

GÉOLOGIE ET HABITAT

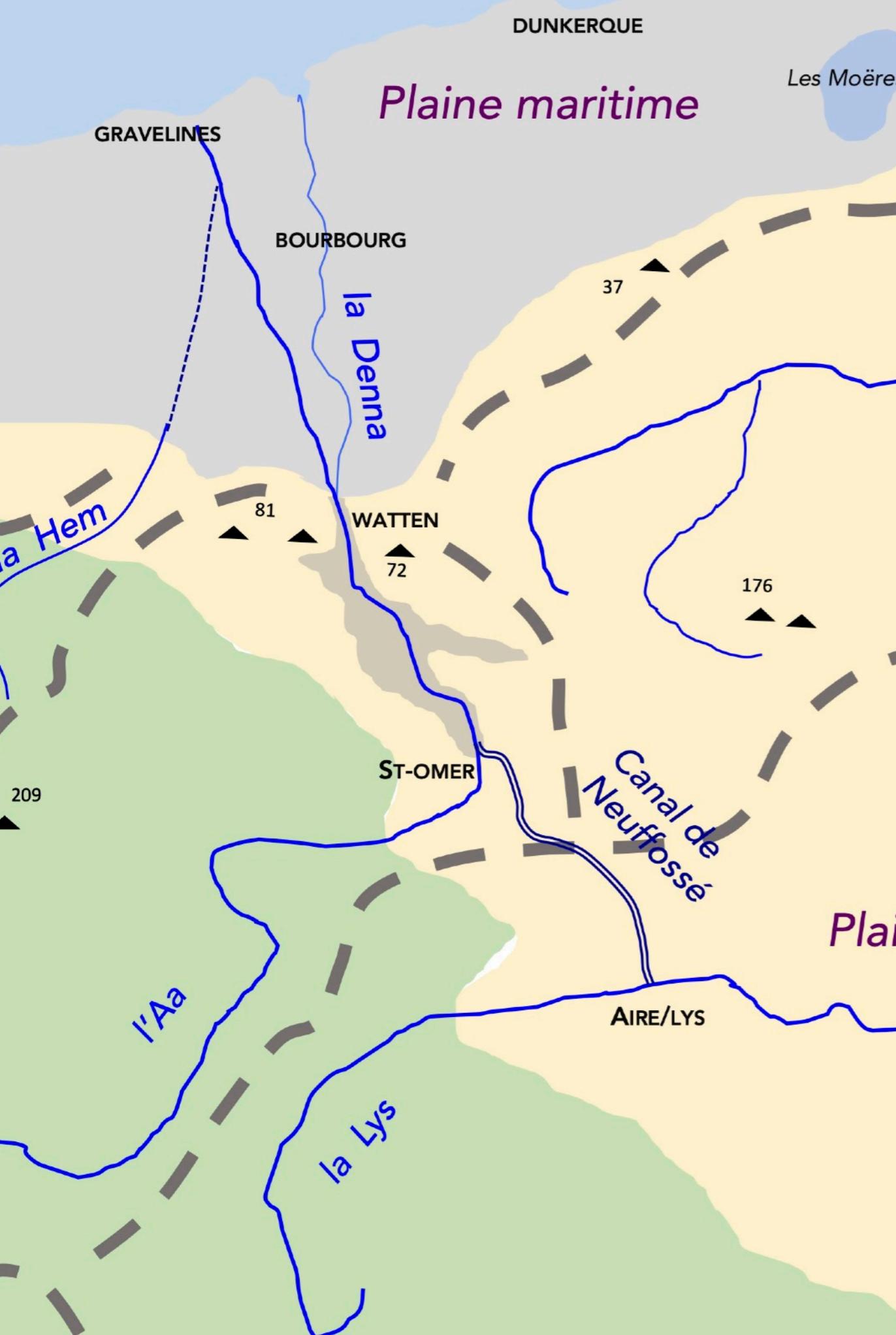
Un exemple d'aménagement du territoire par l'espèce humaine

LA FLANDRE MARITIME

Comment gérer le risque d'inondation dans une région littorale partiellement sous le niveau de la mer ?



Livret 2/2 — Aspects techniques



Thèmes abordés en relation avec les programmes scolaires des cycles 3 et 4 et de lycée :
(Seconde et Terminale)

- ▶ Identifier un risque naturel à partir d'un exemple au choix (érosion littorale, tempête, submersion marine).
- ▶ Mettre en évidence quelques répercussions positives et négatives des actions humaines sur l'environnement proche.
- ▶ Les paysages qui nous entourent ; composantes géologiques et biologiques d'un paysage.
- ▶ Les changements climatiques passés.
(Cycle 4 et Terminale spécialité SVT)
- ▶ Phénomènes traduisant l'activité externe de la Terre (tempêtes, inondations) reliés à des risques pour la population.
- ▶ Impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre.
- ▶ Interactions entre les activités humaines et l'environnement.
- ▶ Géosciences et dynamique des paysages.
(Seconde)

GÉOLOGIE ET HABITAT

Un exemple d'aménagement du territoire par l'espèce humaine

LA FLANDRE MARITIME

I. L'ORGANISATION
DU RÉSEAU
HYDROGRAPHIQUE



La situation

Ce sont 1000 km², correspondant à l'ancien delta de l'Aa, qui sont au niveau ou sous le niveau de la mer et qui sont soumis aux inondations par intrusion de celle-ci.

Le réseau hydrographique correspond à l'ancien delta de l'Aa, inscrit dans le triangle Dunkerque, Saint-Omer et Calais. Il s'agit d'un territoire poldérisé (endigué et asséché par les Hommes) et donc gagné sur la mer (fig. 1).

450 000 habitants occupent ce territoire.

1 500 km de canaux et watergangs contribuent à cette protection du territoire.

Deux facteurs interviennent : les précipitations et la collecte des eaux douces continentales d'une part, la mer avec les marées et les tempêtes d'autre part.

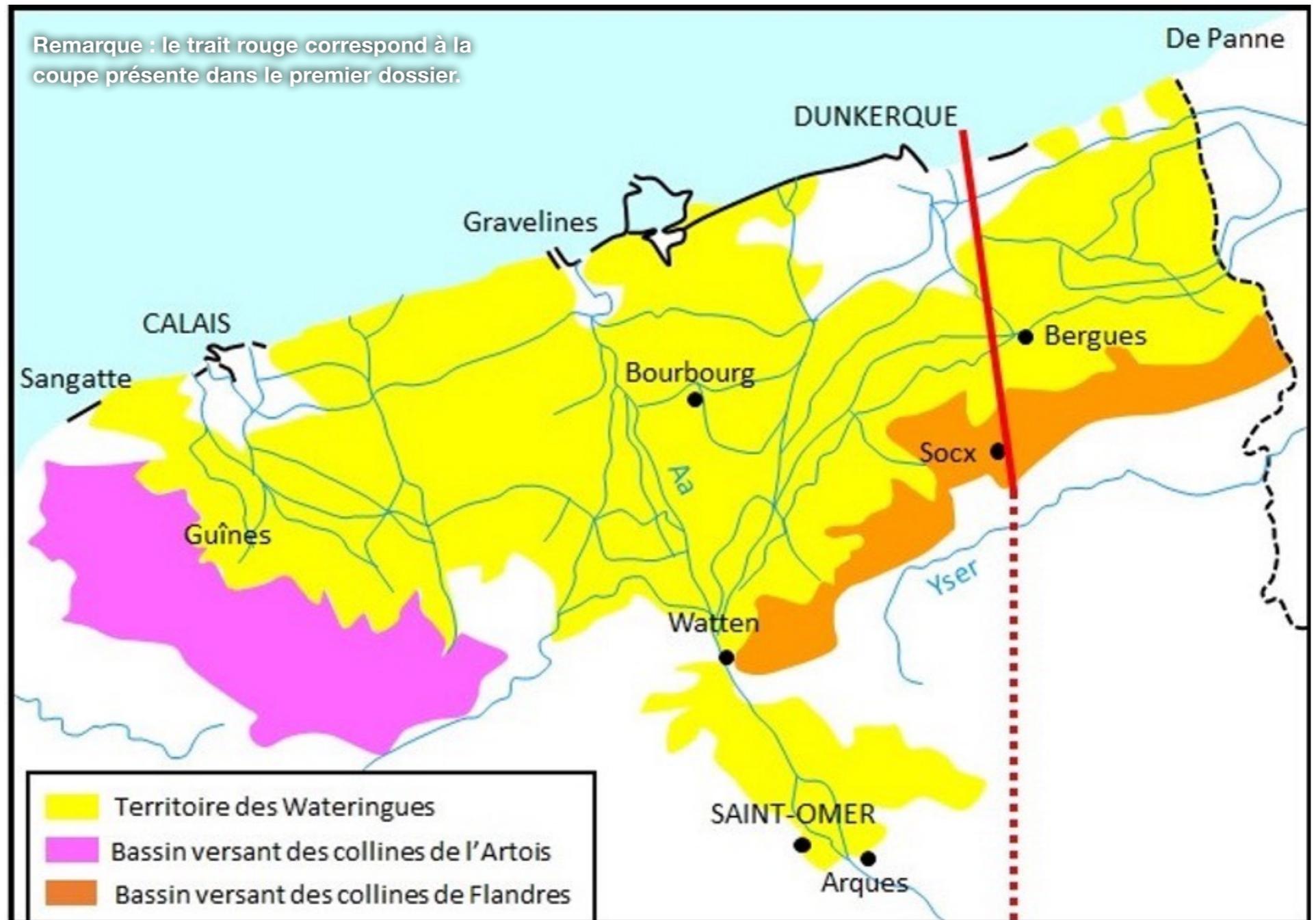


Fig.1 : Le territoire des Wateringues et les collines de l'Artois et de Flandres.
Jean-Pierre Nicollin d'après le panneau explicatif situé sur le site des 4 écluses à Dunkerque.

Chaque année, ce sont environ 100 millions de mètres cubes d'eau qui sont pompés, une opération essentielle mais de plus en plus coûteuse en énergie

dans un contexte de montée constatée du niveau marin.



Le principe de fonctionnement

Les eaux de l'Aa et de ses affluents s'écoulent gravitairement vers la mer, mais le territoire des Wateringues étant très plat, cet écoulement se fait difficilement.

L'altitude générale (au même niveau que le niveau moyen des mers) n'autorise l'écoulement gravitaire des eaux vers la mer qu'à marée basse, quand les eaux de mer sont situées en dessous des eaux intérieures.

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.

Les pluies engendrent un apport plus important d'eau ne pouvant parfois pas être stockée dans les canaux sans provoquer de débordements. La plupart des exutoires sont donc équipés de stations de relevage permettant le rejet des eaux à marée haute.



L'évacuation est rendue difficile par les cycles de marées qui ne sont pas constantes. On peut avoir des marées de vives-eaux, c'est à dire des marées ayant de grandes amplitudes (descendant très bas et remontant très haut) ou des marées de mortes-eaux, ayant de faibles amplitudes.

On ne peut évacuer l'eau efficacement qu'à marée très basse, c'est-à-dire lors des marées de vives-eaux, puisque le niveau de la mer descend très bas pendant une longue durée.

En revanche lors d'une marée de morte-eau, les portes à la mer ne sont ouvertes que sur un pas de temps très court, on ne peut alors évacuer que très peu d'eau.

L'eau est donc un des éléments majeurs du territoire des Wateringues, elle nécessite une gestion permanente afin que chacun puisse vivre et développer ses activités sans risque d'inondation. Cette particularité a fait des Wateringues une région singulière aux paysages et patrimoine uniques en France.

Figures à découvrir en grand format en pages suivantes.



En savoir plus

Les wateringues comment ça marche ?
(Site de l'Institution intercommunale des wateringues)



Le fonctionnement

Des pompes fonctionnent lors des marées hautes. Elles ont une capacité de pompage à la mer de $100 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Canaux, watergangs et marais communiquent.

Il existe deux modes de fonctionnement différents : hiver et été.

En hiver, le bassin versant de l'Aa entraîne une montée des eaux évacuées tous les jours à marée haute par les stations de pompage afin de disposer d'un volume de stockage maximum en cas de pluies importantes. Les Wateringues sont l'exutoire des bassins versants de l'Aa et de la Hem. Ces exutoires se situent dans les ports de Calais, Dunkerque et Gravelines.

En été, la pluviométrie est généralement plus faible. Les ouvertures des portes à la mer sont



limitées à marée basse pour ne pas gaspiller l'eau douce. Les pompes ne sont pas mobilisées.

Certaines vannes sont abaissées pour retenir l'eau, d'autres sont ouvertes pour alimenter les watergangs. Le niveau des watergangs est maintenu assez haut pour empêcher les remontées d'eau salée et permettre l'irrigation des parcelles mais aussi pour préserver la biodiversité de ceux-ci et des zones humides.

Ce réseau hydrographique comprend donc :

- Un réseau de watergangs de 1 500 km (fig.2)
- De nombreux canaux :
 - Le cours d'eau naturel de l'Aa, canalisé de Saint Omer à son exutoire à Gravelines,
 - Le canal à grand gabarit dont l'exutoire se situe dans le port de Dunkerque (fig.3 et 4),
 - Le canal de Bourbourg qui relie le canal de l'Aa et celui à grand gabarit,
 - Le canal de Bergues,
 - Le canal de la haute Colme.



Le canal exutoire à Dunkerque permet le rejet à la mer des eaux de ses affluents (Cf. fig. 4 / fig. 8).

Les voies navigables de France assurent l'exploitation, l'entretien, la gestion du réseau navigable et les ordres de manœuvres sur un certain nombre d'ouvrages.

- Des ouvrages d'évacuation à la mer qui contrôlent les eaux et l'évacuation par pompage vers la mer, et qui sont équipés d'écluses, de clapets et de portes (fig. 5).

Rappel - *Les trois exutoires à la mer participent à cette régulation : le port de Calais, le port de Gravelines et le port de Dunkerque.*

- La digue des Alliés (fig. 6 a et b), véritable muraille, protège le canal exutoire de la mer.
- Le fonctionnement de ces équipements est administré par les sections des Wateringues, les ports ou le service de navigation (fig.7). Le préfet peut intervenir en cas de crise.



Fig. 2 : Watergang se déversant dans un canal.



Fig. 4 : Le canal exutoire et la digue à Dunkerque.



Fig. 3 : Le canal exutoire. Site des 4 écluses.



**Fig. 5 : La station de pompage dite de Tixier a une capacité de $24 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
Elle comporte 5 portes et 4 pompes.
C'est l'exutoire principal des eaux du Dunkerquois.**



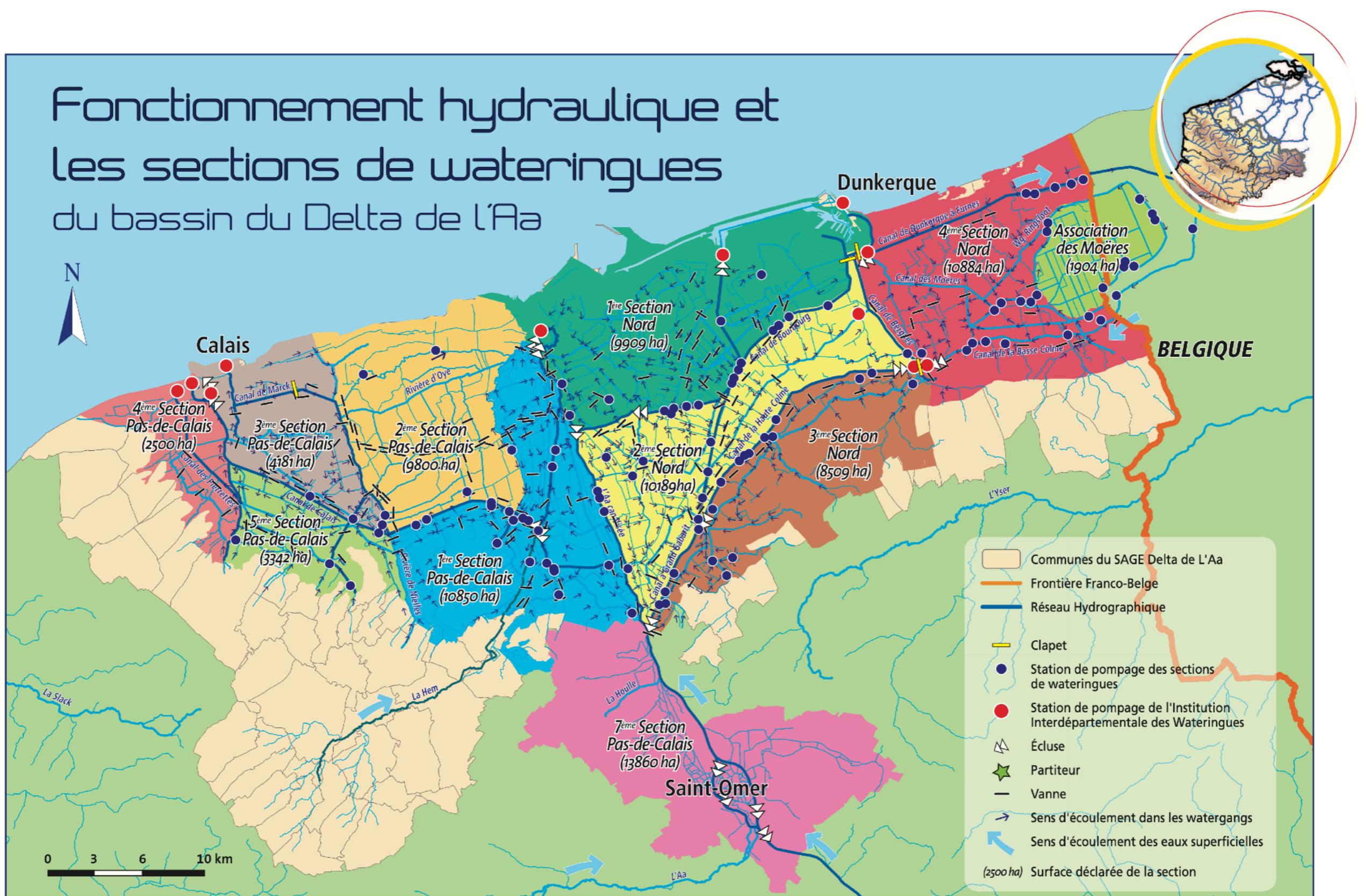
Fig. 6 a



Fig. 6 b

**Fig. 6 a et b : La digue des alliés et ré-ensablement de la dune.
Des filets brise-vent ont été installés et la dune a été reconstituée avec des apports de sable devant la digue pour la protéger.
L'érosion de cette dune nécessite un ré-ensablement de $30\,000 \text{ m}^3$ par an !**

Fonctionnement hydraulique et Les sections de wateringués du bassin du Delta de l'Aa



**Fig. 7 : Les sections des Wateringués sont au nombre de 10
(6 dans le Pas-de-Calais et 4 dans le Nord)**

Source : SAGE du delta de l'Aa

GÉOLOGIE ET HABITAT

Un exemple d'aménagement du territoire par l'espèce humaine

LA FLANDRE MARITIME

II. ZOOM EN
IMAGES SUR LES
OUVRAGES DE
DUNKERQUE

Le site des 4 Écluses

Schéma et commentaires tirés du panneau explicatif situé aux 4 Écluses (fig. 8 et 9)

C'est le point de convergence des canaux du Dunkerquois. C'est sur ce secteur que sont régulés les niveaux d'eau du territoire des Wateringues. Les eaux des canaux de Bergues (fig.10), de jonction, des Moères et des réseaux d'assainissement sont évacuées dans le canal exutoire par le biais de l'ouvrage de jonction (fig. 11) et de la station de pompage des 4 Écluses.



Les cinq vannes de l'ouvrage de jonction contrôlent les eaux en provenance du canal de Bergues et du canal de jonction. Les eaux du canal des Moères sont évacuées gravitairement par la station des 4 Écluses. C'est le canal le plus bas.

Le niveau d'eau dans le canal exutoire (fig. 14) est régulé par l'ouvrage Tixier en fonction des marées. Le relevage se fait

grâce à des pompes. Un dégrilleur est installé en amont des siphons pour protéger les pompes (fig. 12 et 13). Il récupère 30 à 40 tonnes de déchets par an (fig. 15) !

Le canal de Furnes (fig.16 et 17) n'est pas utilisé dans la gestion des crues du système dunkerquois. Son sens d'écoulement naturel est orienté vers la Belgique.



Fig. 10 : Confluence canal de Bergues-canal de Furnes.



Fig. 11 : Ouvrage de jonction.



Fig. 12 : Système de dégrilleurs.



Fig. 13 : Engin de nettoyage des grilles en action.



Fig. 14 : Système de vannes pour passer l'eau sous la station de pompage (canal exutoire).



Fig. 15 : Benne de récupération des déchets.



Fig. 16 : Canal de Furnes.



Fig. 17 : Ecluse de Furnes.

GÉOLOGIE ET HABITAT

Un exemple d'aménagement du territoire par l'espèce humaine

LA FLANDRE MARITIME

III. LA RÉGION
DES MOËRES
EN IMAGES

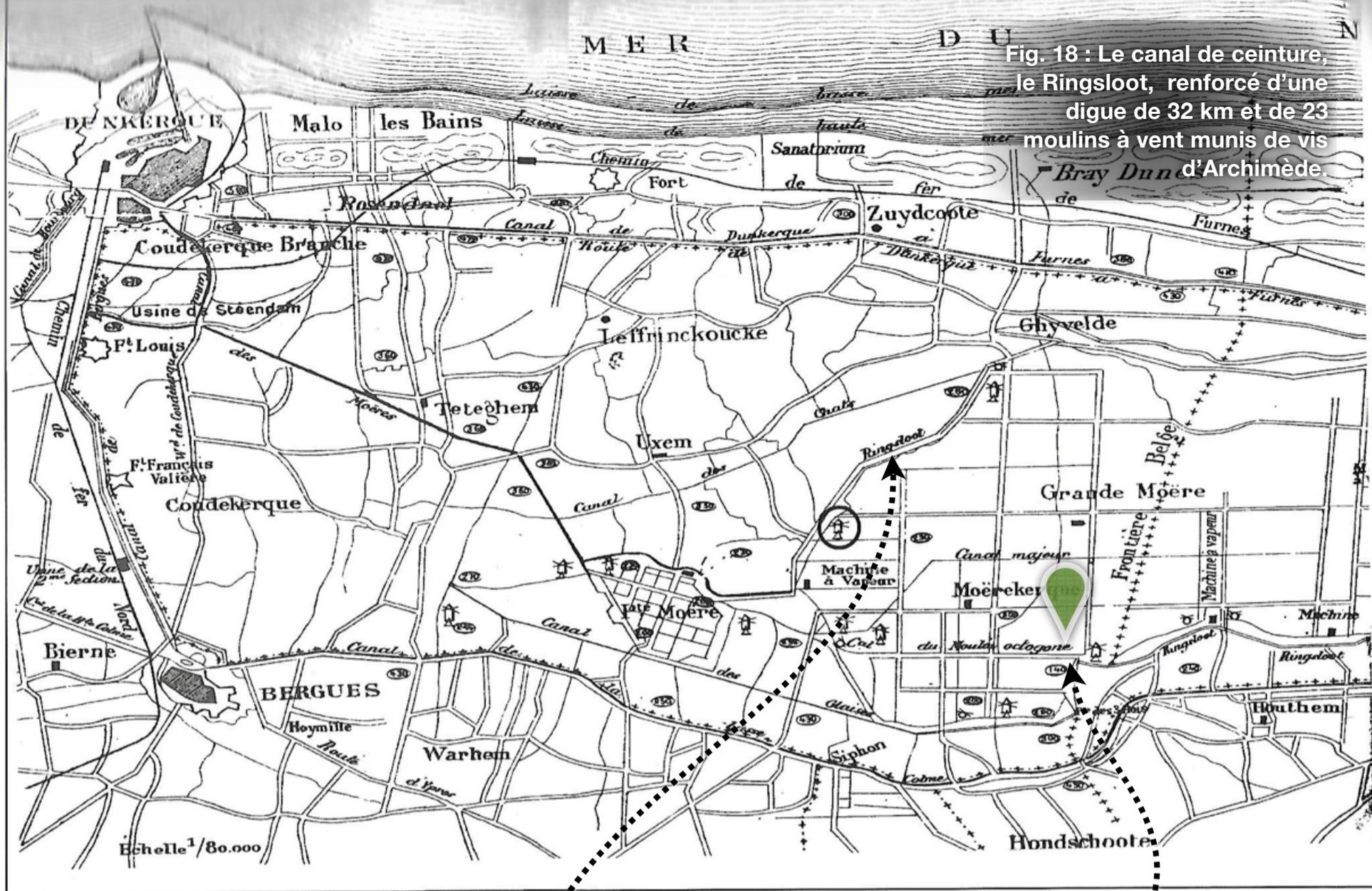


Fig. 18 : Le canal de ceinture, le Ringsloot, renforcé d'une digue de 32 km et de 23 moulins à vent munis de vis d'Archimède.

CARTE DE LA 4^{ÈME} SECTION DES WATERINGUES DE 1903 - ON Y VOIT LE MOULIN DU RHIN
DOCUMENT AIMABLEMENT PRÊTÉ PAR M. MARCEL MARCHYLIE

Watergangs
(Cf. Fig. 20)

Le Ringsloot

Station de
Kastelthof

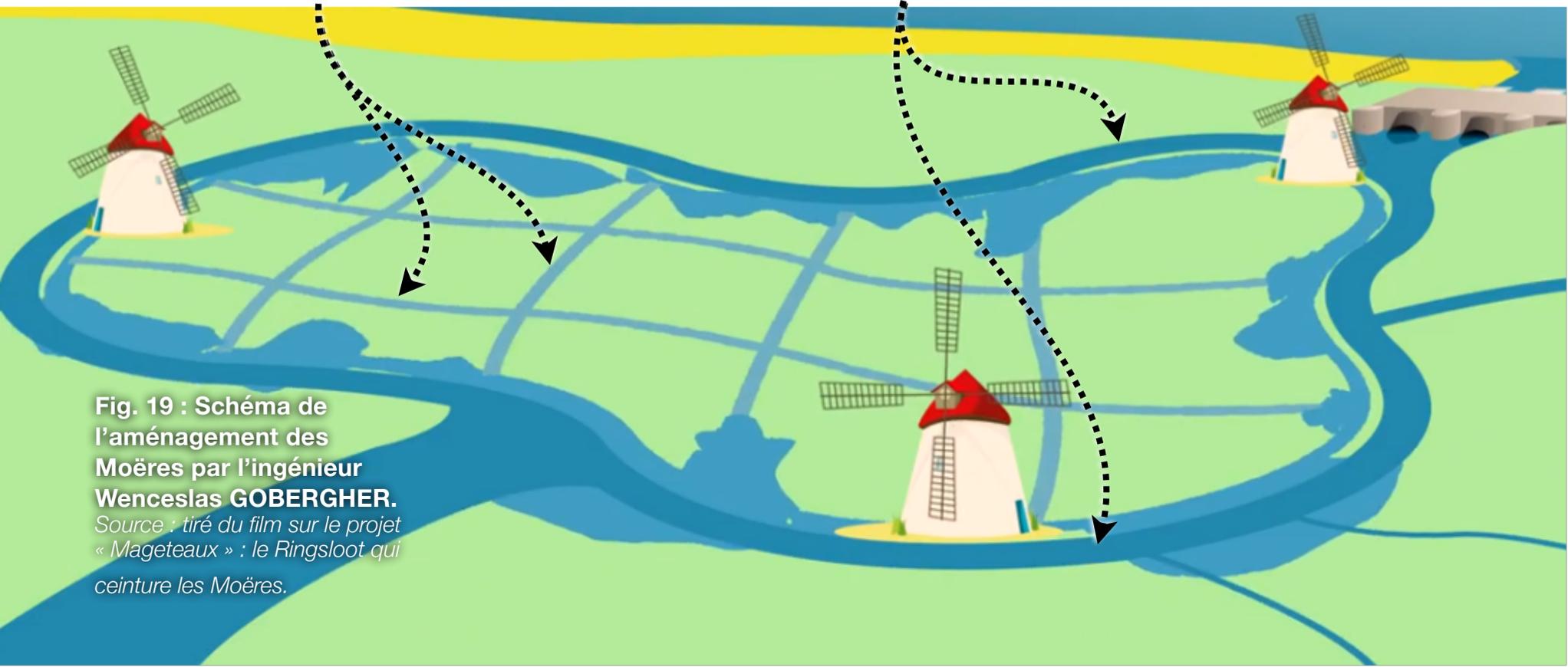


Fig. 19 : Schéma de l'aménagement des Moëres par l'ingénieur Wenceslas GOBERGHER.
Source : tiré du film sur le projet « Mageteaux » : le Ringsloot qui ceinture les Moëres.

Moères signifie marais en néerlandais.

C'est une région transfrontalière entre la France et la Belgique (fig. 18) qui demande une coordination rigoureuse entre les deux pays. C'est aussi le polder le plus bas de la Flandre maritime jusqu'à -2,5 mètres sous le niveau de la mer (fig.22) qui bénéficie d'un aménagement particulièrement performant (fig.19). Tous ces aménagements font aujourd'hui des Moères une plaine fertile et prospère.



Fig. 20 : Un des watergangs qui sillonnent les Moères.



Fig. 21 : Le paysage des Moères.

Le village des Moères possède 4 stations de pompage automatisées d'un débit de 3500 L.s^{-1} qui le protège des inondations. Une plaque sur le mur de la mairie (fig. 22 et fig. 23) rappelle la dernière inondation en 1944 à plus de 2 mètres de hauteur. Pour toutes les maisons du village de 1 000 habitants

les fondations sont d'ailleurs rehaussées de 70 cm et possèdent plusieurs marches.

En savoir plus

Montée des eaux : ils vivent dans le village le plus bas de France

(Article et reportage vidéo TF1)





Photos de la station du Kastelthof

Une des pompes électriques qui encerclent le village des Moères et qui fonctionnent grâce à des vis sans fin appelées vis d'Archimède.

(Fig. 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31)

Fig. 22 : Plaque et vis sans fin installée sur la place du village des Moères.

Située deux mètres en dessous du Niveau Général Français, LES MOERES est un polder ou territoire conquis sur la mer.

Tout un quadrillage de canaux (ou traits bleus) et la vis d'Archimède (ou vis sans fin) rappellent les moyens utilisés de nos jours pour évacuer à la mer les eaux pluviales de 3000 hectares (2000 ha en France, 1000 ha en Belgique) d'un ancien marécage mis à sec pour la première fois en 1626 par Wenceslas COBERGHER. Depuis cette date, le village a connu quatre autres inondations dont la dernière de 1944.

(Devise du village : A la place du jonc, on a mis des épis)

<< Aucun pays plus que celui de LES MOERES n'a été victime de cataclysmes et de malheurs >>

Abbé DENEVE
Curé à LES MOERES
(1896-1903)

Fig. 23 : Plaque sur le mur de la mairie
rappelant le niveau de l'inondation de 1944
à plus de 2 mètres de hauteur.





Fig. 24 : Le Ringsloot qui ceinture les Moères.



Fig. 25 : Station de pompage du Kastelthof.

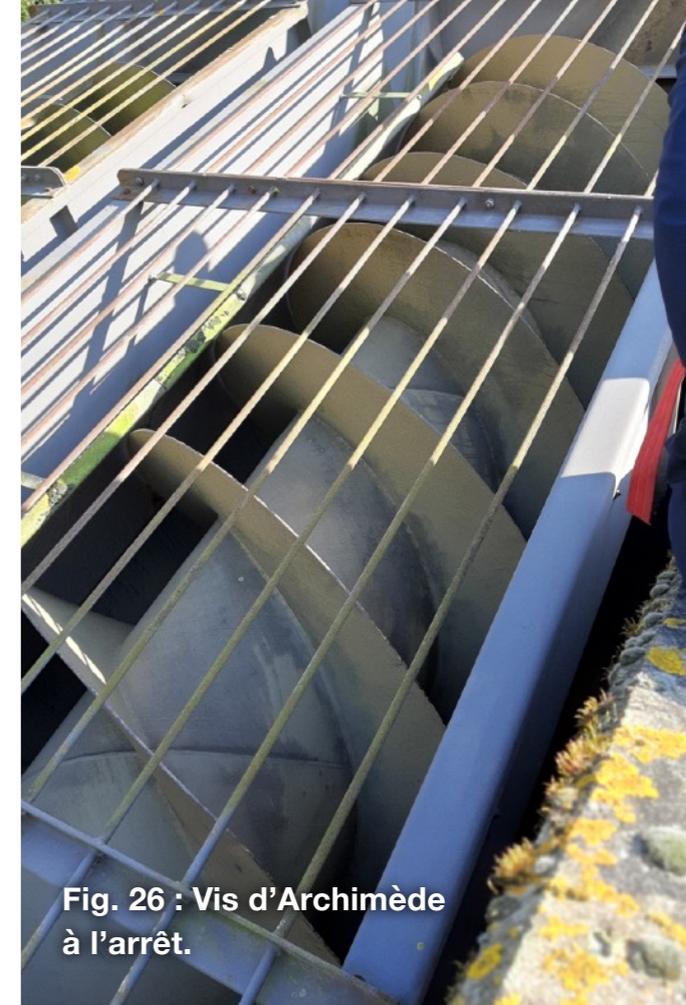


Fig. 26 : Vis d'Archimède à l'arrêt.

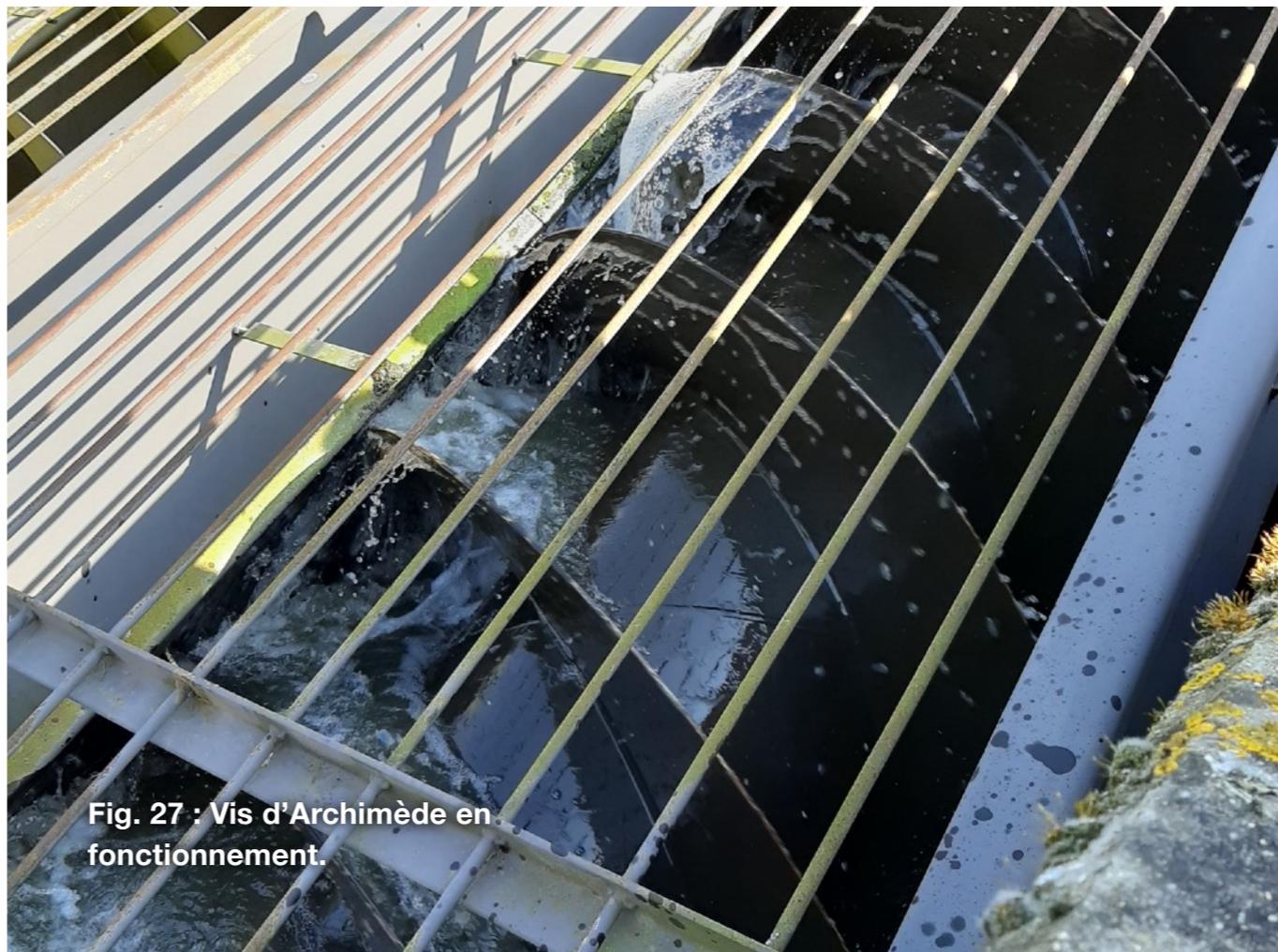


Fig. 27 : Vis d'Archimède en fonctionnement.

Fig. 30 : Déchets qui s'accumulent près des pompes en fonctionnement.



Fig. 28 : Évacuation de l'eau vers le Ringsloot.



Fig. 29 : Le Ringsloot et l'évacuation de l'eau.



Fig. 31 : Station de pompage et vis d'Archimède.

GÉOLOGIE ET HABITAT

Un exemple d'aménagement du territoire par l'espèce humaine

LA FLANDRE MARITIME

IV. WATERINGUES,
RÉCHAUFFEMENT
CLIMATIQUE ET
MONTÉE DES EAUX



En savoir plus
PAPI d'intention du bassin versant du Delta de l'Aa (document PDF)

Commission Inondations du bassin Artois-Picardie, le 05 février 2013.

Le PAPI Delta de l'Aa

Ce Programme d'Action de Prévention des Inondations a été lancé d'abord en 2016 (PAPI 1) puis en 2022 (PAPI 2). Il est prolongé jusqu'en 2024. Il a pour but de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondations. Au PAPI 2 a été ajoutée une action supplémentaire, celle d'adapter le territoire aux effets du réchauffement climatique.

Il est consultable *via* les QR Code ci-dessus 🖱️ et ci-contre. 🖱️

Le projet Mageteaux

Ce projet transfrontalier a été lancé en 2018. Il est consultable *via* le QR Code ci-dessous. 🖱️



En savoir plus
Projet transfrontalier Mageteaux (site web)

Le projet Mageteaux vise à limiter les débordements en mettant en place un dispositif d'écoulement temporairement partagé des eaux du canal de Furnes.

Les évolutions climatiques et plus particulièrement l'élévation du niveau de la mer obligent les acteurs du Territoire à se mobiliser pour repenser le système en place afin qu'il soit plus adapté au contexte futur.

Il s'agit d'une solution transfrontalière pour l'évacuation des eaux des crues entre Nieupoort en Belgique et Dunkerque par activation d'un écoulement temporaire partagé.



En savoir plus
Delta de l'Aa 2050 (site web)

Plateforme « Delta de l'Aa 2050 », la médiathèque de l'adaptation au changement climatique du territoire Calais – Dunkerque – Saint-Omer.

Ce système consiste à procéder au transfert d'une partie des eaux des Moères françaises et belges par le canal de Furnes vers Dunkerque. Des ouvrages ont été créés, notamment des vannes d'évacuation à Dunkerque, l'élargissement du canal de Nieupoort et la création d'un bassin tampon en Belgique.

Étude en cours de l'Institut Intercommunal des Wateringues (publication été 2023)

Dans une interview à BFM grand Lille, Philippe Parent, directeur de l'Institution intercommunale des Wateringues précise « qu'aujourd'hui, les pompes permettent de faire face aux périodes de crues pendant les phases de marées hautes mais peut-être faudra-t-il les renforcer. C'est toute une série d'hypothèses qui devront être réexaminées pour, peut-être, redimensionner ces pompes et revoir un peu les « pratiques ».

Dans une logique d'anticipation, l'Institution a lancé une étude en 2022 pour savoir comment le territoire pourrait réagir face aux conséquences du réchauffement climatique. La réflexion actuelle porte sur une vision vers les années 2050 voire 2100. Le tableau ci-dessous (fig. 32) montre la prévision de l'évolution des paramètres en fonction du changement climatique.

Fig. 32 : Estimation des changements climatiques à l'horizon 2050 et 2100.

	Élévation du niveau de la mer (en cm)	Hausse des précipitations hivernales (en %)	Hausse des températures (en °C)	Baisse des précipitations estivales (en %)
En 2050	30	2 à 19	2,5	11
En 2100	70	11 à 35	4,6	15



Fig. 33 : L'état des côtes dans 100 ans.

Ces changements s'accompagnent d'une intensification des épisodes de fortes inondations.

De plus, la hausse des températures entraînera une hausse des besoins en irrigation et une intensification des étiages (niveau annuel moyen des basses eaux d'un cours d'eau).

Lors de ces périodes d'étiage, la nappe d'eau salée risque de remonter avec

des conséquences graves sur l'agriculture et la faune. Toutes ces modifications risquent de provoquer des conflits d'usage entre les agriculteurs, les industriels, les habitants et la navigation fluviale.

Activités humaines

L'activité humaine augmente l'érosion et la sédimentation qui accélère l'élévation du niveau de la mer. A titre de comparaison, 120 000 ans nous séparent de la précédente période

Remarque

Au Pays-Bas où un quart du pays est sous le niveau de la mer et où la maîtrise des eaux a toujours été la condition même de la survie du pays, la stratégie envisagée porte bien au-delà des années 2100 (fig. 33).

interglaciaire. La Manche avait un niveau d'eau 150 m plus bas qu'aujourd'hui. La variation du niveau de la mer était donc 1,25 mm/an. Aujourd'hui la remontée du niveau de la mer est au moins 10 fois plus rapide.

Un secteur particulièrement sensible : les Pieds des coteaux à Watten

En limite sud de la plaine des Wateringues, les premiers reliefs amorçant la transition vers la Flandre Intérieure forment une chaîne de collines : les coteaux du Houtland*.

Parallèles au littoral, ils signalent l'ancien trait de côte, emplacement du rivage avant l'assèchement.

Le Mont de Watten, surnommé localement la « Montagne de Watten » par ses habitants, est le maillon le plus occidental de la chaîne des Monts des Flandres.

* *Houtland ou Flandre intérieure* : région naturelle transfrontalière de France et de Belgique.

C'est l'un des vestiges d'un plateau d'âge yprésien (environ 50 à 60 millions d'années) qui a été raviné par la fonte successive des glaces (-2,4 millions d'années à -10 000 av. J.-C.) et qui culmine à 72m. Il est constitué de terrains argileux recouverts de dépôts d'érosion (fig. 34).

De Watten à Hondschoote en passant par Bergues, les coteaux du Houtland s'étendent sur une superficie de près de 187 km² composée essentiellement de terres agricoles.

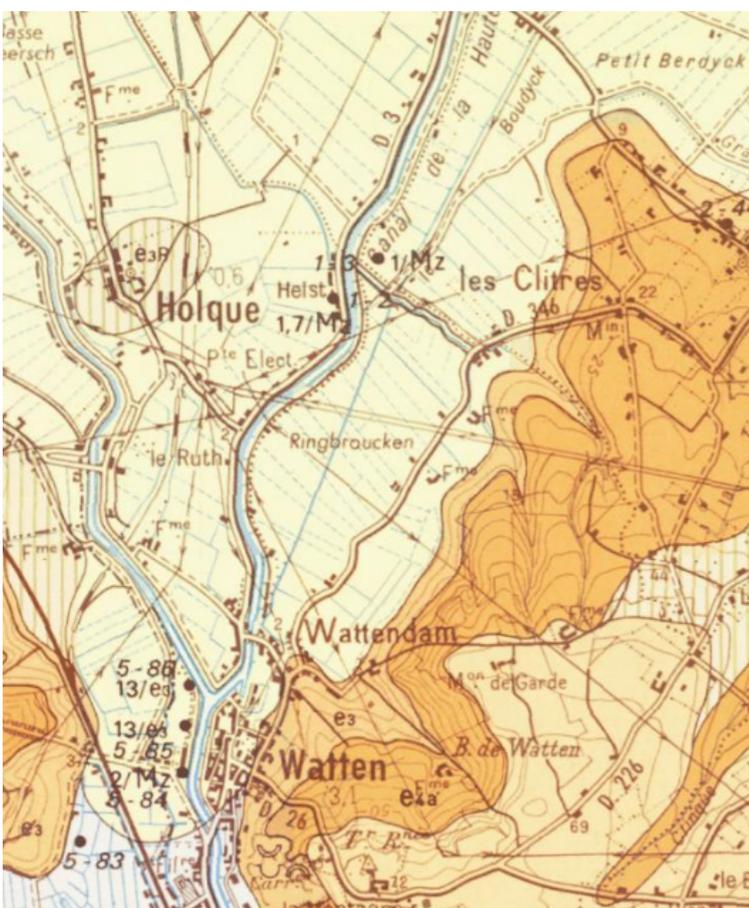


Fig. 34 : Extrait de la carte géologique.
Source : site du BRGM.

Le bourg de Watten s'est développé en contrebas du mont, le long du fleuve Aa, tandis que les hauteurs de Watten accueillent l'abbaye et les fortifications.

Les « Pieds de coteaux », comptent parmi les secteurs les plus sensibles. Ceux-ci reçoivent les ruissellements des collines de Flandre intérieure et sont de plus en plus impactés par l'accroissement d'épisodes pluviaux localisés intenses et brutaux. En cas de coupure

Légende

Mz : Limon des plateaux

e3 : Yprésien inférieur : argile inférieure des Flandres

e4a : Yprésien supérieur : argile supérieure de Flandres

entraînent systématiquement l'inondation de ces terres car les ouvrages d'évacuation ne fonctionnent pas.

Les « Pieds de coteaux » (Fig. 35) forment une bassine naturelle qui serait peut-être à exploiter. La maintenir hors d'eau coûte cher aujourd'hui...



Fig. 35 : Les « Pieds de coteaux », carte tirée du film sur le projet « Mageteaux ».
Source : www.mageteaux.eu/fr/documents

Piste de réflexion

La Flandre maritime est une zone naturelle d'expansion de la mer que les hommes s'échinent à occuper, en dépensant des sommes considérables pour empêcher l'eau d'y rester. Peut-être pourrait-on réfléchir à l'implantation d'activités compatibles avec la présence temporelle ou permanente de l'eau de mer ?



Fig. 36 : La montagne de Watten (paysage).



Fig. 37 : Vue de Watten sur le bassin de Saint-Omer



GÉOLOGIE ET HABITAT

Un exemple d'aménagement du territoire par l'espèce humaine

LA FLANDRE MARITIME

V. LA PROTECTION
DU TERRITOIRE



Gestion des eaux et pollution

Canaux, watergangs et marais communiquent. Il est donc indispensable de protéger l'ensemble de ces éléments. Ce sont 80 tonnes de déchets agricoles, urbains et industriels par an qui sont rejetées à la mer.

L'urbanisme et l'imperméabilisation des sols perturbent également l'équilibre de ce système et entraînent des inondations. Des zones doivent rester perméables et inondables.

A cet effet un SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux), (fig.38) a été créé : le SAGE du delta de l'Aa.



Il est créé en application du SDAGE (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) qui vient d'être actualisé pour 6 ans.

Ce SAGE est un instrument de planification pour la gestion de l'eau. Il est élaboré par la Commission locale de l'eau (CLE), et fixe les objectifs d'utilisation, de valorisation et de protection de la ressource en eau et des

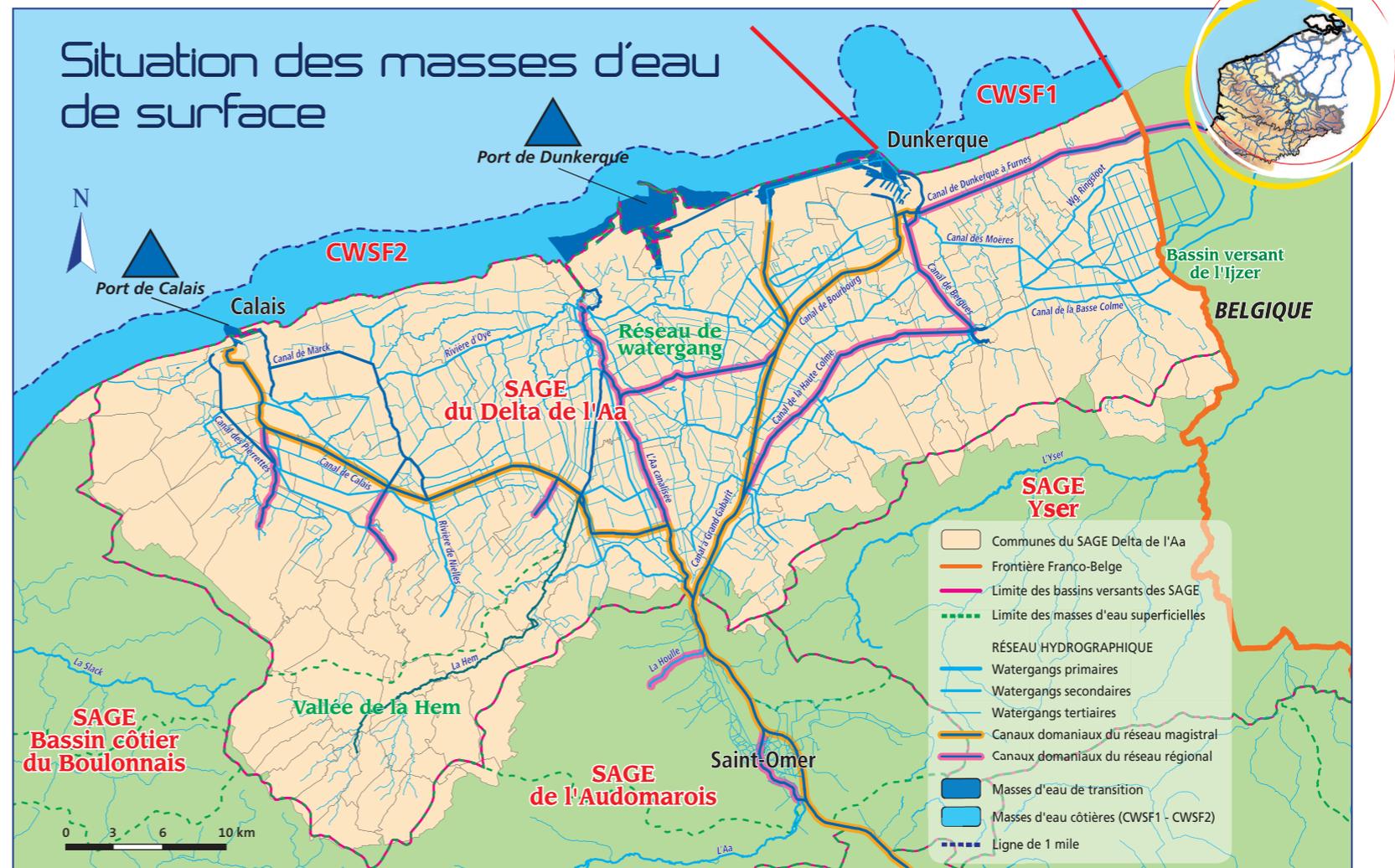


Fig. 38 : Situation des masses d'eau de surface en Flandre maritime

Source : SAGE du delta de l'Aa.

milieux aquatiques de son périmètre (cf. article 5 de la loi sur l'eau de 1992 abrogée, repris par l'article L212-3 du code de l'environnement).

C'est un outil stratégique à portée réglementaire (arrêté par le(s) préfet(s) de département), qui permet de répondre aux objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (2000) et de la Directive « inondation » (2007).

Les enjeux du SAGE

- Garantie de l'approvisionnement en eau,
- Diminution de la vulnérabilité aux inondations,
- Poursuite de l'amélioration de la qualité des eaux continentales et marines,
- Reconquête des habitats naturels,
- Communication et sensibilisation aux enjeux de l'eau et ses usages.

La préservation de la biodiversité

Les prairies permanentes (pâtures) sont des zones naturelles très précieuses pour l'avifaune aquatique et marine. Elles sont particulièrement abondantes et diversifiées dans ces écosystèmes humides et littoraux. Il existe des sites ornithologiques car la région est située sur un axe migratoire majeur à l'échelle européenne pour les oiseaux.



Fig. 39 : Liparis de Loesel (Orchidée)

Des actions auprès de la population et des scolaires sont menées pour faire prendre conscience de la nécessité de cette protection.

Le Schéma de Cohérence Territoriale, le SCoT FLANDRE- DUNKERQUE a été créé en 2000. C'est un document d'urbanisme visant à organiser un développement équilibré et durable dans toutes ses composantes.

Il précise que la région abrite un nombre important des espèces régionales qui représente 780 espèces de plantes indigènes.

Les communes littorales sont celles dans lesquelles le plus d'espèces ont été dénombrées. La quantité de milieux disponibles y est supérieure à celle observée sur le reste du territoire et la présence de milieux y est riche et diversifiée.

En Flandre-Dunkerque, le taux de rareté de la flore indigène est de 35% (contre 51% à l'échelle de la région), ce



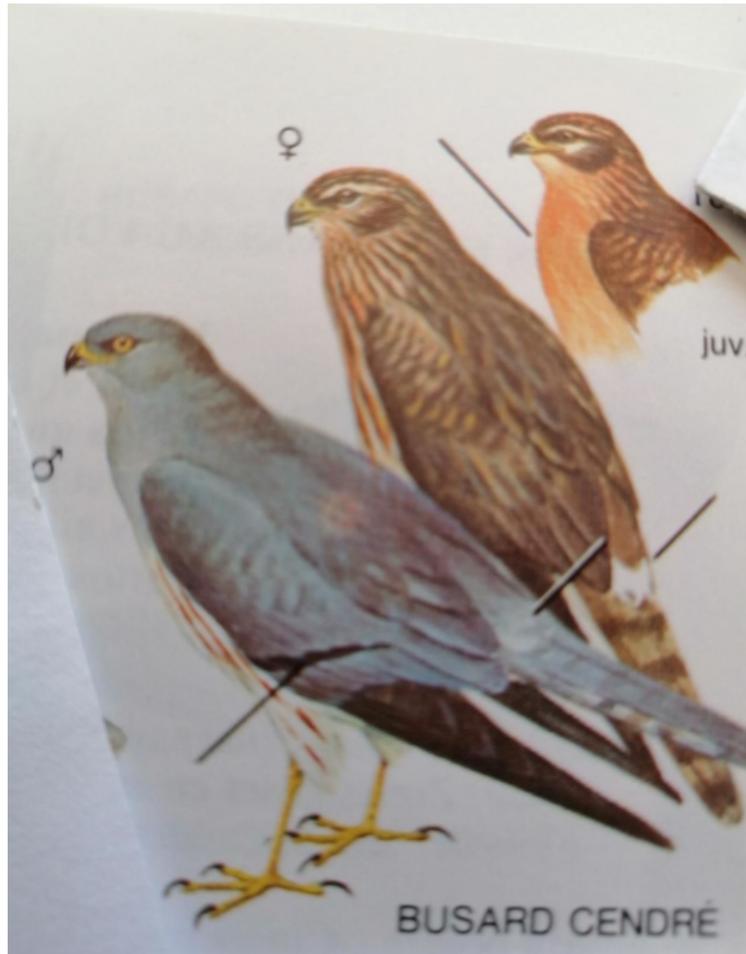
Fig. 40 : Gagea bohémica

qui signifie que plus d'une espèce sur trois est considérée comme rare.

Des espèces telles que la Doradille du Nord (*Asplenium septentrionale*), ou la Cochléaire officinale (*Cochlearia officinalis*), classées exceptionnelles à l'échelle du Nord-Pas-de-Calais, sont présentes en Flandre-Dunkerque.

On y rencontre également les seules populations régionales de la Gagée de Bohême (*Gagea bohémica*, fig. 40) et de la Prêle panachée (*Equisetum variegatum*).

Fig. 41 : *Circus pygargus* (busard cendré).



Autres chiffres

- 79 espèces végétales de Flandre-Dunkerque sont inscrites sur la liste rouge des plantes menacées de la région Nord-Pas-de-Calais, soit 10% de la flore du territoire.
- 89 plantes protégées sont signalées en Flandre-Dunkerque depuis 1990. Une espèce est protégée au niveau européen, le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*, fig. 39), et dix autres sont protégées en France.

- 59 espèces végétales indigènes ont disparu (non revues depuis 1990), parmi lesquelles l'Anémone sauvage (*Anemone sylvestris*) et l'Asaret d'Europe (*Asarum europaeum*), toutes deux totalement disparues de la région Nord-Pas-de-Calais.

La présence de milieux très variés allant des hauts de plage aux watergangs, en passant par les différentes successions d'habitats dunaires, est propice à de nombreuses espèces animales.

La plaine flamande abrite quelques espèces remarquables comme la Barge à queue noire nicheuse (*Limosa limosa*, fig. 42), le Busard cendré (*Circus pygargus*, fig. 41) ou la Caille des blés (*Coturnix coturnix*).

Fig. 42 : *Limosa limosa* (barge à queue noire)



Concernant les espèces disparues, quatre n'ont pas été revues depuis au moins dix ans en Flandre-Dunkerque :

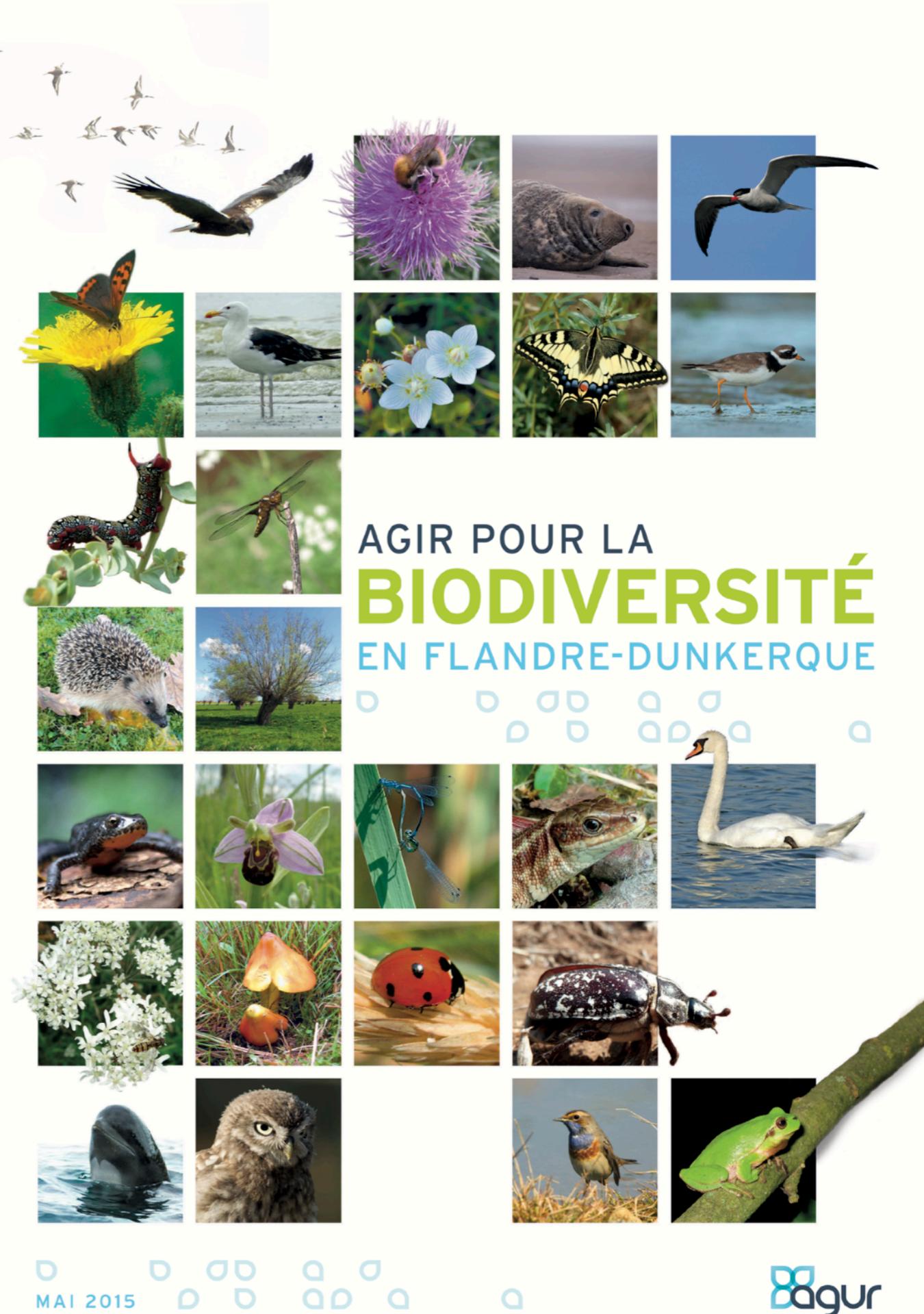
- une espèce de Demoiselle : le Leste fiancé (*Lestes sponsa*) ;
- deux espèces de criquets : le Criquet de la Palène (*Stenobothrus lineatus*) et le Criquet des clairières (*Chrysochraon dispar*) ;
- une espèce de sauterelle : le Méconème fragile (*Meconema meridionale*).

L'Agence d'urbanisme Flandre-Dunkerque, l'AGUR, a réalisé une publication « **Agir pour la biodiversité en Flandre-Dunkerque** » (fig. 43).

Elle est présentée sous forme de fiches pédagogiques synthétiques. Ce document définit les grands enjeux et expose l'état de la biodiversité du territoire. Il développe également, à différentes échelles, des pistes d'actions favorables à la faune et à la flore.

Point essentiel, cet ouvrage met en avant les acteurs et la dynamique du territoire Flandre-Dunkerque à travers 40 expériences locales.

Fig. 43 : Couverture du livret de l'AGUR destiné aux usagers.



En savoir plus
Agir pour la biodiversité en Flandre-Dunkerque (PDF)

Organisme auteur : AGUR Dunkerque
 Date de parution : 22/05/2015

GÉOLOGIE ET HABITAT

Un exemple d'aménagement du territoire par l'espèce humaine

LA FLANDRE MARITIME

VI. ASPECTS
PRATIQUES



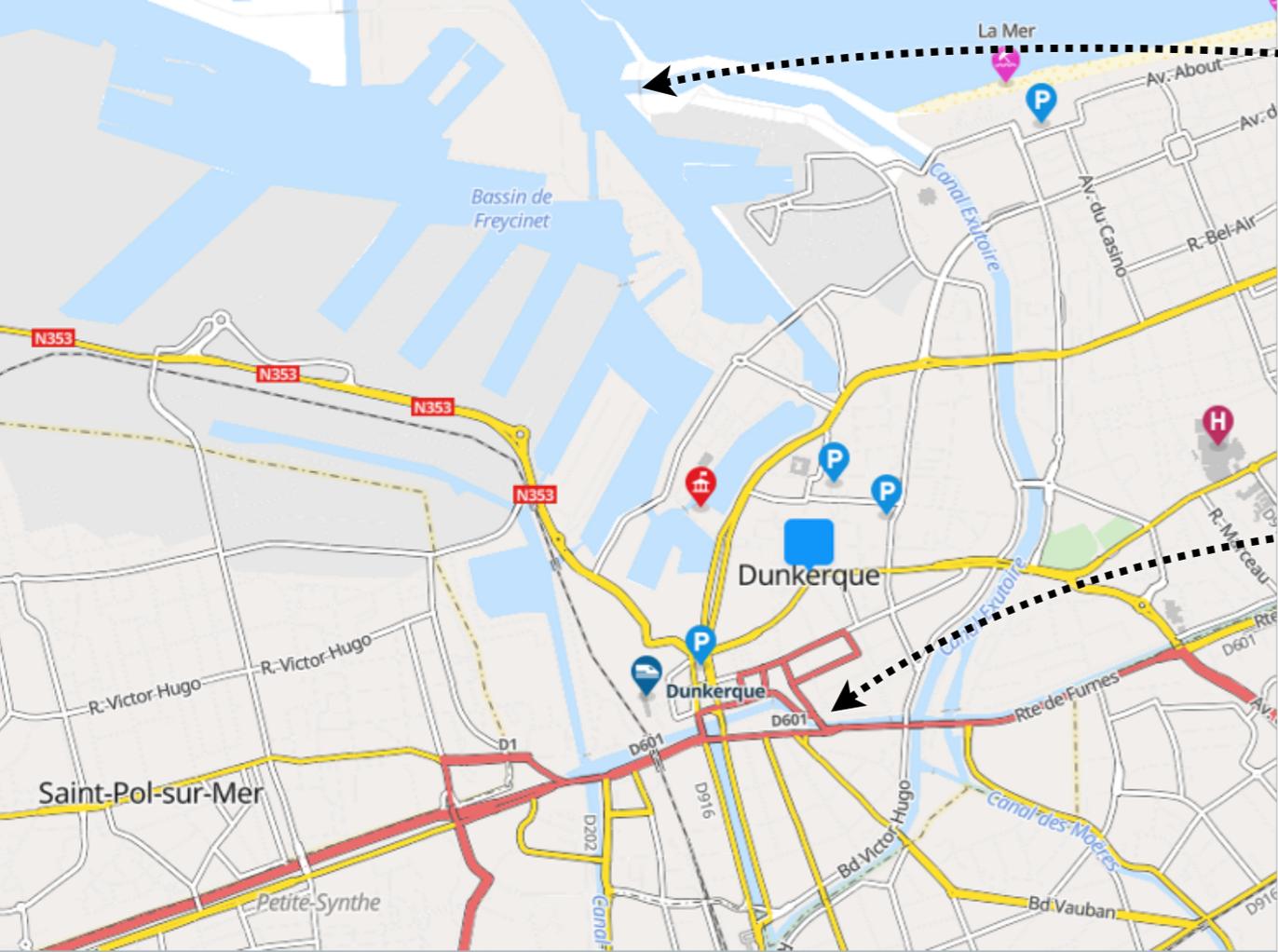
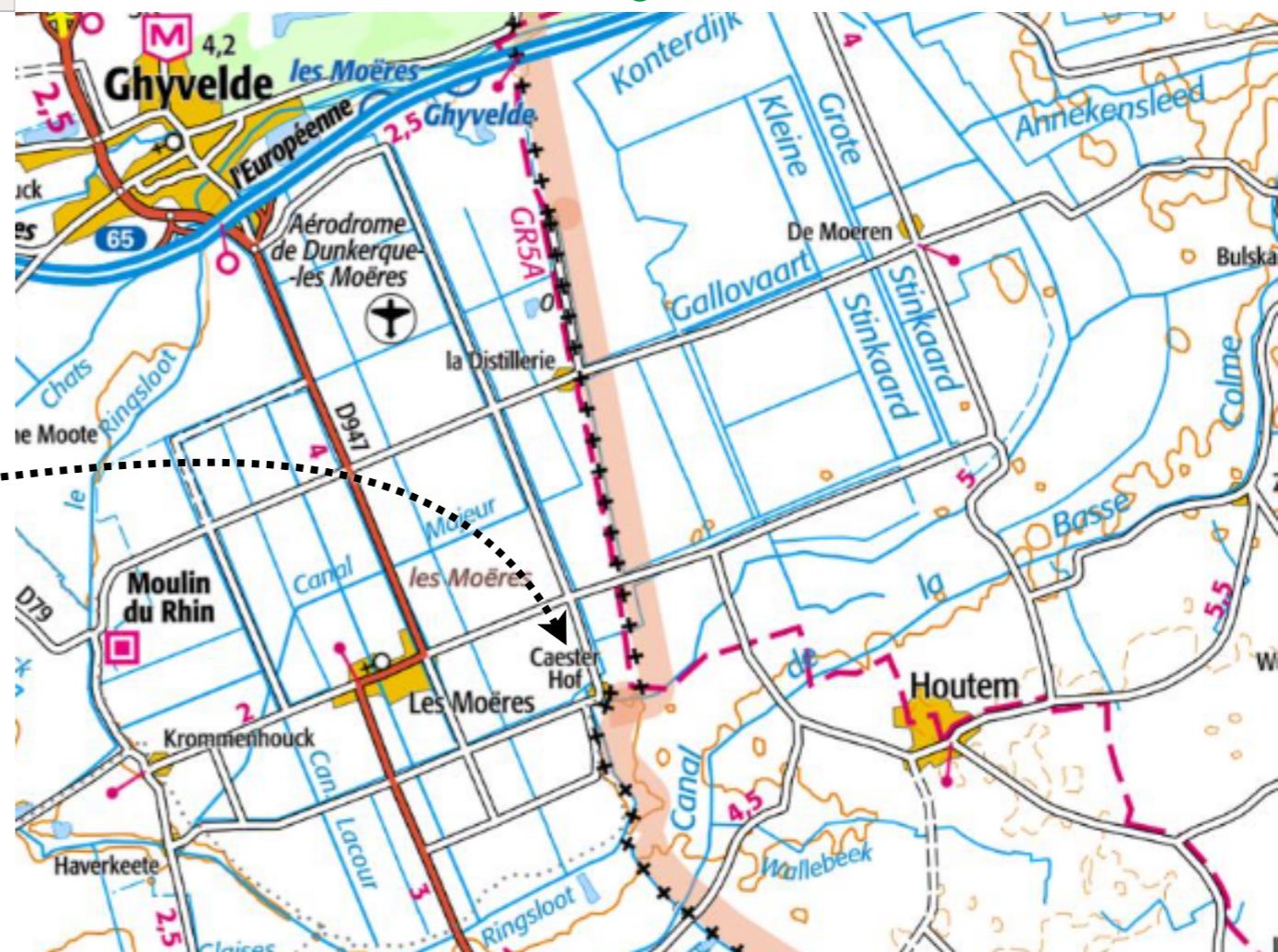


Fig. 44 : Extrait de la carte de Dunkerque d'après la carte Michelin.

La digue et l'ouvrage Tixier

Site des 4 écluses

Fig. 45 : Carte IGN des Moères.



La station de pompage de Kastelthof

Remarque

Le stationnement d'un car est possible à côté de la station.

(s.d.) veut dire « sans date » car on ne trouve pas de date sur les sites internet en question.

Tous les sites ont été consultés de mars à mai 2023

Bibliographie & Webographie

- **AGUR Dunkerque (2014).** Les Wateringues hier, aujourd'hui et demain. 72 p. Disponible sur : https://www.wizodo.fr/photos_perso/agur/DocumentsPublications/MP-October2014-COMPLET-BD.pdf
- **AGUR Dunkerque (2023).** Publications. Disponible sur : <https://www.agur-dunkerque.org/publications-995/toutes-les-publications-1020/abecedaire-des-wateringues-billet-6480.html>
- **Delaine, G.** : « Les Wateringues du Nord de la France ». 1ère édition, Dunkerque, imprimerie Landais, 1969
- **Deschodt L., Lançon M., Desoutter S., Hulin G., Simon F.X., Vanwalscappel B., Créteur Y., Broes F., Devred V., Favier, D. & Le Bayon, A.L. (2021).** Exploration archéologique de 170 hectares de plaine maritime (Bourbourg, Saint-Georges-sur-l'Aa, Craywick, Nord de la France) : restitution de la fermeture d'un estuaire au Moyen Âge et mise en évidence de mares endiguées, BSGF - Earth Sciences Bulletin 192, 12. Disponible sur : <https://doi.org/10.1051/bsgf/2021004>
- **DREAL Nord-Pas-de-Calais (s.d.).** Description territoriale des enjeux. Flandre-Dunkerque. Eaux. 1 p., Disponible sur : <https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?-Eaux-2809>
- **Institution Intercommunale des Wateringues (s.d.).** Disponible sur : <https://www.institution-wateringues.fr/>
- **Institution Intercommunale des Wateringues (s.d.).** Le Territoire. Les wateringues, comment ça marche ? 1 p. Disponible sur : <https://www.institution-wateringues.fr/le-territoire/les-wateringues-comment-ca-marche/>
- **Institution Intercommunale des wateringues (s.d.)** Vidéothèque, Disponible sur : <https://www.institution-wateringues.fr/videotheque>
- **Lecomte, J. (2018).** RN 225 Vulnérabilité des eaux souterraines entre l'A16 et l'échangeur de Bergues. Rapport CEREMA 2018-047. 38 p., Disponible sur : <https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/224896/rn-225-vulnerabilite-des-eaux-souterraines-entre-l-a16-et-l-echangeur-de-bergues?lg=fr-FR>
- **Mantelet, C. (1950).** Les plaines maritimes du nord de la France. Annales agronomiques, In-8°, 40 p.
- **Mission Opérationnel Transfrontalière (s.d.).** Mageteaux - Maitrise et gestion transfrontalières des eaux. Ressources. Projets. 1 p. Disponible sur : <http://www.espaces-transfrontaliers.org/ressources/projets/projects/project/show/mageteaux-maitrise-et-gestion-transfrontalieres-de-lecoulement-des-eaux/>

Bibliographie & Webographie

- **Pin X., Nau F. & Garcin J.L. (2007).** Mise hors d'eau du polder des wateringues dans le Nord et le Pas-de-Calais. Rapport du Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux, du Conseil général des ponts et chaussées et de l'Inspection générale de l'environnement, 80 p.
- **SAGE Delta de l'Aa (2020).** Territoire. Le territoire du delta de l'Aa. 1 p. Disponible sur : <https://www.sage-delta-aa.com/territoire>
- **SCoT de la région Flandre-Dunkerque.** Observatoire de la biodiversité. Disponible sur : <https://www.observatoire-biodiversite-hdf.fr/sites/default/files/documents/medias/documents/scot-flandre-dunkerquepdf.pdf>

Aspects pratiques & contacts

Pour Dunkerque :

Animateur AGUR : Xavier CHELKOWSKI
chelkowski@agur-dunkerque.org

Directeur de l'IIW : Philippe PARENT
<https://www.institution-wateringues.fr/contact-infos-pratiques/>

Pour la station des Moères :

Président de l'Association du Dessèchement des Moères : Monsieur Christophe POIDEVIN
Tél : 06 07 21 66 90

Une première partie du dossier traite du contexte géologique et historique de la région de Flandre Maritime.

Ce premier volet est accessible en scannant le QR Code ci-dessous.



GÉOLOGIE ET HABITAT

Un exemple d'aménagement du territoire par l'espèce humaine

LA FLANDRE MARITIME

Livret 2/2 – Aspects techniques

Ce dossier a été réalisé par le groupe « médiation » de la SGN

Membres du groupe : A. Beucherie, F. Duchaussois, R. Duchemin, J.C. Dupuis, C. Maréchal, F. Meilliez, C. Moreels, J.P. Nicollin, M.N Rouget, N. Sarrazin.

Les photos de ce dossier ont été réalisées par les membres du groupe lors de la sortie UTL/SGN du 05/04/2023 et sont libres de droit.

Mise en page : Benoît Crépin

© SGN - JANVIER 2024