitées à marée basse afin de ne pas gaspiller l'eau douce. Les pompes ne sont pas mobilisées, certaines vannes (ou clapets) sont abaissées pour retenir l'eau, d'autres sont ouvertes pour alimenter les watergangs par des prises d'eau sur les canaux. Les watergangs sont maintenus à un niveau relativement haut pour empêcher les remontées d'eau salée, éviter le tassement des tourbes, permettre l'irrigation des parcelles et préserver la biodiversité des watergangs et des zones humides.



¹⁸ L'étiage est la période de l'année où le niveau d'un cours d'eau atteint son point le plus bas.



LES ACTEURS DE LA GESTION HYDRAULIQUE DES WATERINGUES ONT DES RÔLES ET DES PÉRIMÈTRES D'ACTION BIEN DÉFINIS

Les sections de Wateringues

Les terres basses du polder sont découpées en casiers hydrauliques ceinturés par des canaux et protégés par des digues. Ces casiers sont traversés par des fossés qui drainent les terres basses. Ces fossés sont appelés des watergangs. Lorsque les watergangs ne peuvent pas s'écouler gravitairement dans les canaux, les eaux excédentaires sont relevées par des stations de pompage.

Sur le delta de l'Aa, ce sont les sections de Wateringues (5 dans le Nord et 6 dans le Pas-de-Calais), associations forcées de propriétaires, qui ont en charge l'entretien des watergangs et le fonctionnement des stations de pompage.

Les Voies Navigables de France (VNF)

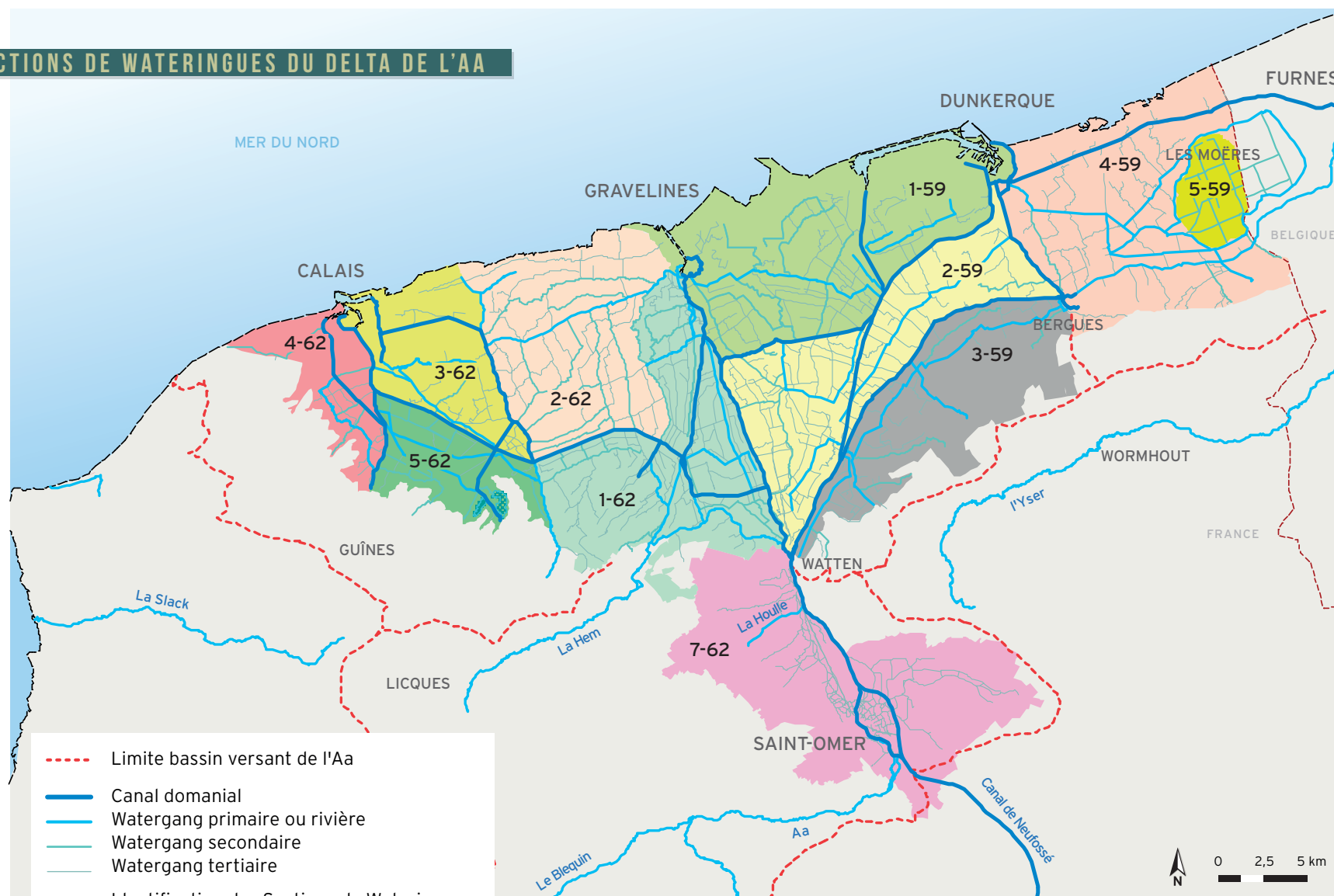
Les canaux navigables acheminent l'eau vers les exutoires. Ils sont gérés par les VNF et constituent les grandes artères du réseau hydrographique des Wateringues. Ils servent à la fois pour la navigation et contribuent aussi au transit des eaux de l'ensemble du territoire vers les stations d'évacuation à la mer.

Les VNF sont responsables de la gestion et de l'entretien des canaux navigables et des ouvrages de régulation des niveaux d'eau (vannes et écluses).



3_ LES WATERINGUES, COMMENT ÇA MARCHE ?

LES SECTIONS DE WATERINGUES DU DELTA DE L'AA





L'institution Interdépartementale des Wateringues (IIW)

L'eau est évacuée gravitairement à la mer lorsque les portes sont ouvertes à marée basse. Quand, à marée haute, les capacités de stockage dans les canaux ne permettent pas d'attendre la marée basse suivante sans provoquer d'inondations par débordements, des stations de pompage évacuent l'eau des canaux à la mer.

C'est l'IIW qui est chargée de réaliser les grands ouvrages d'évacuation des eaux à la mer et d'assurer leur exploitation et leur entretien.

Dans les ports de Calais, Dunkerque et Gravelines, l'IIW a confié aux établissements portuaires l'exploitation et l'entretien des grands ouvrages d'évacuation des eaux à la mer.

Le Smage Aa et le Symvahem

Pour faire face aux inondations de l'Aa et de la Hem, des syndicats ont été créés par les collectivités des bassins versants.

Pour la vallée de l'Aa, il s'agit du Syndicat mixte pour l'aménagement et la gestion des eaux de l'Aa (Smage Aa), pour la vallée de la Hem du Syndicat mixte de la Vallée de la Hem (Symvahem).

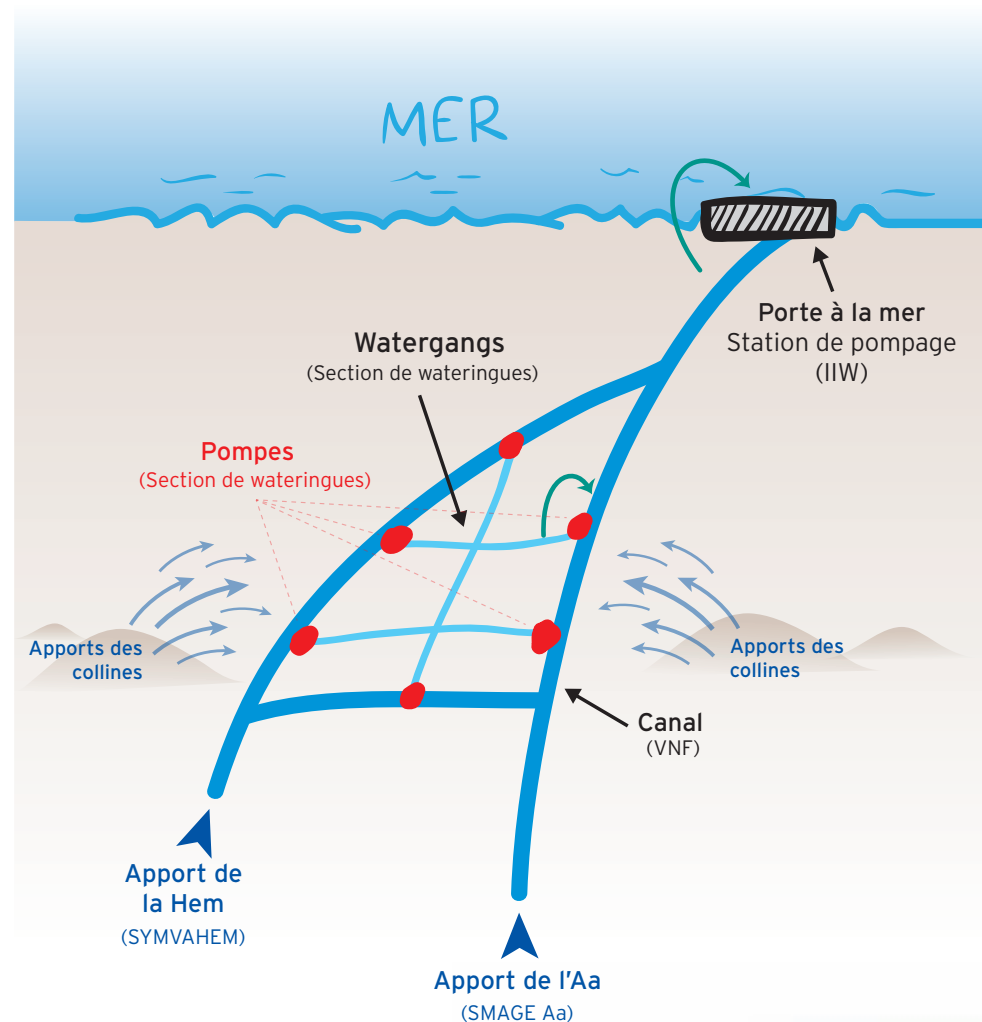
Situées en amont du territoire des Wateringues, ces structures s'emploient notamment à réaliser des programmes ambitieux de « ralentissement dynamique » basés sur la mise en place de champs d'expansion de crues.



► Station de pompage des Pierrettes.

Source : Schneider

PRINCIPE D'ASSÈCHEMENT DU POLDER



Source : AGUR

3_ LES WATERINGUES, COMMENT ÇA MARCHE ?

FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE GÉNÉRAL DES WATERINGUES





DES PROTOCOLES SONT NÉCESSAIRES POUR COORDONNER L'ACTION DES GESTIONNAIRES DANS L'INTÉRÊT GÉNÉRAL

La multitude des ouvrages et des acteurs dans la gestion des Wateringues nécessite l'écriture de règles précises pour coordonner les manœuvres des ouvrages au regard des différentes situations hydrauliques (étiage, gestion courante, de crue ou de crise). Ces règles sont reprises dans des **protocoles de gestion**.

L'objectif des protocoles est d'optimiser la gestion des eaux, de satisfaire au mieux les usages et limiter les inondations. Les protocoles :

- identifient les principaux ouvrages hydrauliques et leurs gestionnaires ;
- précisent les modalités de manœuvre des ouvrages par les opérateurs en fonction de la situation hydraulique.

Il n'y a pas de place pour l'improvisation. Les règles inscrites dans les protocoles sont réfléchies et définies en concertation avec les gestionnaires, les élus et les usagers, en toute objectivité. Une fois ces règles approuvées par l'autorité préfectorale, les gestionnaires doivent les appliquer au regard de la situation hydraulique.

Les protocoles permettent de garantir la transparence des actions et d'expliquer aux élus et aux usagers pourquoi certaines décisions sont prises par les gestionnaires.

Dans le territoire des Wateringues, le fonctionnement hydraulique du système peut se scinder en cinq grands secteurs en fonction du réseau amont et des exutoires possibles. Chaque secteur est doté d'un protocole de gestion.

A titre d'exemple, le protocole de gestion Aa / canal à grand gabarit prévoit des transferts d'eau de l'Aa vers le Dunkerquois lorsque l'évacuation gravitaire de l'Aa à Gravelines devient insuffisante et que des inondations peuvent se produire dans l'Audomarois.

Ce transfert d'eau est effectué grâce au partiteur¹⁹ de Holque/Watten dans des conditions fixées par le protocole. Cette eau est alors évacuée à la mer par la station de pompage de l'IW située à proximité de l'écluse de Mardyck.

À l'avenir, les protocoles de gestion seront complétés pour préciser les mesures à prendre en situation exceptionnelle.



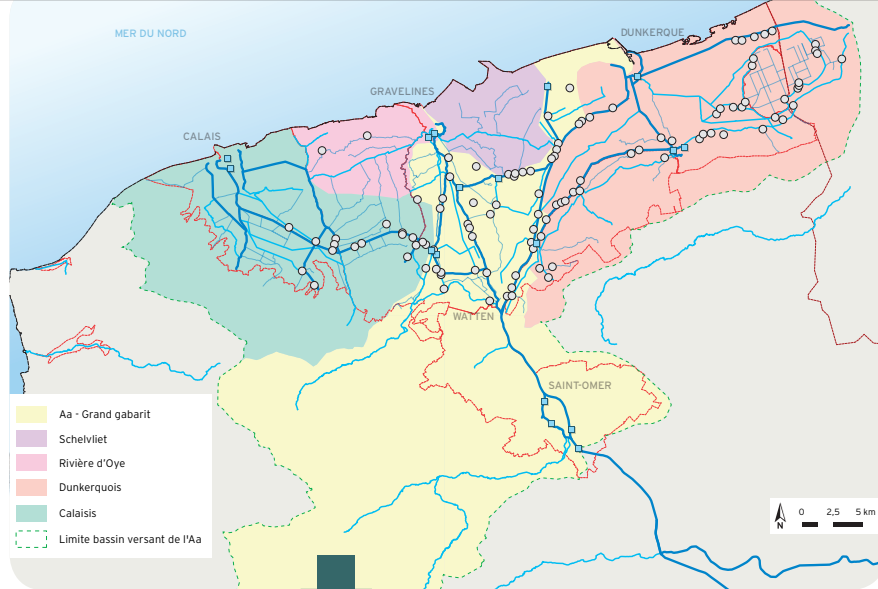
► Partiteur de Watten.



¹⁹ L'ouvrage partiteur constitue un by-pass de l'écluse de Holque. Il assure uniquement l'évacuation gravitaire des eaux de crue de l'Aa.

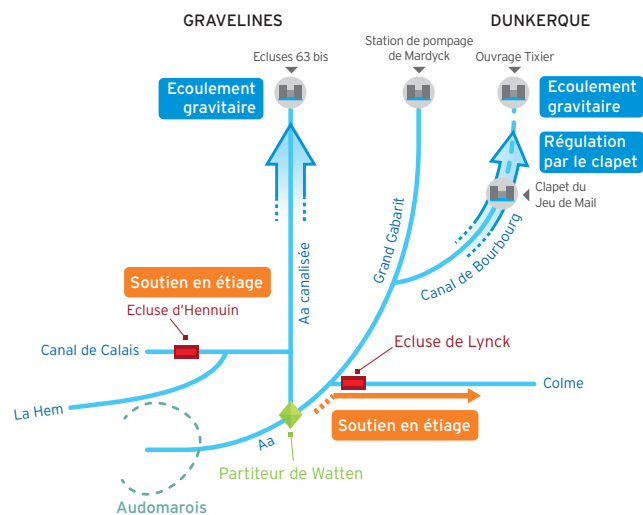
3 _ LES WATERINGUES, COMMENT ÇA MARCHE ?

DÉCOUPAGE DU TERRITOIRE DES WATERINGUES EN SECTEURS HYDRAULIQUES

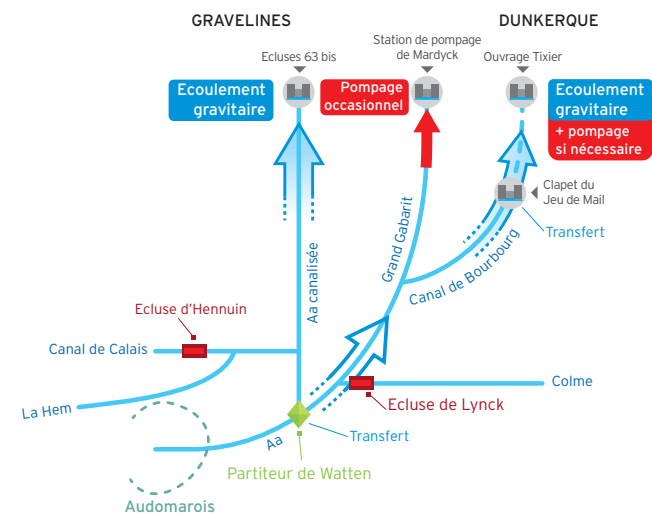


PROTOCOLE DE GESTION DU SECTEUR AA-GRAND GABARIT

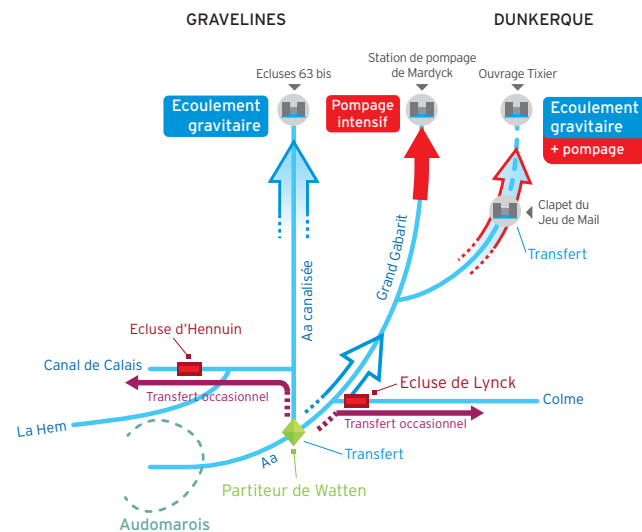
Gestion en situation normale et en étiage



Gestion en crue modérée



Gestion de crise



Source : AGUR d'après IIV



DISPOSER D'INFORMATIONS EN TEMPS RÉEL POUR GÉRER LES EAUX DU POLDER : LA CENTRALISATION DES DONNÉES

Dans les Wateringues, la variation des niveaux d'eau est lente mais la situation évolue sans cesse, au rythme de la marée. Elle demande donc une vigilance permanente, 365 jours par an et 24 heures sur 24.

Pour ce faire, un système de centralisation permet de collecter et de diffuser en temps réel des données sur la situation hydraulique (pluviométrie, débit des cours d'eau, niveaux d'eau de la mer et dans les canaux) et le fonctionnement des ouvrages (pompes, vannes) de l'ensemble du territoire. Les données sont enregistrées par des équipements de mesure installés à des endroits stratégiques et transmises à un superviseur via Internet ou la radio.

L'objectif de cet outil est de permettre aux exploitants de surveiller et de commander les stations de pompages et équipements associés en temps réel mais également d'être alerté en cas de dysfonctionnement des installations.

Pour l'IIW et ses partenaires, l'objectif est aussi de disposer d'un outil permettant de faciliter la coordination des actions en matière de gestion des eaux et de protection contre les crues.

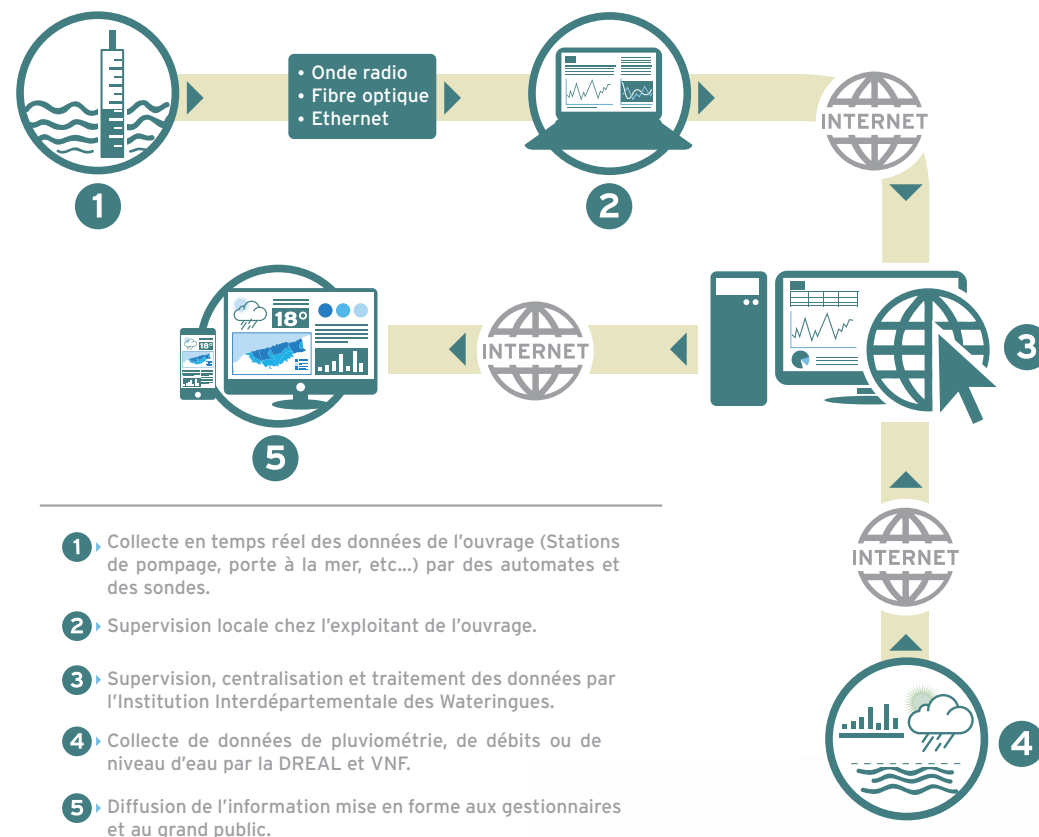


Source : IIW

Aujourd'hui, une refonte du système de collecte des données est en cours, grâce aux fonds levés dans le cadre du projet Floodcom²⁰. Le projet consiste à implanter de nouveaux capteurs et sondes afin d'améliorer la connaissance en temps réel de la situation hydraulique du territoire, à sécuriser les dispositifs de collecte, de traitement et de diffusion des données, mais aussi à fournir aux gestionnaires de nouveaux outils d'aide à la décision.

²⁰ Cf. page 62.

ARCHITECTURE DU SYSTÈME DE COLLECTE ET DE DIFFUSION DES DONNÉES HYDRAULIQUES



Source : AGUR

Les objectifs de cette opération de modernisation sont les suivants :

- faciliter la prise de décision pour les gestionnaires,
- accroître la réactivité des équipes d'astreinte en cas de panne,
- diffuser une information en temps réel sur la situation, via Internet,
- assurer la traçabilité des manœuvres pour vérifier la bonne application des protocoles,
- permettre un retour d'expérience et l'amélioration des règles de gestion.

3 _ LES WATERINGUES, COMMENT ÇA MARCHE ?

L'EAU NE S'ARRÊTE PAS AUX FRONTIÈRES ADMINISTRATIVES : LA COOPÉRATION TRANSFRONTALIÈRE EST ESSENTIELLE

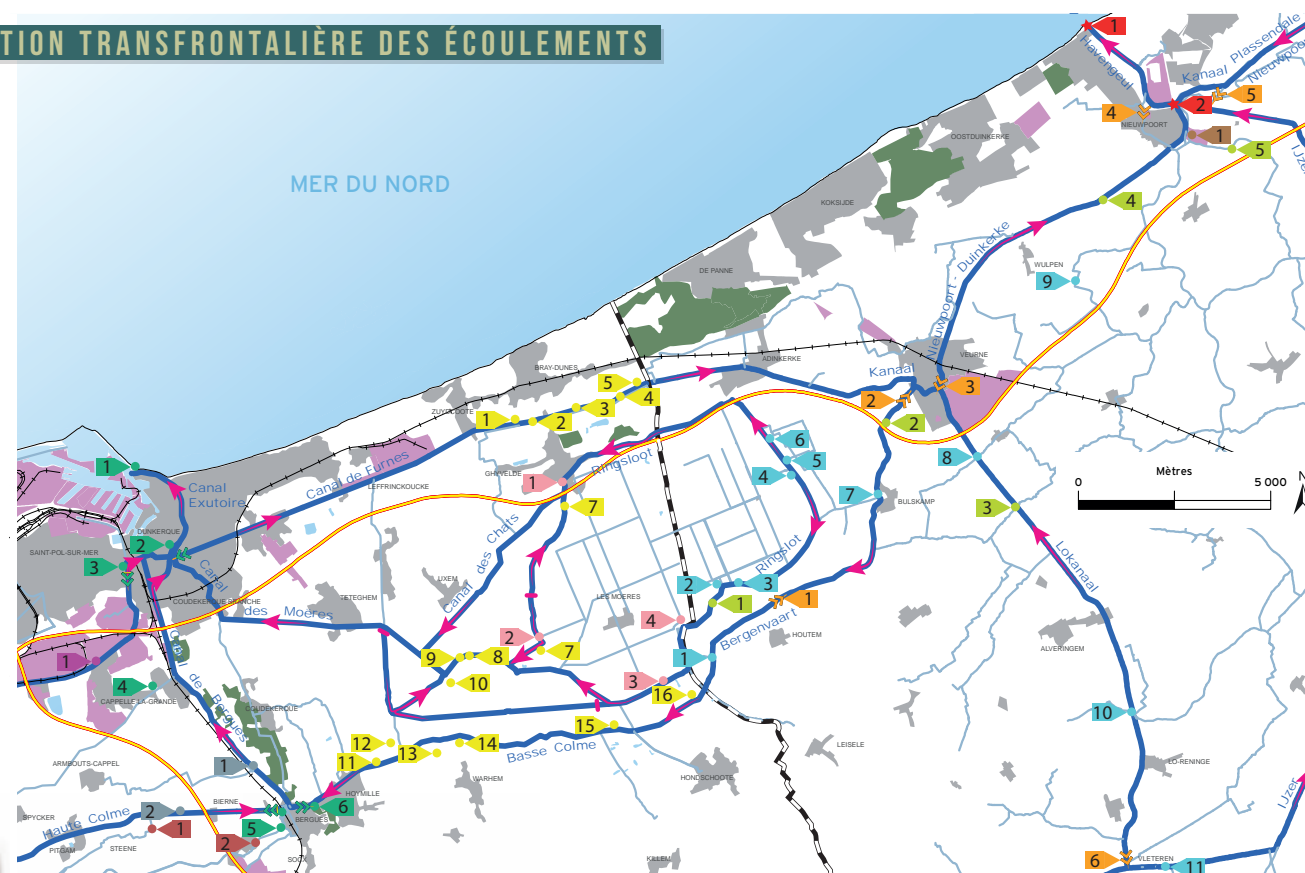
Le polder des Wateringues est un territoire transfrontalier qui s'étale de Calais à Nieuport. Des eaux s'écoulent de la France vers la Belgique et inversement.

Une convention internationale entre la France et le Royaume de Belgique a été signée en 1890 pour régir les écoulements des canaux traversant la frontière. Elle définit à la fois les niveaux de navigation sur ces canaux et les principes à respecter en matière d'évacuation des crues.

Le Groupement européen de coopération territoriale (GECT) West-Vlaanderen / Flandre - Dunkerque - Côte d'Opale est le lieu destiné à promouvoir et soutenir une coopération transfrontalière efficace et cohérente au sein de son territoire.

Dans ce cadre, le groupe « eau » du GECT constitue une plate-forme d'échanges et de concertation pour la recherche de solutions concrètes à la problématique des inondations dans la région transfrontalière. D'autres thématiques telles que la qualité de l'eau, la gestion des écoulements ou encore l'adaptation aux changements climatiques y sont également débattues.

GESTION TRANSFRONTALIÈRE DES ÉCOULEMENTS



Source : AGUR - extrait BDcarto©IGN 2012 - IIV - Province Flandre Occidentale - Mai 2013

Ouvrages et stations de pompage belges

- ★ Ouvrages d'art
- Gestion des voies d'eau W&Z
- Gestion Polder 1^{re} catégorie
- Gestion Polder 2^e catégorie
- Gestion Polder 3^e catégorie

Ouvrages et stations de pompage françaises

- Ouvrages hydrauliques stratégiques
- ◀ Écluses
- ◀ Écluses + clapet
- ◀ Écluse ou batardeau
- Stations de pompage 1^{re} section des wateringues du Nord
- Stations de pompage 2^e section des wateringues du Nord
- Stations de pompage 3^e section des wateringues du Nord
- Stations de pompage 4^e section des wateringues du Nord
- Stations de pompage Section de dessèchement des Moères

Éléments de contexte

- Autoroutes
- Voies ferrées
- Frontière franco-belge
- Zones d'activités
- Zones boisées
- Zones urbanisées
- Réseau hydraulique transfrontalier
- Réseau hydraulique
- Sens d'écoulement des canaux



► Station de l'Houtgracht à Bergues.

4

LES WATERINGUES, UN TERRITOIRE EXPOSÉ ?

- Les grands constats liés à l'évolution du territoire
- Un aléa spécifique aux zones de polder
- Quels sont les secteurs sensibles des Wateringues ?



LES GRANDS CONSTATS LIÉS À L'ÉVOLUTION DU TERRITOIRE

Aujourd'hui, le rivage du polder des Wateringues s'étend sur une soixantaine de kilomètres entre Sangatte et Bray-Dunes. Les dunes forment un bourrelet littoral étroit (250 mètres maximum à l'ouest de Calais, 1000 mètres maximum à l'est de Dunkerque) et peu élevé (5 à 15 mètres). Ce bourrelet dunaire est interrompu par les zones industrialo-portuaires et par les ouvrages de défense côtière devant les secteurs urbanisés.

La barrière naturelle que forme le cordon dunaire, les ouvrages de défense côtière et les complexes industrialo-portuaires de Calais et Dunkerque constituent une véritable protection contre les invasions marines dans le polder flamand.

Cependant, **la gestion des écoulements dans la région des Wateringues est devenue très complexe du fait de la superposition des vocations et usages affectant les canaux principaux** : évacuation des crues et des effluents urbains, gestion des niveaux d'eau pour la navigation, irrigation, maintien de la nappe phréatique superficielle pour prévenir toute remontée de sel et les tassements de terrain, loisirs (pêche, canoë, kayak, etc.).

En conséquence, les intervenants dans la gestion des eaux et des ouvrages sont nombreux, ce qui peut occasionner des conflits d'usage ou pénaliser la bonne gestion des eaux.

Depuis 30 ans, le territoire n'a pas connu de situations catastrophiques. Toutefois, les crues de ces dernières années ont confirmé son extrême sensibilité aux phénomènes d'inondation, en particulier pour les secteurs situés au pied des collines et éloignés de la mer. Désormais, les Wateringues ne disposent plus que d'une faible marge de manœuvre dans leur gestion des eaux et un dysfonctionnement de tout ou partie des installations serait extrêmement préjudiciable. En période de crues²¹, pour éviter les inondations, ce sont plus de 100 millions de m³ qui doivent être pompés à la mer sur une dizaine de jours. Cela représente l'équivalent d'un mètre d'eau sur 10 % du territoire.

Comme dans beaucoup d'autres régions, des évolutions importantes dans la géographie du territoire sont apparues depuis l'élaboration du schéma d'aménagement hydraulique initial et **de nombreux facteurs**

²¹ Principalement en période hivernale, lorsque les sols sont saturés en eau.

contribuent aujourd'hui à aggraver les problèmes d'écoulement dans les Wateringues.

L'extension des zones urbanisées en milieu urbain et rural, l'implantation de zones industrielles, d'activités et commerciales ainsi que la création de nouvelles infrastructures entraînent une imperméabilisation croissante des sols et un ruissellement de plus en plus important.

L'érosion et les phénomènes d'envasement du réseau hydraulique sont très pénalisants dans la mesure où ils réduisent les capacités de stockage des eaux excédentaires et perturbent les écoulements. De nombreux problèmes ponctuels sont aussi générés par les déchets qui créent des embâcles²² et perturbent le bon fonctionnement des ouvrages.

L'évolution des pratiques culturelles conduit à l'assèchement de zones humides et au comblement de petits fossés qui jouaient un rôle de rétention et de stockage des eaux. Le passage sur les terres de machines de plus en plus lourdes augmente le ruissellement sur des sols compactés et accélère l'arrivée des eaux à l'aval.

Parfois, **des apports d'eau en provenance du bassin de la Lys** via l'écluse des Fontinettes ou de Flandre occidentale, par la Basse Colme et le canal des Moères, doivent également être pris en charge.

C'est bien entendu vers l'aval et donc dans le territoire des Wateringues que la conjugaison de ces différents phénomènes crée le plus de difficultés en période de crue et qu'apparaissent de plus en plus fréquemment des situations de crise.



Source : IIW

²² Obstruction d'un cours d'eau notamment par des débris.

4 _ LES WATERINGUES, UN TERRITOIRE EXPOSÉ ?



► Érosion des sols.



► Évolution de l'urbanisation sur la commune d'Uxem de 1970 à 2010.



Source : IHW

► Intensification du pompage à Mardyck.



UN ALÉA SPÉCIFIQUE AUX ZONES DE POLDER

Le territoire des Wateringues est soumis à la fois au risque d'inondation d'origine continentale, mais également au risque d'inondation par submersion marine.

Concernant les inondations d'origine continentale, les crues se produisent essentiellement en période hivernale, consécutivement à des pluies soutenues d'origine océanique sur des sols saturés en eau.

Des précipitations orageuses, le reste de l'année, peuvent également provoquer des crues, mais généralement sur des secteurs géographiquement plus limités, le plus souvent en pied de coteaux²³. L'arrivée rapide des eaux en provenance des collines dans des zones planes éloignées de la mer provoque le débordement des cours d'eau.

L'absence de pente ne facilite pas l'écoulement des eaux. L'entretien régulier des watergangs et canaux est donc un facteur essentiel pour ne pas freiner le transit vers les exutoires à la mer. Cependant, si l'inté-



gralité des moyens de pompage des eaux vers les canaux était dépassée, il conviendrait alors d'envisager d'autres modes de gestion de l'eau pour éviter de la transférer vers des canaux et exutoires surchargés.

Les eaux des secteurs les plus bas doivent être pompées dans les canaux, qui constituent l'armature principale du réseau hydraulique des Wateringues. Les niveaux y sont souvent supérieurs à celui des terres pour permettre la navigation.

Comme expliqué précédemment²⁴, les conditions de marée influent largement sur les capacités d'évacuation des crues à la mer et des surcôtes marines peuvent être à l'origine d'une diminution significative du potentiel d'évacuation gravitaire.

À long terme, les conséquences prévisibles du changement climatique, et notamment l'élévation du niveau moyen de la mer seront pénalisantes pour l'évacuation des crues.

Autre aléa à prendre en compte, les incidents techniques pouvant affecter les ouvrages de protection contre les inondations (vannes, pompes...). La maintenance préventive des équipements, leur modernisation et la mise en place de dispositifs de secours constituent donc une préoccupation majeure des gestionnaires d'ouvrages.

La cartographie des zones inondables fait apparaître des surfaces très étendues mais avec des hauteurs de submersion faibles (rarement supérieures à 1 mètre). Toutefois, les durées de submersion peuvent être de plusieurs jours ou semaines et occasionner des dégâts considérables sur les biens et activités. De fortes répercussions d'ordre psychologique sur les populations peuvent suivre ces inondations. Sur le territoire des Wateringues, seuls les pieds de coteaux peuvent être confrontés à des vitesses rapides d'écoulement et de montée des eaux.



Source : IIV

²³ Interface entre les collines et la plaine maritime.

²⁴ Cf. page 38.

4 _ LES WATERINGUES, UN TERRITOIRE EXPOSÉ ?

QUELS SONT LES SECTEURS SENSIBLES DES WATERINGUES ?

Le Marais audomarois

Les niveaux d'eau montent au gré des crues de l'Aa et des conditions d'évacuation générale des eaux à l'aval de Watten. Les hauteurs d'eau y sont relativement modérées, globalement inférieures au mètre lors de situations excluant les pannes techniques sur les ouvrages. Cependant, les durées de submersion peuvent être longues.

Les zones en bordure de l'ancien delta

Elles reçoivent les ruissellements des cours d'eau provenant des collines de l'Artois et des Flandres. Ces secteurs posent de plus en plus de problèmes ces dernières années compte-tenu de l'accroissement d'épisodes pluviaux localisés intenses et brutaux. L'aléa y est à la fois marqué par de fortes vitesses sur les parties amont pentues et par de l'accumulation d'eau sur les parties aval plates.

Certains casiers hydrauliques²⁵

Quelques zones basses de la plaine maritime sont drainées par des pompes pour des événements courants. Pour des occurrences plus rares, lorsque le réseau d'évacuation est saturé, ou en cas de panne des dispositifs de pompage ou en cas de débordement des canaux qui les délimitent, les eaux pluviales peuvent s'accumuler dans les points bas. Les hauteurs de submersion y restent le plus souvent modérées, de l'ordre du mètre, sauf dans le cas d'une inondation extrême dont la probabilité est beaucoup moins forte. Les surfaces inondables concernées pourraient être importantes en cas d'événements majeurs.



Source : IJW

²⁵ Espace délimité physiquement par des digues ou autres exhaussements (buttes, bourrelets de curage, chemins, routes) et pour lequel il y a une gestion des niveaux d'eau relativement homogène.

ZOOM

SUR LA SUBMERSION MARINE

La submersion marine se distingue des inondations continentales par le caractère brutal du phénomène. Elle est susceptible de se produire principalement à l'occasion de marées de vives eaux associées à des phénomènes de tempêtes et accentués par des surcotes marines.



Source : Jean-Jacques Vyrick

► Franchissement sur la digue de Malo-les-Bains, le 10 février 2009.

Trois types de phénomènes peuvent se produire :

- le débordement : la mer envahit les terres situées sous le niveau exceptionnel de la mer ;
- le franchissement : des projections d'eau franchissent les ouvrages de protection sous l'effet de la houle ;
- la rupture d'un ouvrage : sous l'effet des vagues, les digues ou cordons dunaires peuvent céder et il se crée alors des brèches par lesquelles la mer s'engouffre.

L'aléa dépend beaucoup des hauteurs de submersion et des vitesses d'écoulement qui pourront être fortes à proximité du point d'entrée des eaux et qui vont s'atténuer à mesure que l'on s'éloigne dans les terres. Le volume d'eau de mer entrant conditionne également la gravité du phénomène et de son extension.



► Travaux de confortement de la digue des Alliés à Dunkerque par réensablement.

5

QUEL AVENIR POUR LE TERRITOIRE DES WATERINGUES ?

Une nouvelle approche en matière de protection contre les inondations en application de la Directive européenne de 2007

Vers un Programme d'actions de prévention des inondations sur le territoire des Wateringues

La prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire et l'urbanisme

Une évolution nécessaire de la gouvernance et du financement

A moyen et long terme, la nécessité de prendre en compte les conséquences prévisibles du changement climatique

Vers une « culture du polder »

UNE NOUVELLE APPROCHE EN MATIÈRE DE PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS EN APPLICATION DE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE DE 2007

Les inondations dramatiques qu'a connues l'Europe au début des années 2000 ont amené les États membres à s'interroger sur les modalités de gestion du risque inondation. Un cadre a donc été établi au niveau européen sous la forme d'une Directive parue fin 2007. Son application sur le territoire français a été actée par la loi du 12 juillet 2010, dite « Loi Grenelle II ». Les objectifs poursuivis au niveau national sont les suivants :

- augmenter la sécurité des populations exposées,
- stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme le coût des dommages liés aux inondations,
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Au niveau du bassin Artois-Picardie, une Évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) a été établie fin 2012 et trois Territoires à risques importants (TRI) ont été identifiés au niveau du polder des Wateringues : Calais, Dunkerque et Saint-Omer. Sur chaque TRI, des cartographies du risque ont été réalisées pour trois types d'événements :

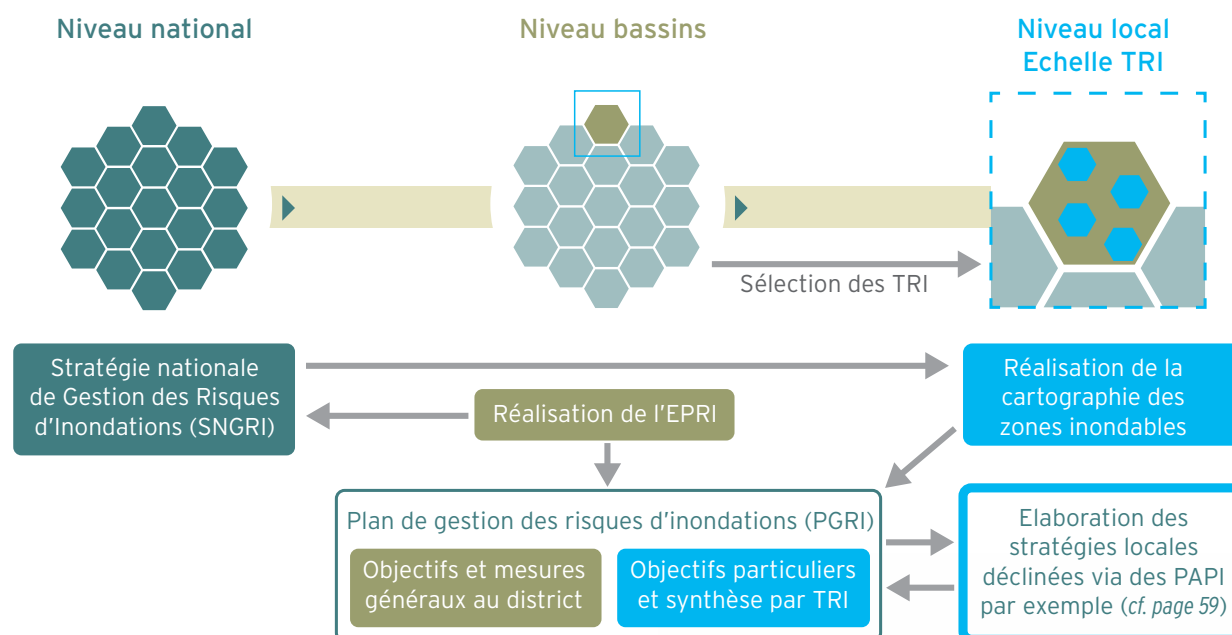
- fréquent (période de retour entre 10 et 30 ans),
- moyen (période de retour entre 100 et 300 ans),
- rare (période de retour d'au moins 1000 ans).

Des cartes ont également été élaborées pour identifier les enjeux concernés²⁶ pour les trois types d'événements présentés ci-dessus.

Des réflexions sont maintenant engagées en concertation entre l'État et les collectivités locales pour bâtir des stratégies locales en fonction des spécificités et des priorités du territoire.

Cette démarche est bien entendu mise en œuvre en cohérence avec les dispositions du Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), et sa déclinaison locale, le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux du delta de l'Aa (SAGE), élaboré par la Commission locale de l'eau qui regroupe l'ensemble des acteurs et usagers de l'eau du territoire.

LES ÉTAPES DE LA DIRECTIVE INONDATION



Source : AGUR d'après DREAL

²⁶ Cf. page 21.

5 _ QUEL AVENIR POUR LE TERRITOIRE DES WATERINGUES ?

VERS UN PROGRAMME D'ACTIONS DE PRÉVENTION DES INONDATIONS SUR LE TERRITOIRE DES WATERINGUES

Face aux dérèglements climatiques et à la perspective de la montée du niveau de la mer, la question de la protection et de l'adaptation du polder est posée.

Pour y répondre, la Commission locale de l'eau du SAGE du delta de l'Aa, qui réunit les acteurs et les usagers de l'eau, s'est engagée dans la mise en œuvre d'un PAPI (Programme d'actions de prévention des inondations) d'intention sur le territoire des Wateringues.

Un PAPI a pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences négatives sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Il permet de mettre en œuvre une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque.

Élaboré à l'initiative des acteurs locaux, au premier rang desquels les collectivités, le PAPI sera l'occasion d'initier une stratégie locale pour le territoire, en tenant compte de ses spécificités et de ses besoins.

L'objectif étant de faire en sorte que le territoire continue à vivre et se développer tout en tenant compte des conséquences des risques auxquels il est exposé.

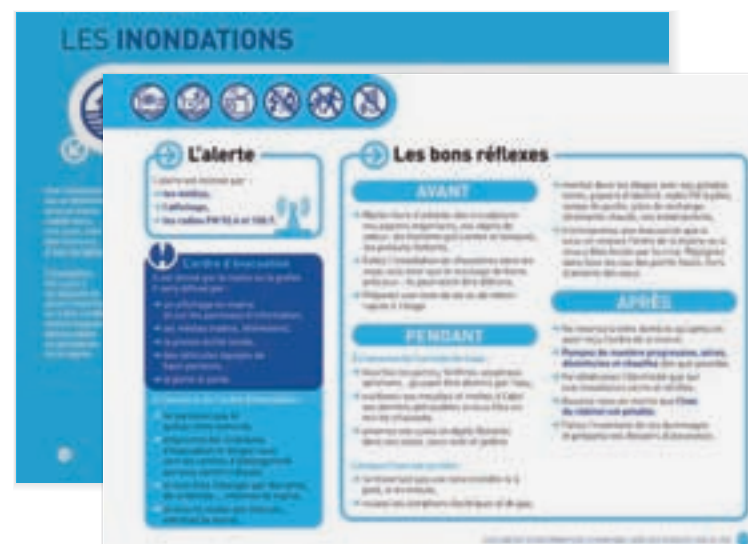
Le PAPI d'intention a pour périmètre le SAGE du delta de l'Aa, il intègre donc également la vallée de la Hem. Il est porté par le Pôle métropolitain Côte d'Opale, a été labellisé par le Ministère de l'écologie en 2013, et est en cours de mise en œuvre. Cette démarche intègre également le risque de submersion marine auquel le territoire est aussi confronté.

Sept axes d'intervention seront abordés dans le PAPI :

- Axe 1 : l'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ;
- Axe 2 : la surveillance, la prévision des crues et des inondations ;
- Axe 3 : l'alerte et la gestion de crise ;
- Axe 4 : la prise en compte du risque inondation dans les documents d'urbanisme ;
- Axe 5 : la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens ;
- Axe 6 : le ralentissement dynamique des écoulements ;
- Axe 7 : les travaux de protection des ouvrages hydrauliques.



► Document d'information communal sur les risques majeurs de la ville de Dunkerque - Source : CUD





LA PRISE EN COMPTE DU RISQUE INONDATION DANS L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET L'URBANISME

Trois études de caractérisation du risque inondation sont en cours ou ont été finalisées sur le territoire des Wateringues. Elles visent à approfondir la connaissance des phénomènes, mais elles ont également un autre objectif : prendre en compte le risque inondation dans l'aménagement du territoire. Il s'agit là de maîtriser l'urbanisation en évitant d'augmenter les enjeux dans les zones inondables et en diminuant la vulnérabilité de l'existant.

Études sur l'aléa « inondation par les eaux continentales »

Les inondations continentales sont traitées dans le cadre de deux études. La première, menée par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), a permis de modéliser le fonctionnement hydraulique du polder et de définir des scénarios intégrant des pluies centennales, le changement climatique ou encore des pannes d'ouvrages. Les cartographies issues de cette étude présentent les débordements des principaux axes d'écoulement des Wateringues et les zones d'accumulation des eaux pluviales dans les casiers hydrauliques. Cependant, ces cartes ne montrent pas les phénomènes d'inondation en milieu urbain liés aux réseaux d'assainissement²⁷.

La deuxième étude a été réalisée par les Directions départementales des territoires et de la mer (DDTM) du Nord et du Pas-de-Calais et porte sur les inondations en pieds de coteaux. Ce sont des secteurs sensibles qui recueillent les eaux de ruissellement des collines de Flandre intérieure et de l'Artois. Cette étude présente, par sous-bassin versant, les zones de production du ruissellement, celles sensibles au ruissellement et celles où s'accumulent les eaux en pieds de coteaux.

²⁷ Les niveaux d'eau dans les canaux peuvent l'élever au-dessus de celui des réseaux d'assainissement et des déversoirs d'orage. Conséquence, la ville peut être inondée par ses réseaux.

Coté département du Nord, les résultats de ces deux études n'ont pas abouti à la prescription d'un Plan de prévention des risques naturels (PPRn²⁸). Une « règle du jeu » conduisant à des prescriptions en matière d'urbanisme a cependant été réalisée. En revanche, les enjeux exposés étant plus importants dans le Pas-de-Calais, un PPRn a été prescrit. Il est en cours de mise en œuvre.

Étude sur l'aléa « submersion marine »

Sur le littoral, des Plans de prévention des risques littoraux (PPRL) ont été prescrits. L'aléa submersion marine a été cartographié par la DREAL, mais il est encore en discussion avec les acteurs du polder (collectivités territoriales notamment). Cet aléa considère la situation actuelle et à l'horizon 2100 (avec la prise en compte des effets prévisibles du changement climatique), au regard d'un évènement centennal. Ce sont les DDTM qui ont en charge la mise en œuvre des PPRL.

Ces trois études et la cartographie des aléas ont d'ores et déjà été portées à connaissance des collectivités. Elles sont donc opposables aux tiers. En matière d'urbanisme, les Schémas de cohérence territoriale (SCoT) et les Plans locaux d'urbanisme (PLU) devront intégrer les éléments issus de ces études.

²⁸ Le PPRn est un document réalisé par l'État qui réglemente l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions.

PIEDS DE COTEAUX DES WATERINGUES DANS LE DÉPARTEMENT DU NORD





UNE ÉVOLUTION NÉCESSAIRE DE LA GOUVERNANCE ET DU FINANCEMENT

Le changement climatique, les mutations sociales, économiques et institutionnelles mettent en question la pérennité de l'organisation « équilibrée » mise en place ces 30 dernières années, basée sur un partenariat actif entre les habitants des Wateringues, les collectivités locales et l'Etat.

En réponse à ces problématiques, des réflexions sont en cours entre les acteurs du polder pour définir une nouvelle gouvernance et les modalités de financement du dispositif général de protection contre les crues. C'est la loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (loi « MAPAM²⁹ ») qui donne désormais le cadre de ces réflexions.

Cette loi crée la compétence obligatoire GEMAPI, gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations, et la confie au bloc communal (sans préjudice toutefois des missions exercées par les associations de propriétaires, à savoir les sections de Wateringues). Les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI FP)³⁰ devront exercer cette compétence en lieu et place de leurs communes membres. Cependant, les communes et EPCI-FP pourront adhérer à des groupements de collectivités, et ce faisant, leur transférer la compétence GEMAPI.

La compétence devra être exercée dès le 1^{er} janvier 2016. La loi prévoit toutefois des dispositions transitoires jusqu'au 1^{er} janvier 2018, date à laquelle les autres structures assurant actuellement ces compétences devront se désengager.

Le législateur a également prévu pour l'exercice de cette compétence GEMAPI par les EPCI-FP, de mettre en place une taxe facultative, affectée, et plafonnée à 40 € par an, par habitant.

Dans cette nouvelle configuration, les réflexions ont repris entre les partenaires concernés pour faire émerger une nouvelle gouvernance et un nouveau financement. Aujourd'hui, rien n'est encore décidé. La gestion de la période transitoire devra cependant garantir le bon fonctionnement du système d'évacuation des crues à la mer des Wateringues.

► Extrait du jeu des wateringues.



► Zone d'expansion de crue.



► Augmentation du coût de l'énergie.



► Imperméabilisation des sols.



► Taxe Wateringues.



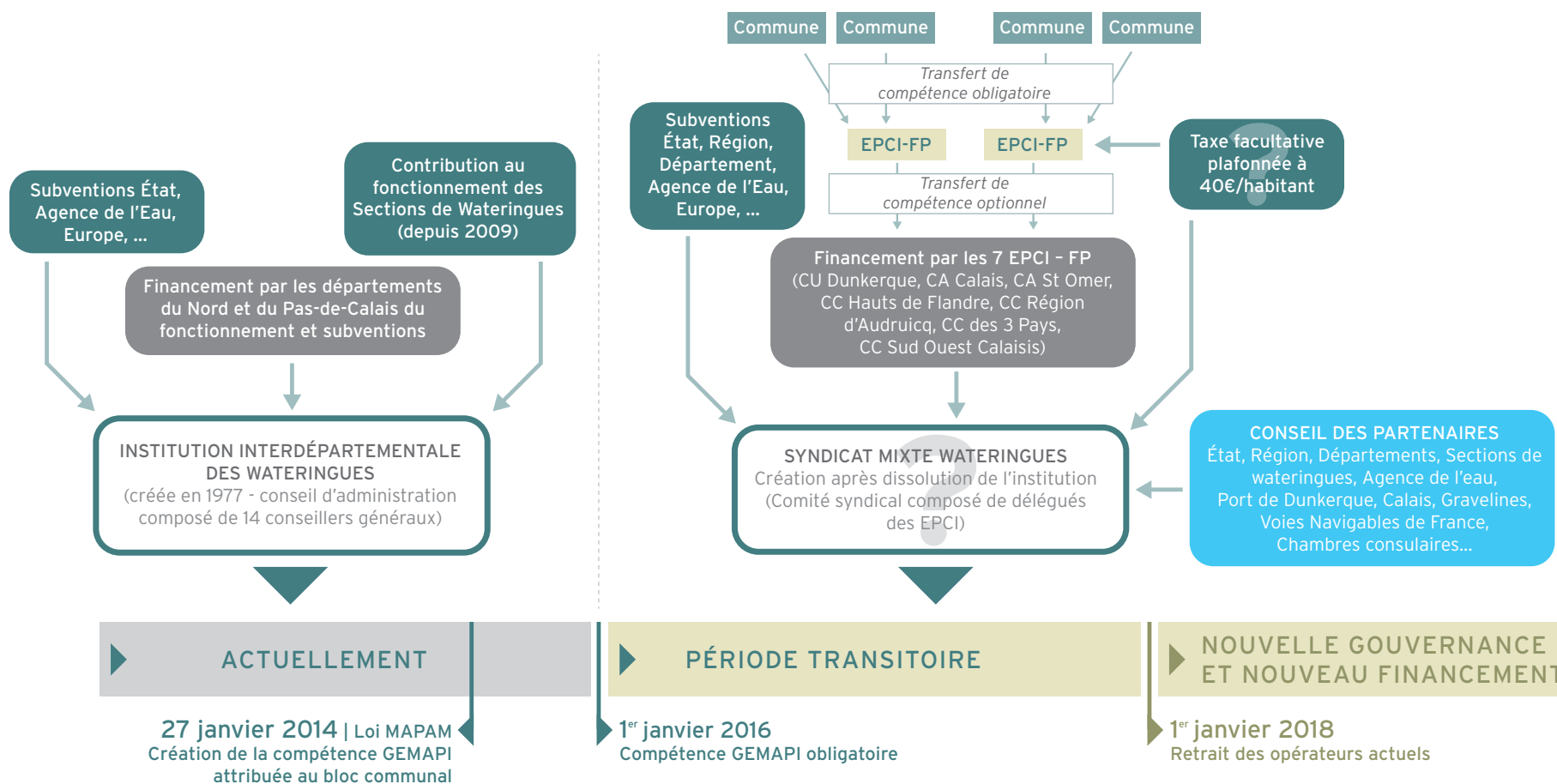
► Entretien du réseau hydraulique.

²⁹ Loi promulguée le 27 janvier 2014.

³⁰ Communauté urbaine de Dunkerque ou Communauté d'agglomération de Calais par exemple.

5 _ QUEL AVENIR POUR LE TERRITOIRE DES WATERINGUES ?

ÉVOLUTION POSSIBLE DE LA GOUVERNANCE ET DU FINANCEMENT DES WATERINGUES



Loi MAPAM : Loi de modernisation de l'Action publique territoriale et d'affirmation des métropoles
Compétence GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations

Source : AGUR



À MOYEN ET LONG TERME, LA NÉCESSITÉ DE PRENDRE EN COMPTE LES CONSÉQUENCES PRÉVISIBLES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans les années à venir, les conséquences prévisibles des évolutions climatiques, en particulier l'augmentation des précipitations, la multiplication des tempêtes et l'élévation du niveau de la mer seront à prendre en compte pour définir de nouvelles stratégies en matière de protection contre les inondations et d'aménagement du territoire.

Pour y répondre, des échanges avec nos voisins Anglais, Belges et Néerlandais, confrontés aux mêmes difficultés, se mettent actuellement en place dans le cadre d'un programme européen INTERREG IV 2 Mers intitulé « FLOODCOM - Gestion des eaux dans les zones littorales situées sous le niveau de la mer face au changement climatique ». L'Institution interdépartementale des Wateringues est partenaire de ce projet.



Source : Floodcom.eu



Le projet FLOODCOM a pour objectifs principaux :

- 1- d'améliorer la gestion de l'eau en intégrant dès à présent des mesures d'adaptation aux changements climatiques,
- 2- de proposer des solutions pour réaliser des aménagements susceptibles de supporter des inondations et de transformer le risque en opportunité,
- 3- de développer des actions de sensibilisation au risque d'inondation, en particulier auprès des scolaires,
- 4- de partager la même vision sur l'avenir,
- 5- d'étendre la coopération entre les organisations opérant dans les zones côtières.

Les actions menées par l'Institution interdépartementale des Wateringues dans le cadre de ce projet sont :

- la mise en place de solutions techniques pour permettre une gestion optimisée des eaux. Cela comprend un système de collecte en temps réel des informations sur la situation hydraulique et un outil d'aide à la décision pour élaborer les consignes à appliquer au niveau des ouvrages (démarrage des stations de pompage, ouverture et fermeture des vannes...). (cf. page 46)
- la communication vers le grand public sous diverses formes pour développer la « culture du polder » (cf. ci-après). Pour répondre à cet enjeu pédagogique, l'IIW a fait appel à l'Agence d'urbanisme de la région Flandre-Dunkerque (AGUR), pour son expertise sur la thématique, son expérience en matière de gestion de projets transfrontaliers et son savoir-faire en matière d'éducation populaire.

5 _ QUEL AVENIR POUR LE TERRITOIRE DES WATERINGUES ?

VERS UNE « CULTURE DU POLDER »

Le projet FLOODCOM a permis la mise en place de plusieurs outils destinés à développer la « culture du polder » dans la région des Wateringues.

Un projet pédagogique à destination des scolaires

Celui-ci est constitué d'une boîte à outils permettant aux enfants d'appréhender les risques d'inondations inhérents au territoire de polder et de comprendre la manière dont la menace est gérée. Le projet pédagogique inclut des interventions en classe par des professionnels des Wateringues et un accompagnement sur le terrain lors des visites des ouvrages hydrauliques.



► Visite de la maquette des Wateringues par des élèves du collège G. Malo - Dunkerque

Une maquette animée des Wateringues

La maquette dynamique représente les principaux éléments liés à la gestion hydraulique des Wateringues (canaux, watergangs, vannes, pompes, portes à la mer...). Elle a pour objectif de montrer l'impact des conditions de marées et de la météo sur la gestion des eaux intérieures.



Un jeu de société

Le « jeu des Wateringues » met en scène de façon ludique et pédagogique le fonctionnement du polder. Le plateau de jeu représente les éléments topographiques du territoire (Moères, pieds de coteaux, polder, dunes, mer...). Le but du jeu est d'atteindre la mer en surmontant les difficultés liées à l'évacuation de l'eau sur un polder (marée, dysfonctionnement d'ouvrages techniques, fortes pluies...).



► Atelier pédagogique auprès des élèves du collège G. Malo - Dunkerque

Un livret et un film pédagogiques sur les Wateringues

Le présent livret pédagogique a pour objectif de montrer que le polder est un territoire géré par l'Homme depuis des siècles et qu'il est important, pour la gestion hydraulique et la maîtrise des risques, d'améliorer sans cesse le système, notamment par la supervision des données.

À partir de ce livret, qui présente l'historique du polder, sa géographie actuelle, son fonctionnement hydraulique, le risque inondation et les solutions envisagées pour pallier à ce risque, un film de 20 minutes a été réalisé.

<https://www.youtube.com/watch?v=o4FOgB71ijA>



► *Ouvrage Tixier à Dunkerque.*

POUR CONCLURE

■ Au fil des siècles, à force de travail et d'obstination, les habitants des Wateringues ont gagné des territoires sur la mer. L'ensemble du dispositif hydraulique, entièrement voué à la maîtrise de l'eau, a été perfectionné par chaque génération, avec toujours comme objectifs de faire barrage à la mer et réguler les écoulements des eaux douces.

Aujourd'hui, les évolutions climatiques obligent les acteurs du territoire à se mobiliser et à repenser le système en place afin qu'il soit plus adapté au contexte à venir. Trois orientations essentielles devront guider leurs réflexions :

- Comprendre le territoire des Wateringues, polder où la gestion des eaux est en permanence nécessaire, notamment pour éviter les inondations.
- Développer une culture du polder, pour une prise de conscience du risque permettant de mieux comprendre et se préparer aux situations de crise.
- Apprendre de nouveau à vivre avec l'eau, afin que le territoire continue à se développer, en prenant les mesures nécessaires pour réduire la vulnérabilité des biens et des personnes.

Ainsi, grâce à l'innovation, l'intelligence et l'imagination, nous pourrons construire un territoire résilient (adapté aux risques), et transformer la menace en une opportunité qui pérennisera ce territoire si particulier et unique en France, les Pays-Bas du sud.

BIBLIOGRAPHIE

- Les Wateringues du Nord de la France, Gilbert Delaine. *Mai 1969*
- Le Pays des Wateringues, André Delattre. *Janvier 2005*
- Prévenir, maîtriser, évacuer les crues de la région des Wateringues, Institution interdépartementale des Wateringues. *Juillet 2006*
- Étude hydraulique de caractérisation de l'aléa inondation par les eaux continentales dans le secteur des Wateringues, DREAL - Hydratec. *2013*
- Les sols des Wateringues du Nord-Pas-de-Calais, J. Servant. *1974*
- Mise hors d'eau du polder des Wateringues dans le Nord et le Pas-de-Calais, Xavier Pin, François Nau, Jean-loup Garcin. *Mars 2007*
- Schéma régional de cohérence écologique, version soumise à consultation, DREAL - Région Nord-Pas-de-Calais. *Décembre 2012*
- Atlas des paysages de la région Nord-Pas-de-Calais, approche générale et culturelle, DREAL. *2005*
- Premières données de l'Observatoire Climat, CERDD - Pôle Climat. *Édition 2012*
- SCoT de la région Flandre-Dunkerque, AGUR. *Octobre 2007*
- Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord - Pas-de-Calais, DREAL - DHI. *Septembre 2009*

Contacts AGUR : Xavier CHELKOWSKI / Sophiane DEMARCQ
Email : x.chelkowski@agur-dunkerque.org / s.demarcq@agur-dunkerque.org
Tél : 03 28 58 06 30

Contact IIW : Philippe PARENT
Email : philippe.parent@institution-wateringues.fr
Tél : 03 21 38 20 56

Rédaction, conception et mise en pages :
Agence d'urbanisme et de développement de la région Flandre-Dunkerque

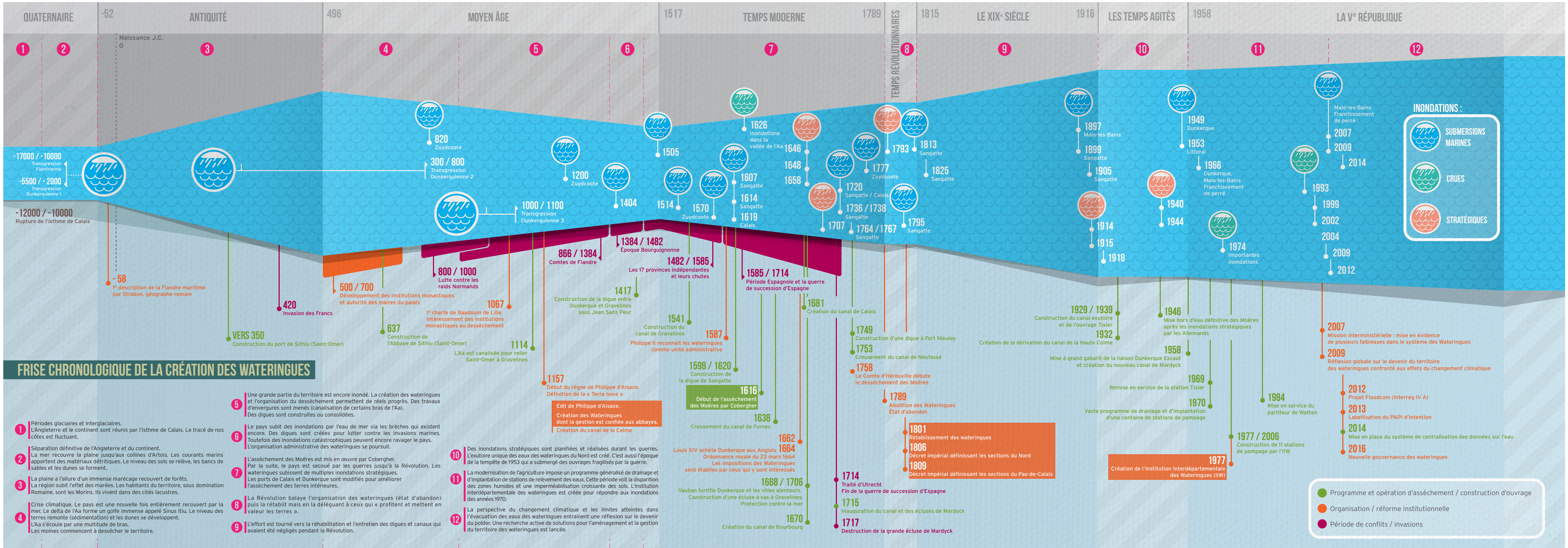
Crédits photos : AGUR sauf mentions particulières
Couverture : AGUR
©AGUR 2014 - octobre 2014

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tout pays.

ISBN : 978-2-918623-19-9
Dépôt légal : 4^e trimestre 2014

Impression : Imprimerie Pacaud à Coudekerque-Branche - Achevé d'imprimer en Novembre 2014





LES WATERINGUES HIER, AUJOURD'HUI ET DEMAIN

