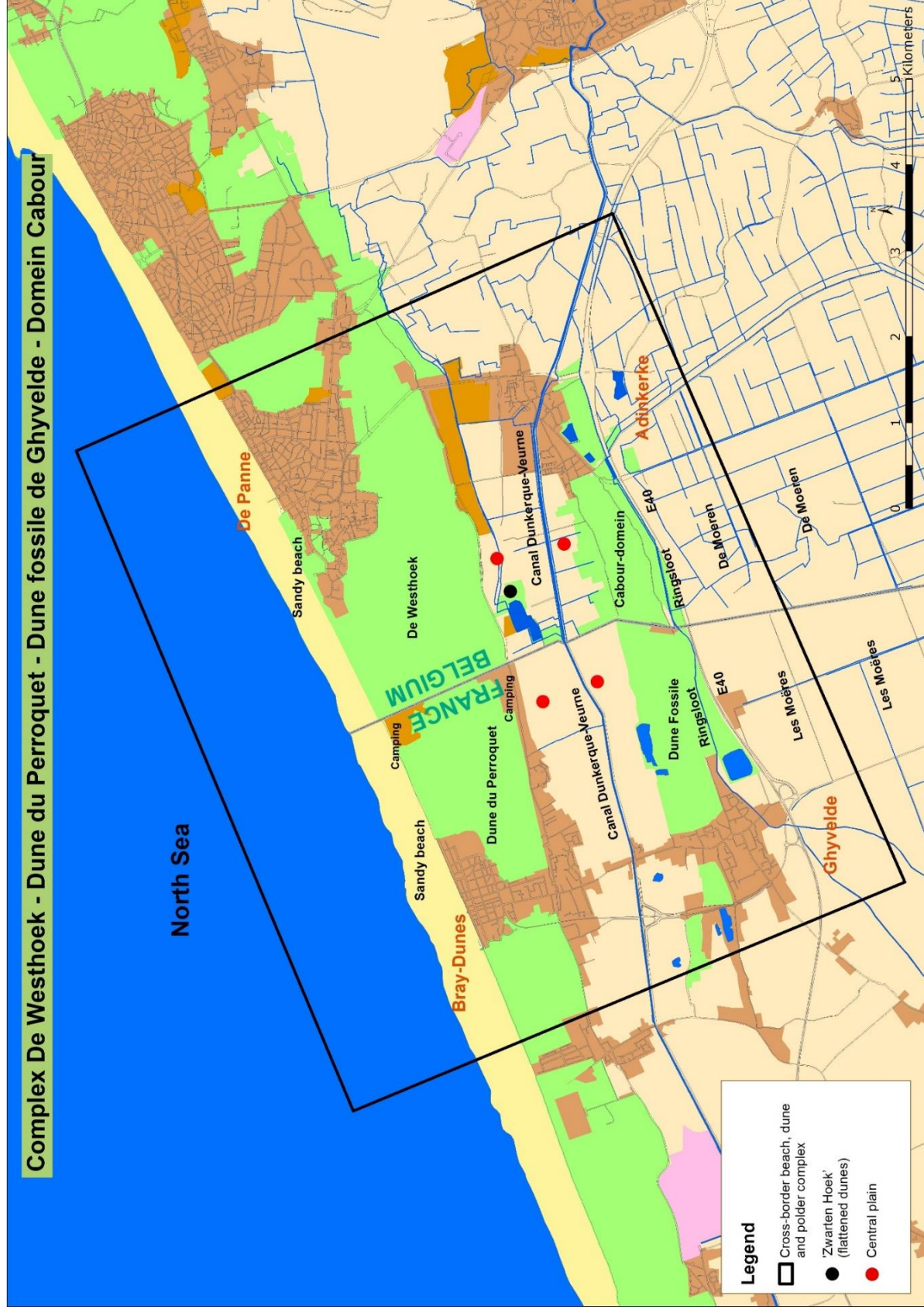


International Workshop on Management of
Coastal Dunes and Sandy Beaches
12 to 14 June 2018 – Dunkirk (FR)



Excursion guide — Livret-guide





Picture 1: Schematic overview of the excursion in the cross border dune complex “Dune du Perroquet – De Westhoek – Domain of Cabour – Dune fossile de Ghyselde” (13 June 2018)

Illustration 1 : Carte schématique de Visite du complexe dunaire transfrontalier (13 juin 2018) « Dune du Perroquet – De Westhoek – Domaine de Cabour – Dune fossile de Ghyvelde »

Field visit to the cross border dune complex (13 June 2018)

‘Dune du Perroquet – De Westhoek – Domain of Cabour – Dune fossile de Ghyvelde’

concise description of the area

1. Morphology and dune dynamics

1.1. Introduction

The cross border dune complex of ‘Dune du Perroquet – De Westhoek – Domain of Cabour – Dune fossile de Ghyvelde’, between Bray-Dunes and Ghyvelde on the French side and De Panne-Adinkerke on the Belgian side, consists of 2 parallel dune belts that are separated from each other by a plain with a width of approximately 1 km ([picture 1](#): schematic map).

The sites that constitute these dune systems, cover superficies of:

- ‘Dune du Perroquet’: 250 ha;
- ‘De Westhoek’: 350 ha, adjoining to the east the domain of the water supply company IWVA
- ‘Krakeelpanne-Calmeynbos’: 98 ha;
- ‘Domain of Cabour’: 87 ha;
- ‘Dune fossile de Ghyvelde’: 205 ha.

1.2. The so-called ‘Young’ dunes system along the contemporary coastline

Along the contemporary coastline, we find the dune system of the ‘Dune du Perroquet’ and ‘De Westhoek’, that is adjacent to the sandy beach of the North Sea. It has a width of approximately 2 km and consists mainly of:

1. A nearly continuous belt of foredunes that is locally deeply carved in by blowouts that are now fixed by vegetation;
2. Internal mega-parabolic dunes and humid dune slacks that were formed between the Late Middle Ages and present time.

Those foredunes and mega-parabolic dune landscape rest, certainly on the Belgian side¹, above a much older dune system that was formed during a period that stretches from the Iron age until the 13th Century AD. The contemporary parabolic dune system still showed large scale Aeolian dynamics until 1995, letting locally appear at the surface the ‘ancient’ sand base and archaeological finds dating back to the Iron Age, the Gallo-Roman period and the Early Middle Ages. One of the most impressive features of this so-called ‘Young’ coastal dune belt was the central mobile dune of ‘De Westhoek’. In 1995 it still consisted of 80 ha of bare sand that moved in south-eastern direction at a speed of on average 5 m/year. That large central dune of ‘De Westhoek’ has undergone between 2000 and 2015 a spontaneous fixation by the vegetation (mainly Marram grass and Sea Buckthorn), which is assumed to have been accelerated by climate change and increased atmospheric nitrogen deposition ([picture 2](#): aerial photographs - situation in 1963, 2000 and 2015). Indeed the increase in precipitation has advantaged the germination of plant seeds, the shortening of the winters has enhanced the survival of seedlings and finally the increased atmospheric nitrogen deposition stimulates the plant growth.

The soils of the so called ‘Young’ dunes have a (very) high content of lime, originating from fragments of mollusc shells washed ashore on the beach.

Since the years 1930, on the French side, the coastline is stable or prograding with the formation of embryonic dunes on the high part of the beach, eventually growing into higher foredunes ([picture 3](#)). During the second world war, the foredunes were often low and strongly fragmented. Nowadays nearly continuous, it was indented until the 1990’s by a sea-inlet, that was later closed off with sand that was blown up by the wind from the beach into the gap in the foredunes. The military remains

from both world wars (French in 1917 and German in 1943-1944) provide excellent landmarks for the study of the mobility of the coastline and the dune dynamics. They make from the “Dune du Perroquet” a favorite terrain for ‘bunker-archaeology’. They demonstrate the stability of the coastline on the long term (since the second world war) with fluctuations on the short term (dune cliffs after storms, alternating with accumulation phases and embryonic dune fields). This ‘resilience’ can be explained by very active Aeolian dynamics and a slightly positive sediment balance. The only sector that has suffered a slight retreat is the western extremity (blockhouses 1 to 5 on the annexed document, [picture 4](#)). The French blockhaus (n° 9) has always stayed at the superior limit of the beach since the years 1930. The military remains also attest of a spectacular uplift of the foredunes ([picture 4](#)). To the east, near the Belgian border, the absence of an anti-tank wall proves that in that sector the dunes must have been quite high in 1942, while in the years 1990 the sector was submitted to erosion, with the above mentioned wide sea-inlet, but this is not the case anymore nowadays. On the Belgian side, the foredunes ‘suffered’ during the years 1960-1970 an erosive phase, resulting in 3 sea-inlets. Around 1978 these gaps in the foredunes were closed off artificially by the construction of a kind of dyke, build with debris from the bunkers that had been demolished on the beach and in the foredunes and subsequently impregnated and covered by a layer of concrete. In 2004 this concrete dune foot reinforcement was voluntary perforated in 2 places to restore 2 of the former sea-inlets. But since the beginning of the 21st Century, an accumulation phase occurs in front of the western part of the Belgian nature reserve of ‘De Westhoek’, resulting into the disappearance under a layer of sand of the concrete dune foot reinforcement and the silting up of the sea-inlets.

In the French ‘Dune du Perroquet’, behind the foredunes, from the end of the 19th Century until the 1970’s, there were very active large mobile dunes with bare sand over wide spaces. Later encroachment occurred everywhere ([picture 2](#)). Morphologically the ‘Dune du Perroquet’ harbors magnificent examples of parabolic dunes. The largest parabolic dune of the ‘Dune du Perroquet’ was at the centre of the French dune site and was also the most mobile: between 1944 and 1991 it advanced 250 m in south-eastern direction.

1.3. The so-called ‘Old’ or ‘fossil’ dunes

The more narrow, low and slightly undulating, so called ‘Fossil’ or ‘Old’ dune belt between French Ghyvelde and Belgian Adinkerke was first formed certainly 3.600 years ago at Ghyvelde and possibly 4.500 years ago for the Belgian part. It was initially a sandy beach ridge upon which Aeolian activity and dune formation occurred and continued to occur in the following millennia until recently. The sandy ridge of Ghyvelde belongs to a series of Holocene sandy belts that occurs in the French part of the Flemish coastal plain as far as Marcq, passing by Gravelines and Oye-Plage and that bears witness of an alternation of the formation of coastal sand ridges, interrupted by marine floods as consequence of the breaching of these ridges. This site is comparable to the Dutch ‘Oud strandwallenlandschap’ or ‘old beach ridge landscape’. The soils of the parts of the ‘Old’ dune belt between Ghyvelde and Adinkerke that have been stabilized for a long time are quite deeply decalcified.

The soils of the plain that stretches between the contemporary Coastal ‘Young’ dune system and the ‘Old’ dune belt consists mainly of marine sediment, most of the time a layer of clay above layers of lime-rich beach sand and locally also clay upon clay. Both types are considered as ‘polder’-soil types. Along both the southern fringe of the ‘Young’ dunes and the northern fringe of the ‘Old’ dune belt a strip of variable width consists of Aeolian dune sand that covers clayish sediments. These dune-polder transition strips are called the inner fringes of dunes. Nearby the so called ‘Young’ dunes the central polder plain also contains an ‘island’ of flattened dunes, that probably was formed during the

Iron age as a sandy beach ridge. However a large part of this flattened dune area has recently (years 1990's) been turned into a large pond by industrial sand extraction. The central plain is cut through by the canal Dunkerque-Veurne and three parallel roads.

At the south of the so-called 'Old' or 'fossil' dune belt, stretches a very low lying and large plain intersected by numerous ditches, called 'Moeren' (in French: 'Les Moères' ([picture 5](#))). This low plain is now mainly being used as arable fields, but was a natural brackish lake until it was for the first time milled dry in 1626. The very low water level that is maintained in the canal 'Ringsloot' that drains the 'Moeren' has a desiccating effect on the 'Old' dune belt. Since the end of the 20th Century the 'Moeren' are spatially separated from the 'Old' dune belt by the motorway E40.

2. Legal statuses

Both in the French and Belgian territorial sea, the shallows and the nearshore zone in front of the 'Dune du Perroquet' and 'De Westhoek', that are characterised by numerous sand banks, are included in the frame of the Habitat directive in the Natura 2000 network because of the presence of the habitats '1110 Sandbanks that are slightly covered by sea water all the time' and '1140 Mud flats and sand flats not covered by seawater at low tide' as well as the marine mammal species '1351 Harbour porpoise (*Phocoena phocoena*)', '1365 Common seal (*Phoca vitulina*)' and '1364 Grey seal (*Halichoerus grypus*)'. The concerned Special Areas of Conservation are: on the Belgian side 'BEMNZ0001 Vlaamse Banken' and on the French side 'SAC FR3100474 Dunes de la Plaine Maritime Flamande' and 'FR3102002 Bancs des Flandres'. On the French side, the shallows and nearshore are also indicated as special protection area 'FR3112006 Bancs des Flandres' in the frame of the Birds Directive because of their importance as foraging area for Terns and other sea birds.

The dune sites 'Dune du Perroquet', 'de Westhoek', 'Domain of Cabour' and 'Dune fossile de Ghyvelde' are on both French and Belgian territory designated as 'nature areas' in the frame of the spatial planning legislation. These 4 dune sites are also included in both member states of the European Union in the Natura 2000 network:

- The 'Dune du Perroquet' in the SAC FR3100474 Dunes de la Plaine Maritime Flamande ;
- The 'Dune fossile de Ghyvelde' in the SAC FR3100475 Dunes Flandriennes décalcifiées de Ghyvelde ;
- 'De Westhoek' in both the SPA BE2500121 Westkust ('Birds Directive') and the SAC BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin;
- The 'Old dunes' of the domain Cabour and direct surroundings also in the SAC BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin.

The central plain between the 'Young' coastal dune belt and the 'Old' dune belt is mainly designated as 'agricultural area' in the frame of the spatial planning legislation and also quite intensively used by agriculture, although other, more recreational and commercial forms of land use appeared more recently, respectively horse husbandry and a garden sales centre. The interior fringes of dunes in Belgium are also designated as agricultural area but legally protected in the frame of the Decree on the protection of coastal dunes (1993) and partially included in the SAC 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Also the flattened dune 'island' in the central plain that has for a large part been excavated into a pond for sand extraction is legally protected by this Decree, now owned by the Flemish region and designated as Flemish Nature Reserve.

The Belgian 'De Westhoek' and 'Domain of Cabour' have both the legal status of Flemish Nature Reserve. 'De Westhoek' is Flanders' oldest nature reserve (designated by Royal Decree in 1957) and has been included in the project site of the LIFE Nature project 'ICCI: Integral Coastal Conservation Initiative' (1997-2001). The major large scale works of scrub removal, the digging of numerous pools

and the start of management by grazing by large herbivores ('Scottish Highland' cattle, 'Konik' horses and 'Shetland' pony's) all happened within the frame of this LIFE project ICCI.

Habitats and species of the annexes I, II and IV of the European Habitat Directive that occur in the cross border coastal dune complex and of which the state of conservation is the objective of the LIFE+ Nature project FLANDRE (2013-2020) are (see [picture 6a](#): habitats in Cabour, [picture 6b](#): habitats in De Westhoek, [picture 6c](#): habitats in dune du Perroquet):

- 2110 Embryonic shifting dunes
- 2120 Shifting dunes along the shoreline with *Ammophila arenaria* ('white dunes')
- 2130* Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation ('grey dunes')
- 2160 Dunes with *Hippophaë rhamnoides*
- 2170 Dunes with *Salix repens* ssp. *argentea* (Salicion arenariae)
- 2180 Wooded dunes of the Atlantic, Continental and Boreal region
- 2190 Humid dune slacks
- 6430 Hyrdophilous tall herb fringe communities of plains (...)
- 1166 *Triturus cristatus* (Great Crested Newt)
- 1014 *Vertigo angustior* (Narrow mouthed Whorl Snail)
- 1016 *Vertigo moulinsiana* (Desmoulin's Whorl Snail)
- 1202 Epidalea (Bufo) calamita (Natterjack Toad)

The nature restoration works in the frame of the transnational LIFE + 'FLANDRE' project, 'FLANDRE' being the acronym of 'Flemish and North French Dunes Restoration' (running from September 2013 until March 2020), are actions prescribed by the DOCOB (documents with maintenance objectives) of the Natura 2000 site. For the 'Dune du Perroquet' the works that have to be executed are:

- clearing of scrub over a superficies of 34,3 ha of which already 15 ha have been realized, including the removal and or grinding of the stumps and the stripping of the organic layer of soil to restore the natural habitats '2120 white dunes', '2130* grey dunes' and '2190 humid dune slacks', all linked to the open dune landscape. Given the rugged terrain and the vulnerability of this environment only, 25% of this surface was treated mechanically, the remaining 75 has or will be done, manually;
- placing fences to allow extensive grazing management to maintain the newly restored areas (6,6 ha of grazing blocks);
- the restoration of 1,8 ha of tall herb fringes (habitat 6430) by manual clearance in favour of a mollusc of community interest, the Narrow Mouthed Whorl Snail;
- the digging out of 5 pools to develop natural habitats and species of wet environments such as the Great Crested Newt and the Natterjack Toad.

On the Belgian side, 'De Westhoek', 'Domain of Cabour' and a part of the 'Moeren' are legally protected as 'historical landscapes' in the frame of the legislation on the protection of cultural heritage. On the French side, the site 'Dune fossile de Ghyvelde' is registered under number '59Si15' because of its landscape value and scientific interest in the frame of the law of 1930 (by ordinance of 1975). The "Dune du Perroquet" is included dans the classified site n° 59SC08, consisting of all dune sites between Dunkirk and the French-Belgian border.

3. Spatial and habitat fragmentation (see [picture 1](#): schematic map)

- The 'Young' coastal dune belt is cut through from the seafront dunes to the interior fringe of dunes by a camping site that is situated along the French-Belgian border;
- The 'Old' dune belt is cut through along the border by the road 'Maerestraat'
- The 'Young' dune belt and the 'Old' dune belt are separated from each other by the central plain that is used by agriculture and cut through by a large canal and 3 parallel roads: the Duinhoekstraat/rue Albert 1er, the Duinkerkekeiweg/D601 and the Veldstraat. Along the southern

roadside of the rue Albert ler/Duinhoekstraat stands a ribbon of residential and recreational houses that is only interrupted over a length of 450 m on the Belgian side.

First steps toward the development of an ecological connection between 'De Westhoek' and 'Domein Cabour' have been made on a small scale by digging out some pools and digging off the clayish superior layer of soil of some former arable fields in the central polder plain. The target habitats in the central polder plain are '6510 Lowland hay meadows (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)', '7230 Alkaline Fen' and '91E0 Alluvial forest with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)', because their species compositions show resemblance with the species compositions of respectively the dune habitats '2130 Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation', '2190 Humid dune slack' and '2180 Wooded dunes (...)', so that the development of the fore mentioned polder habitats should facilitate the migration of species between both dune belts. The creation of pools in the central plain also provides supplementary aquatic habitat to the Natterjack Toad and the Great Crested Newt of whom populations are present in both dune belts.

4. Human use of the « Dune du Perroquet », the dunes of « de Westhoek » and the so called « Old » dunes

From the Middle Ages until the end of the 18th Century the largest part of the dunes between Dunkirk and Koksijde were property of the count of Flanders, used as hunting ground and also as (poor) grazing land for the cattle, sheep, goats, donkeys of the local population. The rabbit seems to have been introduced in the Flemish coastal dunes during the 13th Century as source of hides and meat. The rabbit seems to have been specially cherished by the 'Duneherders', the police of the count of Flanders in charge of the caretaking of the count's coastal domain. Important moments in the 'modern' history of the region are:

- 1678 : treaty of Nijmegen, followed in 1713 by the Peace of Utrecht, by which a part of the territory that belonged to the Spanish Netherlands was ceded to France, this is the origin of the present-day French-Belgian border (during the 18th Century French-Austrian border);
- 1795 : annexation of the Austrian Netherlands by the young French Republic;
- 1815 : French defeat at Waterloo followed by the integration of the former Austrian Netherlands into the United Kingdom of the Netherlands ;
- 1830 : Independence of Belgium;
- 1914-1918: First World War;
- 1940-1944: Second World War: construction of the Atlantikwall.

From 1775 on the dunes of 'French Flanders' belonged to the cities of Dunkerque and Bergues until the French revolution, when they are devolved to the local municipalities. The property parcels, geometrical and very fragmented, did not take into account the mobility of the dunes. The value of an agricultural parcel depended of the superficies of that parcel, but the shape and superficies of the dune slacks continuously changed as a consequence of dune dynamics. This caused continuously conflicts between the (French) municipalities that owned the dunes. Most municipalities finally decided to sell their dunes to private individuals. Also on the formerly Austrian, currently Belgian territory, the ownership of the coastal dunes was privatised during the French occupation and governance from 1795 until 1815.

In the 18th and 19th Century the dunes still had an agricultural use: grazing area for cattle, sheep, goats, donkeys ..., plantation of Marram grass and cutting of Marram grass and shrubs (Sea Buckthorn, Creeping Willow ... for heating and to provide material for brushwood hedges to locally stop the sand drift), gardening in some dune slacks nearby the villages by fishermen-cultivators. These activities have continued until after the First World War.

Since the commissioning of the Dunkerque-Veurne-railway, in the years 1870-1880, parts of the dunes were turned into quarries of sand that was exported by train, and later on, in the years 1960, by trucks. Complete areas were erased. These large scale sand extractions in the French dunes had probably a stronger impact than the construction of block houses by the Germans, from 1942 until 1944. In De Panne (Belgium) the most important sand extraction took place during the First World War to provide the trenches of the Allied troops with sand bags.

Along the Belgian coast tourism started to develop during the second half of the 19th Century and at De Panne the first phase of urbanisation took place between 1892 and 1913. De Panne has expanded further during the Interbellum and after the second World War. On the French side, touristic activity was modest until the Interbellum. It developed at Bray-Dunes-Plage in the years 1930. The Campsite 'du Perroquet' settled in the French dunes nearby the Belgian border in 1958 and expanded excessively. In Belgium it were paradoxically the flawed 'protection' ordinances of the 1st March 1935 and the 31st December 1940 (sic) that prepared for the approval in 1970 of the much contested Westhoek allotment, that between 1970 and 1993 led to a last strong expansion of the suburban built area of the seaside resort of De Panne at the expense of the dunes.

The Belgian state acquired between 1956 and 1957 an area of 338 ha that already in 1957 was designated as the state nature reserve 'De Westhoek'. Next to that nature reserve, the drinking water supply company IWVA on its turn acquired an area of 98 ha of dunes ('Krakeelpanne') and wooded dunes ('Calmeynbos') that was exploited as a water extraction area from 1966 on.

On the French side, from 1975 on, the Département du Nord and the Conservatoire du Littoral purchased progressively the largest part of the dunes between Bray-Dunes and the Belgian border, with the exception of the grounds of the camp site and of an area adjacent to Bray-Dunes, called 'Dune du Calvaire'. This systematic acquisition policy by public authorities implied a radical change for the management of the dunes.

Aerial photographs on both sides of the border reveal a spectacular complete encroachment of the dunes since the last world war (see [picture 2](#)). The current managers try to get this scrub encroachment under control by clearing dunes and slacks to maintain biodiversity.

The belt of 'Old' dunes between Adinkerke (Belgium) and Ghyvelde (France) has, from the Middle Ages until the beginning of the 20th Century, mainly been used as a rabbit warren and meagre grazing land for livestock. The name of 'Cabour' on the Belgian side is that of a former (French) private owner of that estate who also had let built a manor at the beginning of the 20th Century (demolished in 1969). During the First World War, the domain of Cabour was used as a military hospital and entrenchment by the Allies. Probably the Belgian army then installed the first groundwater extraction infrastructures in the dunes of the 'Cabour Domain', that were taken over by the drinking water supply company IWVA in 1924. The 'Cabour domain' is managed by the Agency of Nature and Forests of the Flemish Government since 2005 on the basis of a convention between the IWVA and the Flemish region and has since 2008 the status of 'nature reserve'. On the French side, the 'Dune fossile de Ghyvelde' is mainly owned by the Conservatoire du Littoral and managed by the Département du Nord.

The agro-pastoral use of the dunes and the presence since the Late Middle Ages of large rabbit populations probably explain at least partially the open character of the dune landscape at the beginning of the 20th Century and the mobility of a large part of the parabolic dunes until the end of that same 20th Century.

Visite du complexe dunaire transfrontalier (13 juin 2018)

« Dune du Perroquet – De Westhoek – Domaine de Cabour – Dune fossile de Ghyvelde »

Description succincte du site

1. Morphologie et dynamique dunaires

1.1. Introduction

Le complexe dunaire transfrontalier « Dune du Perroquet – De Westhoek – Domaine de Cabour – Dune fossile de Ghyvelde », situé entre Bray-Dunes et Ghyvelde du côté français et entre La Panne et Adinkerke du côté belge, consiste en 2 systèmes dunaires parallèles, séparés l'un de l'autre par une plaine d'une largeur de 1 km (voir carte schématique, [illustration 1](#)).

Les sites distincts qui constituent ces massifs dunaires couvrent des superficies de :

- « Dune du Perroquet » : 250 ha ;
- « De Westhoek » : 350 ha, jouxtant à l'est au domaine de la société de distribution d'eau IWVA « Krakeelpanne-Calmeynbos » : 98 ha ;
- « Domaine de Cabour » : 87 ha ;
- « Dune fossile de Ghyvelde » : 205 ha.

1.2. Le massif de dunes dites « Jeunes » le long du littoral actuel

En position littorale, nous trouvons le massif dunaire de la « Dune du Perroquet » et du « Westhoek », adjacent à l'estran sableux de la Mer du Nord. Il a une largeur approximative de 2 km et consiste principalement en un système dunaire formé 1) d'une dune bordière presque continue mais plus ou moins entaillée de siffles-vent fixés par la végétation; 2) de dunes internes paraboliques et de dépressions humides (pannes) formées du bas Moyen-âge (14^{ème} et 15^{ème} siècles) jusqu'au présent.

Ce paysage d'avant-dunes et de grandes dunes paraboliques recouvre du côté belge¹ un système dunaire beaucoup plus ancien dont la formation s'étale de l'Âge du Fer au 13^{ème} siècle de notre ère. Le système actuel de dunes paraboliques présentait encore une dynamique éolienne puissante jusqu'en 1995, découvrant localement le socle sableux « ancien » ainsi que des vestiges archéologiques, datant de l'Âge du Fer, de l'époque Gallo-Romaine et du Haut Moyen-âge. L'une des caractéristiques les plus impressionnantes des dunes littorales, qualifiées de "Jeunes" était la dune mobile centrale du « Westhoek ». En 1995, elle formait encore une masse de sable nu d'une superficie de 80 ha qui s'avancait vers le sud-est à une vitesse moyenne de 5 m par an. Cette grande dune centrale du 'Westhoek' a subi entre 2000 et 2015 une fixation spontanée par la végétation (principalement Oyat et Argousier), que l'on suppose avoir été accélérée par le changement climatique et l'augmentation de la déposition d'azote atmosphérique. (voir [illustration 2](#) : photos aériennes - comparez la situation en 1963, 2000 et 2015). En effet, l'augmentation des précipitations favorise la germination des graines, le raccourcissement des hivers favorise la survie des plantes germées et finalement l'augmentation de la déposition d'azote stimule la croissance des végétaux.

Les sols des dunes dites 'Jeunes' possèdent une teneur en calcaire (très) élevée, qui provient de fragments de coquillages déposés sur la plage.

Du côté français, depuis les années 1930, le trait de côte est stable ou progradant avec formation de dunes embryonnaires sur le haut de l'estran pouvant engendrer de nouvelles avant-dunes aussi appelées dunes bordières ([illustration 3](#)). Pendant la dernière guerre mondiale, l'avant-dune était souvent basse et très morcelée. Aujourd'hui presque continue, elle était largement échancrée

¹ Côté français, aucun indice de la présence de ce système plus ancien de dunes n'a été trouvé jusqu'à présent.

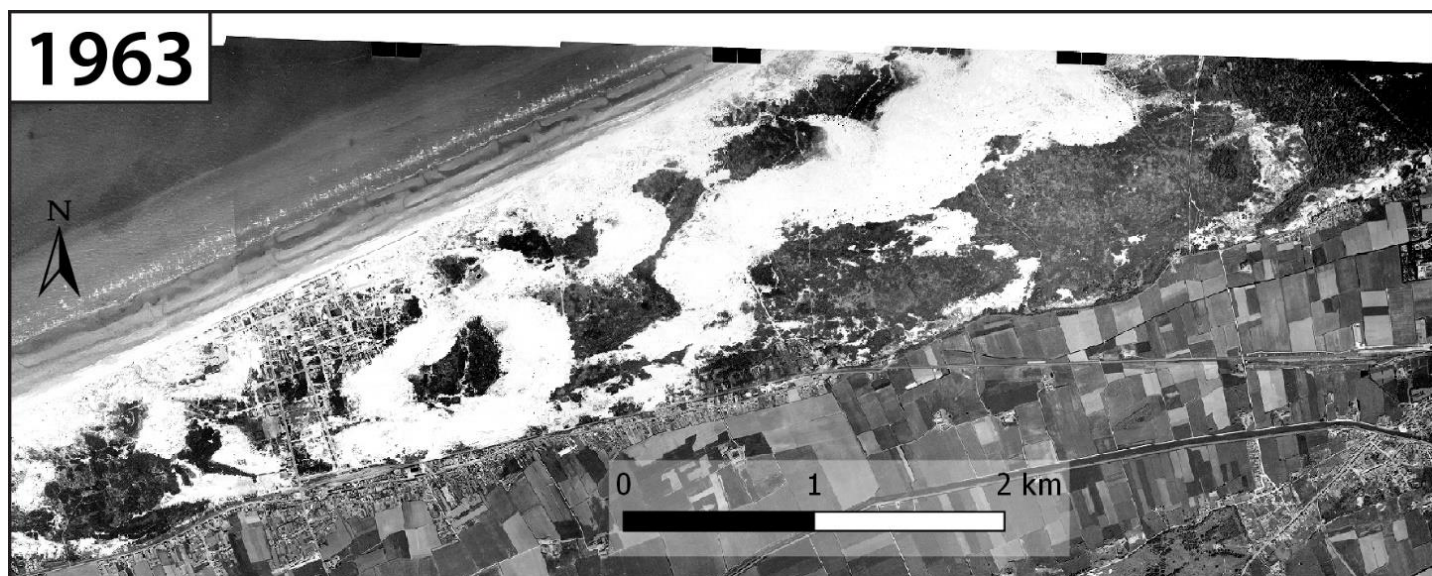
jusque dans les années 1990 par une "entrée de mer" qui fut ensuite rapidement comblée par les apports éoliens depuis la plage et de plus en plus végétalisée. Les vestiges militaires des deux guerres mondiales (français en 1917, allemands en 1943-44) constituent d'excellents repères pour analyser la mobilité du trait de côte et la dynamique dunaire. Ils font de la dune du Perroquet un terrain de prédilection pour la "Bunkerarchéologie". En effet, ils démontrent la stabilité du trait de côte sur le long terme, depuis la dernière guerre, avec des fluctuations à court terme (falaises dunaires après tempêtes, alternant avec des phases d'accumulation et champs de dunes embryonnaires). Cette "résilience" s'explique par une dynamique éolienne très active et un bilan sédimentaire légèrement positif. Le seul secteur ayant subi un léger recul est l'extrémité ouest (blockhaus 1 à 5 sur [illustration 4](#)). Le blockhaus français (n°9) est toujours resté à la limite supérieure de l'estran depuis les années 1930. Les ouvrages militaires attestent aussi d'un spectaculaire exhaussement de l'avant-dune (voir [illustration 4](#)). Vers l'est et la frontière belge, l'absence de mur antichar prouve que dans ce secteur la dune devait être assez haute en 1942, alors que dans les années 1990, le secteur était en érosion avec une large entrée de mer, mais ce n'est plus le cas aujourd'hui. Côté belge, l'avant-dune subissait dans les années 1960-1970 une phase érosive résultant en 3 entrées de mer. Vers 1978, ces entrées de mer furent fermées artificiellement par la construction d'un genre de digue, constituée de débris des bunkers que l'on avait démolis et enlevés de la plage et de l'avant-dune et ensuite pénétrés et recouverts d'une couche de béton. Ce renforcement de pied de dune en béton fut, en 2004, percé volontairement à deux endroits afin de restaurer 2 entrées de mer. Mais depuis le début du 21^{ème} siècle, devant la partie occidentale de la réserve naturelle belge du Westhoek, une phase d'accumulation se produit, résultant de la disparition sous le sable du renforcement de pied de dune en béton et l'ensablement des deux brèches récemment percées.

Dans la « Dune du Perroquet », en arrière de l'avant-dune, à la fin du 19^{ème} siècle et jusqu'aux années 1970, de grandes dunes mouvantes très actives étaient présents sur lesquelles le sable était nu sur de larges espaces. L'embroussaillage s'est généralisé ensuite (voir [illustration 2](#)). Au plan morphologique, les dunes du Perroquet recèlent de magnifiques exemples de dunes paraboliques. La plus grande au centre du massif dunaire, était aussi la plus mobile: elle s'est avancée vers le sud-est de plus de 250 m entre 1944 et 1991.

1.3. Les dunes dites "Anciennes" ou "fossiles"

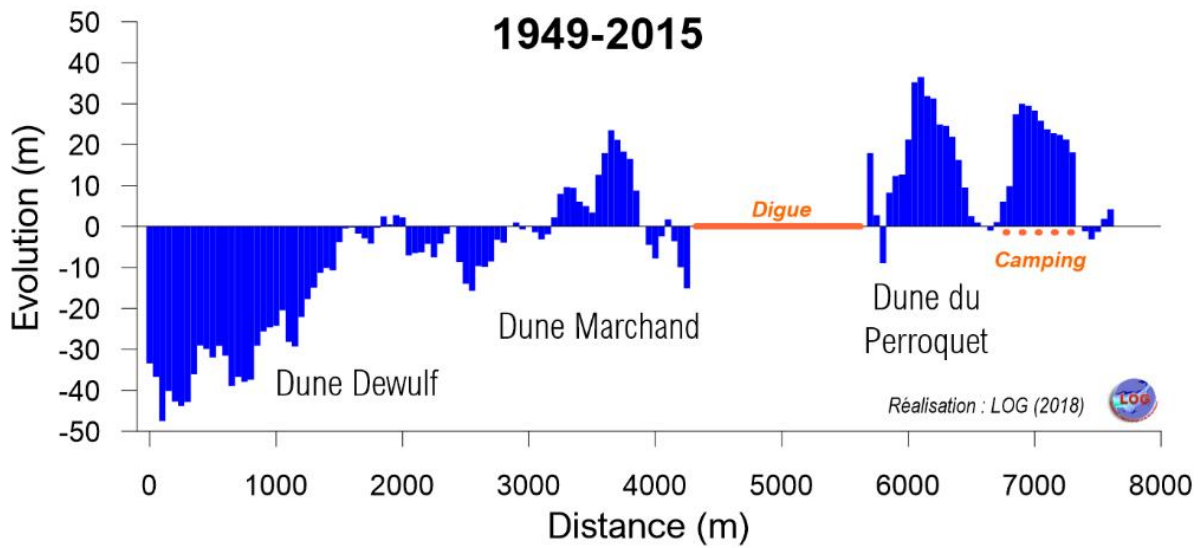
Le bourrelet plus étroit et plus légèrement ondulé de dunes relativement basses, dites «Anciennes» ou « fossiles», situé entre Ghyvelde (France) et Adinkerke (Belgique), était en place il y a 3.600 ans à Ghyvelde et probablement dès 4.500 ans dans la partie belge. C'était initialement un cordon littoral formé de sable marin sur lequel le vent a pu édifier des dunes actives pendant les millénaires qui ont suivi. Le cordon sableux de Ghyvelde appartient à une série de cordons holocènes que l'on trouve dans la plaine maritime flamande française jusqu'à Marcq, en passant par Gravelines et Oye-Plage et qui témoignent d'une alternance de constructions de cordons littoraux, interrompues par des inondations marines suite à la rupture de ces cordons. Ce site est comparable à l'« Oud strandwallenlandschap » ou «paysage d'anciens cordons littoraux» des Pays-Bas. Les sols de ces dunes dites « Anciennes » entre Ghyvelde et Adinkerke, qui sont fixées depuis longtemps, sont assez profondément décalcifiés.

Les sols de la plaine intermédiaire entre les dunes littorales dites "Jeunes" et le cordon de dunes dites "Anciennes" consistent principalement en sédiments marins, le plus souvent une couche d'argile déposée au-dessus de sables d'estran riches en calcaire ou, localement, d'argile. Les deux types de sols sont considérés comme des sols de « polders ». Le long du bord méridional des dunes « Jeunes » et du bord septentrional du cordon de dunes « Anciennes », une bande de largeur variable

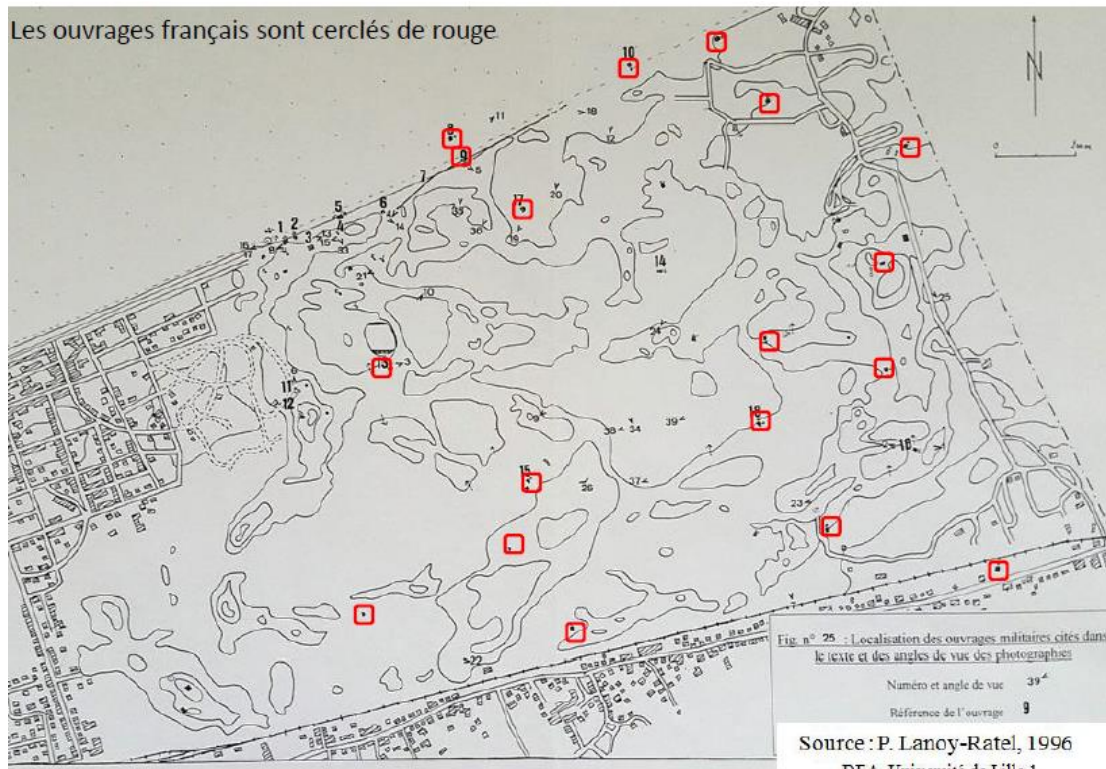


Picture 2: Evolution of the cross border dune complex between 1963 and 2015 illustrated by aerial photos - site 'Dune du Perroquet – De Westhoek'. Cartography by M. Ruz, LOG, ULCO

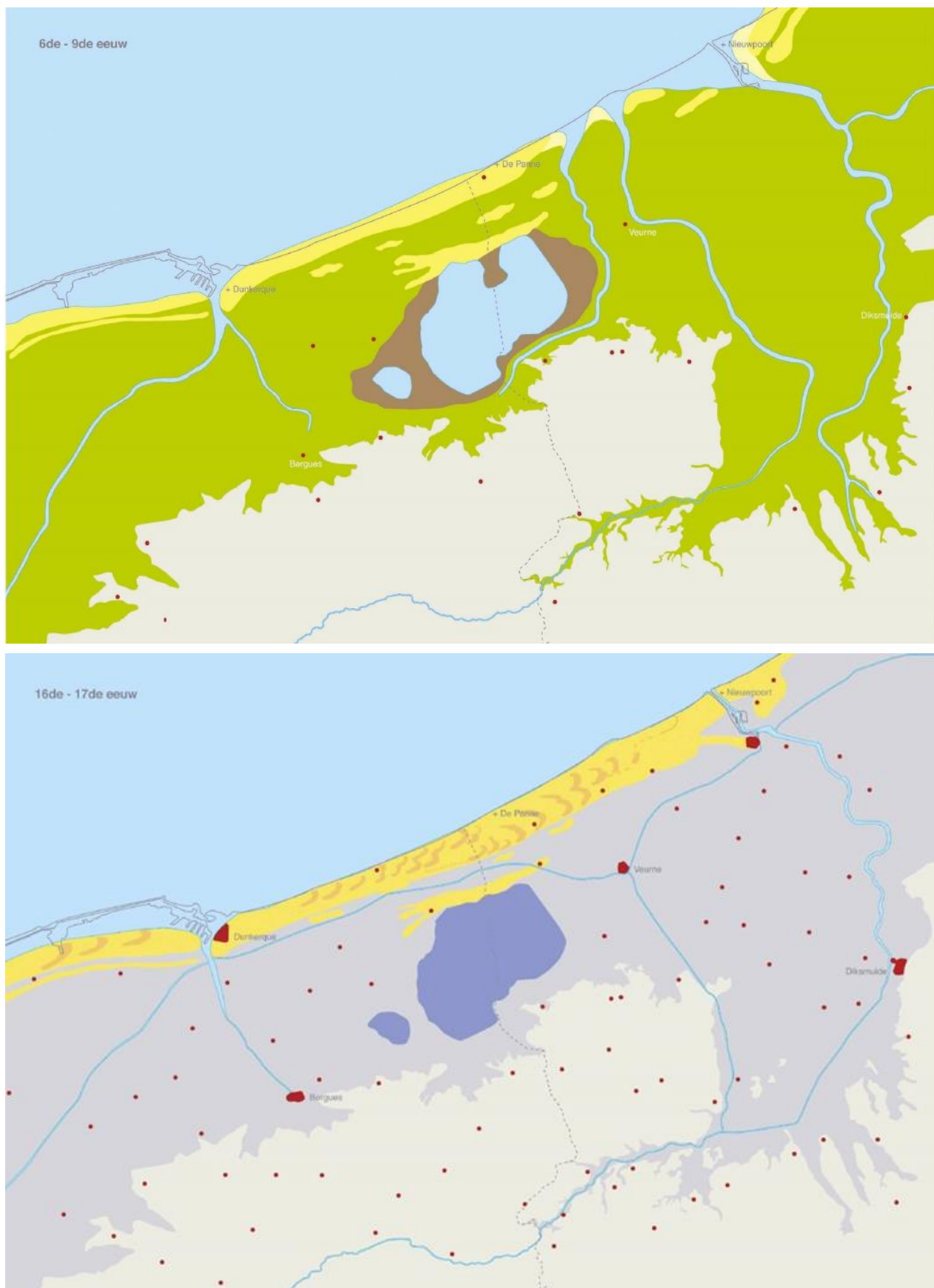
Illustration 2 : Evolution du complexe dunaire transfrontalier, illustrée par des photos aériennes - site « Dune du Perroquet – De Westhoek » entre 1963 et 2015. Cartographie par M. Ruz, LOG, ULCO



Picture 3: Evolution of the coastal retreat east of Dunkirk, between 199 and 2015. By M. Ruz, LOG, ULCO
Illustration 3 : Evolution du trait de côte de l'Est de Dunkerque entre 1949 et 2015. Par M. Ruz, LOG, ULCO



Picture 4: Military buildings –bunkers in Perroquet ; French works are encircled in red
Illustration 4 : Carte ouvrages militaires – bunkers Perroquet ; les ouvrages français sont cerclés en rouge



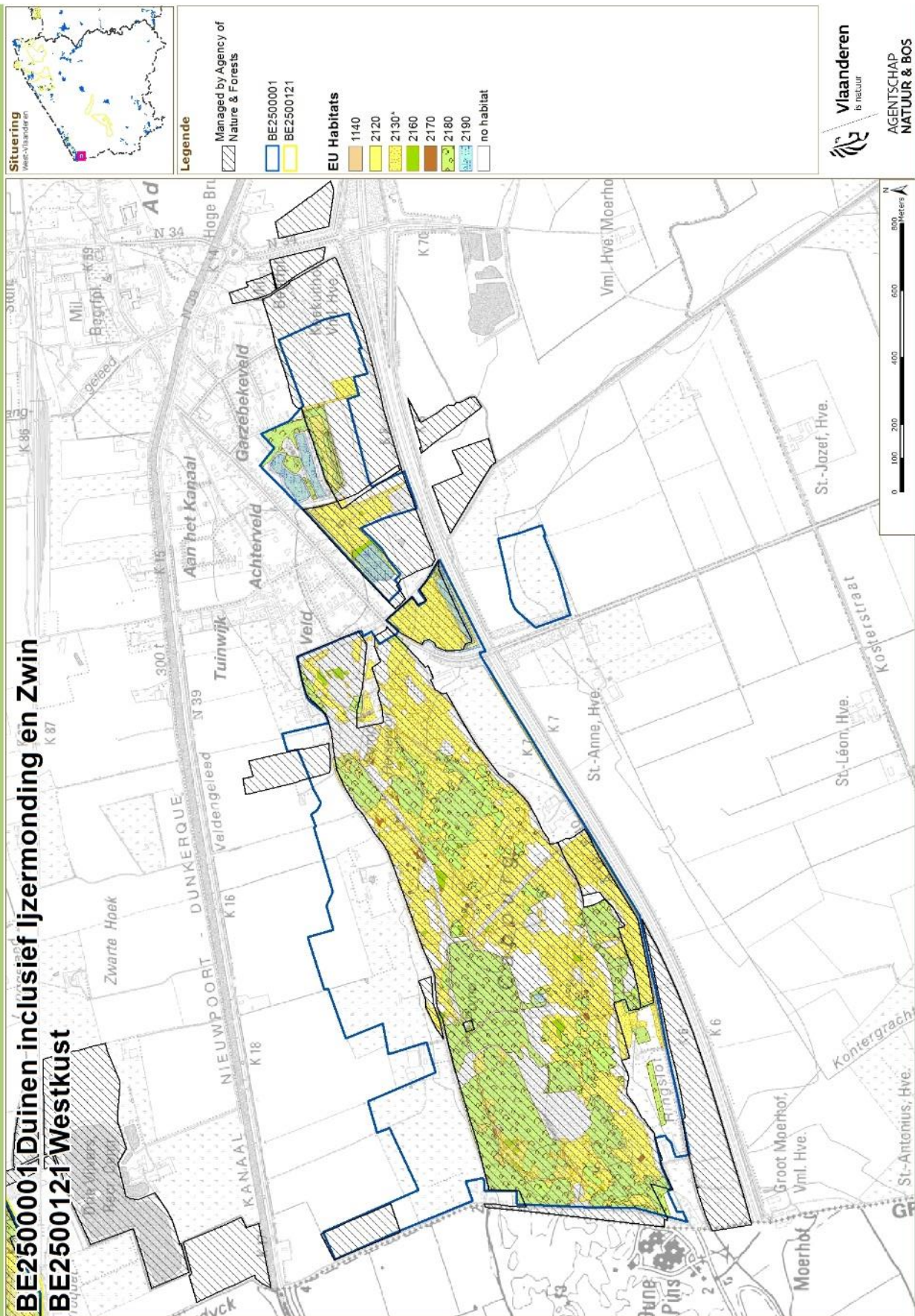
Picture 5: Above: the coastal plain between contemporary Dunkerque and Nieuwpoort in the 6-9th Century AD: tidal salt marshes and salt water lake; below: the coastal plain between contemporary Dunkerque and Nieuwpoort in the 16-early 17th Century: polders and brackish water lake (WVI & INBO)

Illustration 5 : Au-dessus : la plaine littorale entre Dunkerque et Nieuwpoort contemporaine du 6^{ième} au 9^{ième} siècle de notre ère: prés salés intertidaux et lac d'eau salée (Moëres) ; en-dessous : La plaine littorale entre Dunkerque et Nieuwpoort au 16^{ième} et début du 17^{ième} siècle : polders et lac d'eau saumâtre (WVI & INBO)

Life+ Nature - FLANDRE

BE25000001 Duinen inclusief IJzermonding en Zwin

BE2500121 Westkust

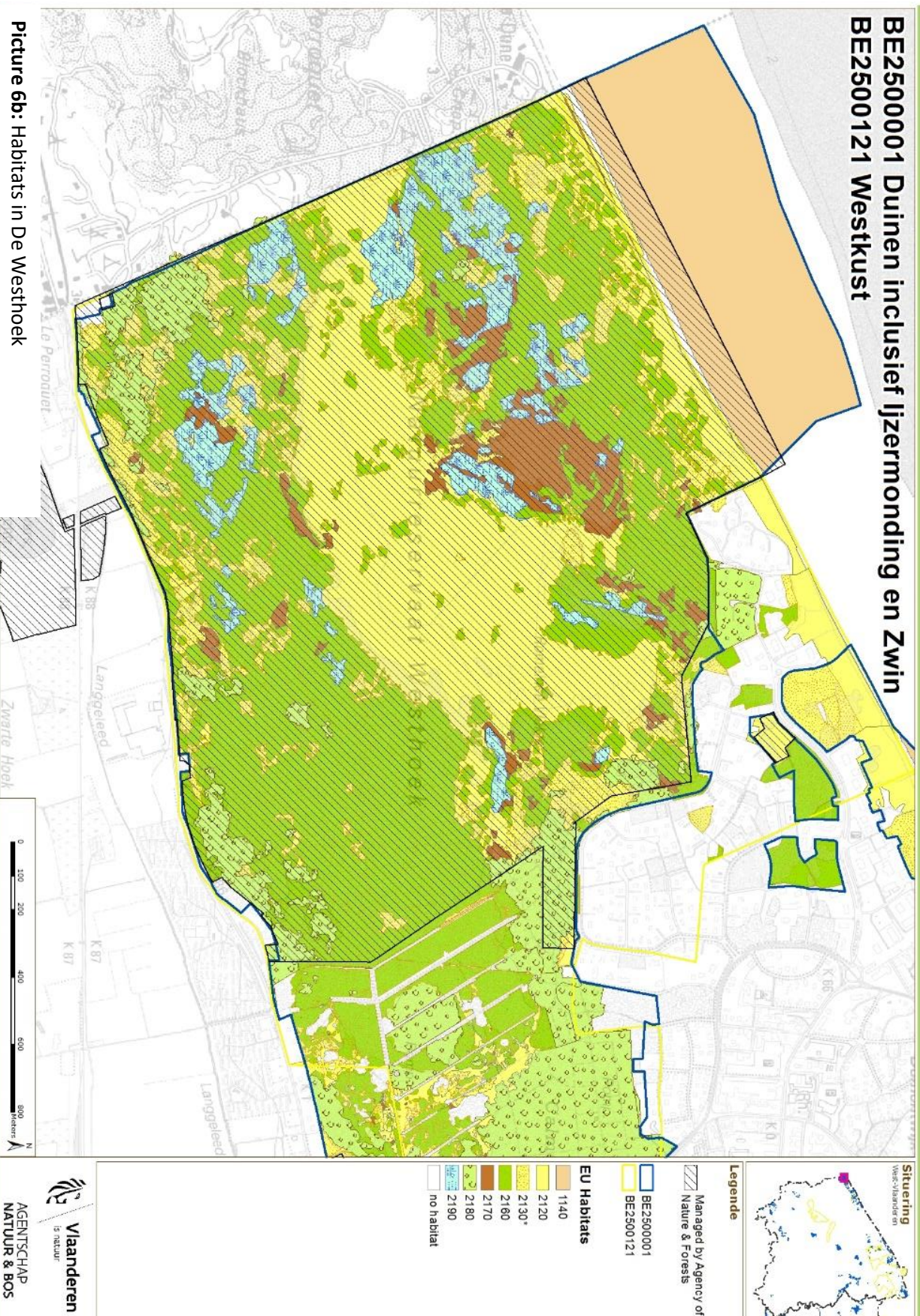


Picture 6a: Habitats in Domaine of Cabour

Illustration 6a : Habitats de le Domaine de Cabour

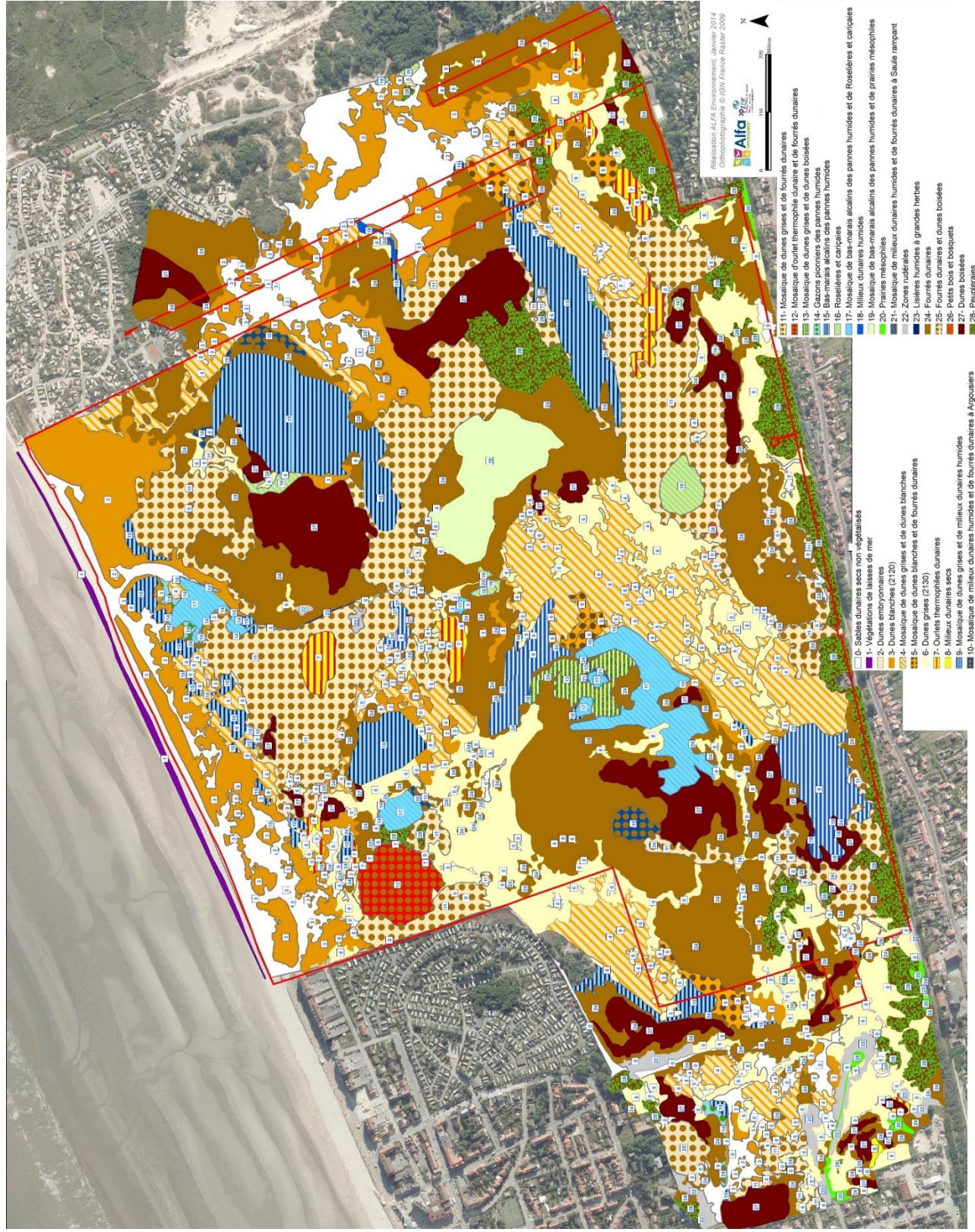
Life+ Nature - FLANDRE

BE2500001 Duinen inclusief IJzermonding en Zwin BE2500121 Westkust



Picture 6b: Habitats in De Westhoek

Illustration 6b : Habitats dans « De Westhoek »



Picture 8 Picture 6c: Habitats in Dunes de Perroquet
Illustration 6c : Habitats de la Dune du Perroquet



Picture 7: Evolution of Dune Dewulf between 1963 and 2017 illustrated by aerial photos. Cartography by M. Ruz, LOG, ULCO
Illustration 7 : Evolution du site de la Dune Dewulf, illustrée par des photos aériennes. Cartographie par M. Ruz, LOG, ULCO



Légende

- Site d'étude
- 0- Sables dunaires secs non végétalisés
- 1- Laisse de mer à Cakile (1210-1)
- 2- Dunes embryonnaires (2110-1)
- 3- Dunes blanches (2120)
- 4- Dunes blanches (2120) et dunes grises (2130-1)
- 5- Dunes blanches (2120) et zones rudérales
- 6- Fourrés dunaires (2160-1) et dunes blanches (2120)
- 7- Dunes grises (2130-1)
- 8- Ourlets thermophiles dunaires (2130-4)
- 9- Dunes grises (2130-1) et prairies mésophiles
- 10- Dunes grises (2130-1) et zones rudérales
- 11- Dunes grises (2130-1) et fourrés dunaires hygrophiles (2160-1)
- 12- Fourrés dunaires (2160-1) et dunes grises (2130-1)
- 13- Gazon pionniers des pannes humides
- 14- Bas-marais alcalins des pannes humides (2190-3)
- 15- Roselières et cançales (2190-5)
- 16- Bas-marais alcalins des pannes humides (2190-5) et Roselières et cançales (2190-5)
- 17- Bas-marais alcalins des pannes humides (2190-3) et fourrés dunaires (2160-1)
- 18- Prairies mésophiles
- 19- Ourlets nitrophiles
- 20- Zones rudérales
- 21- Fourrés dunaires (2160-1)
- 22- Fourrés dunaires (2160-1) et ourlets hygrophiles
- 23- Fourré dunaire hygrophile (2170-1)
- 24- Fourrés dunaires (2160-1) et dunes boisées
- 25- Petits bois et bosquets
- 26- Dunes boisées
- 27- Peupleraies

0 90 180 360 Mètres



Orthophotographie © France raster 2009

Picture 8 Habitats at the Dune Dewulf
Illustration 8 : Habitats au site de la Dune Dewulf

consiste en sable éolien dunaire recouvrant des sédiments marins argileux. Ces bandes intermédiaires entre dunes et polder sont appelées « franges internes des dunes ». La plaine centrale poldérisée contient à proximité des dunes « Jeunes » un îlot de dunes aplaties, qui s'est probablement mis en place durant l'Âge du Fer sous la forme d'une barre sableuse d'estran. Mais une grande partie de ce site dunaire aplati a récemment (durant les années 1990) été transformé en étang suite à l'extraction industrielle du sable. La plaine centrale est entrecoupée par le canal Dunkerque-Veurne et 3 routes parallèles.

Au sud des dunes « Anciennes », se trouve une vaste plaine très basse, entrecoupée de nombreux fossés, appelée « Les Moères » (en néerlandais : « de Moeren »). Cette plaine basse est à présent occupée principalement par des champs cultivés, mais fut originalement un lac naturel d'eau saumâtre avant d'être asséché en 1626 (voir illustration 5). Le niveau d'eau maintenu très bas dans le canal appelé « Ringsloot » qui draine les « Moères » a pour effet d'abaisser le niveau de la nappe phréatique des dunes « Anciennes ». Depuis la fin du 20^{ème} siècle, les « Moères » sont séparées spatialement du cordon de dunes « Anciennes » par l'autoroute E40.

2. Statuts légaux et projets LIFE

Aussi bien en Belgique qu'en France, les eaux territoriales de l'avant-côte face au « Westhoek » et à la « Dune du Perroquet » sont caractérisées par la présence de nombreux bancs de sable. Elles sont intégrées dans le réseau européen Natura 2000 en application de la Directive européenne « Habitats » (ou « Faune – Flore »), en raison de la présence des habitats « 1110 Bancs de sables à faible couverture d'eau marine » et « 1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse », ainsi que celle des mammifères marins « 1351 Marsouin commun (*Phocoena phocoena*) », « 1365 Phoque veau marin (*Phoca vitulina*) » et « 1364 Phoque gris (*Halichoerus gypus*) ». Les ZSC concernées sont, côté belge « BEMNZ0001 Vlaamse Banken » et, côté français « FR3100474 Dunes de la Plaine Maritime Flamande » et « FR3102002 Bancs des Flandres ». Côté français, l'avant-côte est également désignée comme zone de protection spéciale « FR3112006 Bancs des Flandres » dans le cadre de la Directive européenne « Oiseaux » en raison de son importance comme zone de gagnage pour les sternes et autres oiseaux de mer.

Les sites dunaires « Dune du Perroquet », « De Westhoek », « Domaine de Cabour » et « Dune fossile de Ghyvelde » sont tous qualifiés de "sites naturels" dans le cadre des législations sur l'aménagement du territoire et de l'urbanisme en France et en Belgique. Ces 4 sites dunaires sont dans les 2 États membres également inclus dans le réseau européen Natura 2000 :

- La "Dune du Perroquet" dans la ZSC « FR3100474 Dunes de la Plaine Maritime Flamande » ;
- La "Dune fossile de Ghyvelde" dans la ZSC « FR3100475 Dunes Flandriennes décalcifiées de Ghyvelde » ;
- "De Westhoek" dans la ZPS « BE2500121 Westkust » (« Directive Oiseaux ») et ZSC « BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin » ;
- Les « dunes Anciennes » du domaine de Cabour et leurs environs directs dans la ZSC « BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin ».

La plaine centrale entre les « dunes littorales Jeunes » et le cordon de « Dunes Anciennes » est dans le cadre de l'aménagement du territoire principalement qualifiée de « zone agricole » et utilisée plutôt intensivement par l'agriculture, bien que, côté belge, d'autres formes d'utilisation du sol plus récréatives et commerciales, telles qu'un centre équestre et un centre de vente d'articles de jardinage, soient apparues. En Belgique, les franges intérieures des dunes sont également désignées comme zones agricoles sur les plans d'occupation des sols, mais bénéficient aussi d'un statut de protection légale dans le cadre du Décret sur la protection des dunes littorales (1993) et sont partiellement incluses dans la ZSC « BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin ».

L'« îlot » de dunes aplaties dans la plaine centrale, qui a en grande partie été excavé en étang par l'extraction industrielle de sable, est également protégé dans le cadre de ce décret et, est maintenant la propriété de la Région flamande et qualifiée de réserve naturelle flamande.

Les sites belges « De Westhoek » et « Domaine de Cabour » ont tous deux le statut légal de réserve naturelle flamande. « De Westhoek » est la plus ancienne réserve naturelle de Flandre (nommée par arrêté royal en 1957) et était déjà incluse dans le site du projet LIFE Nature « ICCI : Integral Coastal Conservation Initiative » (1997-2001). Les principaux travaux de débroussaillage à grande échelle, le creusement de nombreuses mares et l'introduction de la gestion par pâturage par grands herbivores (vaches « Highland », poneys « Shetland » et chevaux « Koniks ») ont tous eu lieu dans le cadre de ce projet LIFE ICCI.

Les habitats et espèces des annexes I, II and IV de la Directive européenne « Habitat » qui sont présents dans le complexe transfrontalier de dunes et dont l'état de conservation constitue l'objectif du projet LIFE+ Nature FLANDRE (2013-2020) sont (voir [illustration 6a](#) : habitats de la Domaine de Cabour, [illustration 6b](#) : habitats de la Westhoek, [illustration 6c](#) : habitats de la Dune du Perroquet) :

- 2110 Dunes mobiles embryonnaires
- 2120 Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (dunes blanches)
- 2130* Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)
- 2160 Dunes à *Hippophae rhamnoides*
- 2170 Dunes à *Salix repens ssp. argentea* (Salicion arenariae)
- 2180 Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale
- 2190 Dépressions humides intradunales
- 6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires (...)
- 1166 *Triturus cristatus* (Triton crêté)
- 1014 *Vertigo angustior* (Vertigo étroit)
- 1016 *Vertigo moulinsiana* (Vertigo de Des Moulins)
- 1202 *Epidalea (Bufo) calamita* (Crapaud calamite)

Les travaux de restauration écologique dans le cadre du projet transfrontalier LIFE + 12 NAT/000631/BE "FLANDRE" pour Flemish and North French Dunes Restoration » (de sept. 2013 à mars 2020) sont les actions issues du DOCOB (document d'objectifs) du site NATURA 2000. Pour la Dune du Perroquet, les travaux à réaliser sont :

- le débroussaillage de 34,3 ha, dont 15 ha déjà réalisés, avec arrachage des souches et/ou broyage et exportation afin de restaurer les habitats naturels « 2120 dune blanche », « 2130* dune grise » et « 2190 Dépressions humides intradunales », liés aux paysages dunaires ouverts. Compte tenu de la fragilité des milieux et du relief, 25 % de cette surface ont été traités mécaniquement, le reste, manuellement ;
- la pose de clôtures pour le pâturage extensif afin d'entretenir les surfaces nouvellement restaurées (6,6 ha d'enclos au total) ;
- la restauration de 1,8 ha de lisières par coupe manuelle en faveur d'un mollusque d'intérêt européen, le Vertigo étroit (*Vertigo angustior*) ;
- le creusement de 5 mares en faveur des habitats naturels et des espèces de milieux humides telles que le Triton crêté (*Triturus cristatus*) et le Crapaud calamite (*Epidalea (Bufo) calamita*).

Côté belge, « De Westhoek », « Domaine de Cabour » et une partie des « Moères » sont protégés en tant que « paysages historiques » dans le cadre de la législation sur la protection du patrimoine culturel. Côté français, le site "Dune Fossile de Ghyvelde" est inscrit n° 59Si15 pour son intérêt paysager et scientifique au titre de la loi de 1930 (arrêté de 1975). La "Dune du Perroquet" est incluse dans le site classé n° 59SC08, contenant tous les sites dunaires entre Dunkerque et la frontière franco-belge.

3. Fragmentation de l'espace et des habitats (voir carte schématique, illustration 1)

- Les dunes littorales « Jeunes » sont traversées, du front de mer au polder, par un camping qui est situé tout au long de la frontière franco-belge ;
- Le cordon de dunes « Anciennes » est traversé le long de la frontière franco-belge par la route appelée « Maerestraat » ;
- Le massif de dunes « Jeunes » et le cordon de dunes « Anciennes » sont séparés l'un de l'autre par la plaine centrale qui est utilisée par l'agriculture, et est traversée par un large canal (Canal de Dunkerque à Veurne) et 3 routes parallèles : Duinhoekstraat/rue Albert Ier, Duinkerkekeiweg/D601 et Veldstraat. Le bord sud de la Duinhoekstraat/rue Albert Ier est flanqué d'un alignement de bâtiments résidentiels et récréatifs qui n'est interrompu que du côté belge sur une longueur de 450 m.

Les premiers pas vers le développement d'une liaison écologique entre « De Westhoek » et « Domaine de Cabour » ont été faits à petite échelle par le creusement de quelques mares et l'excavation de la couche supérieure argileuse du sol de parcelles préalablement utilisées comme champs cultivés dans la plaine centrale. Les habitats cibles dans la plaine poldérisée centrale sont « 6510 Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) », « 7230 Bas-marais calcaires » et « 91E0 Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) », parce que les compositions en espèces de ces habitats non-dunaires présentent des ressemblances avec les compositions en espèces des habitats dunaires « 2130* Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises) », « 2190 Dépressions humides intradunales » et « 2180 Dunes boisées », de façon à ce que le développement des habitats mentionnés ci-dessus dans le polder intermédiaire facilite la migration des espèces entre les deux cordons de dunes. La création de mares dans la plaine centrale fournit également des habitats aquatiques supplémentaires au Crapaud calamite et au Triton crêté, 2 espèces d'amphibiens présentes dans les 2 cordons de dunes.

4. Utilisation humaine de la « dune du Perroquet », des dunes du « Westhoek » et des Dunes « dites Anciennes »

Du Moyen-âge à la fin du 18^{ième} siècle, la majeure partie des dunes entre Dunkerque et Koksijde (Coxyde) était la propriété du comte de Flandre, utilisées comme terrain de chasse seigneurial et également comme (maigres) pâtures pour le bétail de la population local : vaches, ânes, moutons et chèvres. Le lapin semble avoir été introduit dans les dunes flamandes à partir du 13^{ième} siècle et particulièrement choyé par les « Duneherders », la « police » chargée par les comtes de Flandre du gardiennage de leurs domaine. Des moments essentiels de l'histoire 'moderne' de la région sont :

- 1678 : traité de Nijmegen, suivi en 1713 par la Paix d'Utrecht, par lequel une partie du territoire appartenant préalablement aux Pays-Bas espagnols est cédée à la France, origine de la frontière franco-belge actuelle (frontière franco-autrichienne au 18^{ième} siècle) ;
- 1795 : annexion des Pays-Bas autrichiens par la République française ;
- 1815 : défaite française à Waterloo et annexion des anciens Pays-Bas autrichiens au Royaume Uni des Pays-Bas ;
- 1830 : indépendance de la Belgique ;
- 1914-1918 : première guerre mondiale ;
- 1940-1944 : deux^{ième} guerre mondiale, construction du Mur de l'Atlantique (Atlantikwall).

A partir de 1775, les dunes de la « Flandre française » appartiennent aux villes de Dunkerque et de Bergues jusqu'à la Révolution française où elles sont dévolues aux communes. Le parcellaire, géométrique et très morcelé, ne tenait pas compte de la mobilité naturelle des dunes. Or, la valeur agricole d'une parcelle dépend de la superficie des pannes dont le dessin change sans cesse avec la dynamique dunaire... d'où des conflits incessants entre communes propriétaires. Beaucoup finirent par vendre les dunes à des particuliers, d'autant que l'enjeu foncier devint plus important à la fin du

19^{ième} siècle. Egalement en territoire préalablement autrichien, actuellement belge, les dunes seront privatisées durant la période de gouvernance française de 1793 à 1815.

Les dunes ont d'abord eu une vocation agricole (pâturages pour les moutons, les chèvres, les vaches, les ânes, plantations et coupes d'oyat et de broussailles (Argousiers, Saule rampant ...) pour le chauffage et l'installation de fascines pour fixer localement le sable, jardinage par des pêcheurs - cultivateurs à proximité des villages). Ces activités ont perduré jusqu'après la Grande Guerre.

Dès la mise en service de la voie ferrée Dunkerque-Furnes (Veurne), dans les années 1870-80, les dunes se transforment en carrières de sable qui est exporté par chemin de fer, puis par camions dans les années 1960 où des secteurs entiers sont rasés. Les principales extractions de sable dans les dunes de La Panne ont eu lieu durant la première guerre mondiale pour alimenter en sacs de sable les tranchées des alliés. Ces extractions ont dû avoir beaucoup plus d'impact que les constructions des blockhaus par les Allemands, de 1942 à 1944.

Côté français, l'activité touristique est modeste jusqu'à l'entre-deux-guerres. Elle se développe à Bray-Dunes-Plage dans les années 1930. Le camping du Perroquet s'installe en 1958 dans les dunes françaises près de la frontière belge et s'y accroît démesurément. Côté belge, le tourisme commence à se développer durant la deux^{ième} moitié du 19^{ième} siècle. La première phase d'expansion suburbaine de La Panne fût réalisée entre 1892 et 1913. La ville balnéaire de La Panne connaîtra de nouvelles expansions durant l'entre-deux-guerres et après la seconde guerre mondiale. Ce sont paradoxalement les arrêtés de classement du 1 mars 1935 et du 31 décembre 1940 (sic) très imparfaits qui ont permis le lotissement fort contesté du Westhoek, qui déclencha entre 1970 et 1993 une dernière forte expansion de la cité balnéaire de La Panne au détriment des dunes.

L'état belge acquiert en 1956 et 1957 une étendue de 338 ha qui déjà en 1957 sera désignée comme réserve naturelle domaniale « De Westhoek ». La société de distribution d'eau IWVA acquiert à côté de cette réserve naturelle domaniale une étendue de dunes ('Krakeelpanne') et de dunes boisées ('Calmeynbos') de 98 ha qui sera exploitée comme site de captation d'eau potable à partir de 1966.

A partir de 1975, côté français, le Département du Nord et le Conservatoire du Littoral rachètent progressivement les terrains, à l'exception de ceux du camping et de la zone appelée dune du Calvaire, près de Bray-dunes. C'est un changement radical pour la gestion des dunes.

Les photos aériennes révèlent des deux côtés de la frontière un embroussaillage généralisé spectaculaire des dunes depuis la dernière guerre (voir [illustration 2](#)). Les gestionnaires actuels cherchent à le contrôler en ouvrant les pannes et en favorisant leur biodiversité.

Le cordon de dunes « Anciennes » entre Adinkerke (Belgique) et Ghyvelde (France) a, du bas Moyen-âge au début du 20^{ième} siècle principalement été utilisé comme garenne à lapins et pâtures maigres pour le bétail. Le nom de « Cabour » est celui du propriétaire privé (français) de ce domaine belge qui y fit bâtir au début du 20^{ième} siècle un manoir (démoli en 1969). Durant la première guerre mondiale le domaine de Cabour fut utilisé comme hôpital et retranchement militaire par les troupes alliées. Probablement l'armée belge y installa les premières infrastructures pour la captation d'eau, qui furent reprises en 1924 par la société de distribution d'eau IWVA. Le domaine de Cabour est, depuis 2005, géré par l'Agence Nature et Forêts sur base d'une convention entre l'IWVA et la région flamande et possède depuis 2008 le statut de réserve naturelle. Côté français, la « Dune fossile de Ghyvelde » est en majeure partie propriété du Conservatoire du Littoral et, est gérée par le Département du Nord.

L'utilisation historique agropastorale des dunes et la présence depuis le bas Moyen-âge d'importantes populations de lapins expliquent, au moins en partie, le caractère ouvert du paysage dunaire du début de 20^{ième} siècle et la mobilité d'une importante partie des dunes parabolique jusqu'à la fin de ce même 20^{ième} siècle.

Field visit to the Dune Dewulf (14 June 2018)- Concise description of the area

1. Location and description of Dune Dewulf

Situated east of Dunkirk, the 275 ha Dewulf Dune stretches along nearly 2.5 kilometres of coastline, in the municipalities of Leffrinckoucke, Ghyvelde and Zuydcoote.

Owned by the Conservatoire du littoral, Dune Dewulf is managed by the Département du Nord, as a sensitive natural area.

It is part of a vast dune complex, the “Dunes of Flanders”, called Dunkirk dunes, formed by the Dune Dewulf, the Dune Marchand and the Dune du Perroquet, which have a geomorphology typical of the North Sea shores. Indeed, the prevailing winds coming from the South-West, striking the coast obliquely, form vast depressions in the heart of the dune field. As the wind transfers the sand landward, a depression is created at the base of the dune where the groundwater table outcrops and a dune slack appears (called locally a “panne”), while the accumulated sands form a parabolic dune around.

These dune fields are considered by geomorphologists as young dunes of recent formation. Nowadays, these dunes present a rather complex geomorphological evolution (see [picture 3](#) evolution of the coastal retreat east of Dunkirk, 1949-2015), with a significant shoreline retreat for the Dune Dewulf foredune (sedimentary deficit) whereas on the Dune du Perroquet marine and aeolian accumulation resulted in the closure of a former marine breach and in the formation of a new foredune (sedimentary surplus); the Dune Marchand remaining fairly stable.

There are three main characteristic groups: Xerosere, corresponding to the vegetation, climax vegetation or not, of driest soils, Mesosere grouping together the mesophilic vegetation of depressions and non-floodable slacks and Hydrosere grouping together the series of vegetation of slacks and ponds.

These three systems alternate in mosaic form, although nowadays mesophilic and dry formations largely predominate. All stages of dune development can be observed, from the foredune to the inland wooded dunes. Thus, depending on their distance from the sea, embryo dunes, white dunes (shifting dunes with *Ammophila arenaria*), fixed grey dunes, dune scrubs, wooded dunes and also humid dune slacks are found. Dune dynamics is now, most of the time, man-controlled due to urban planning or transport risks. The beaches of maritime Flanders have very wide sandy foreshores. They constitute an ecosystem appreciated by migratory birds, in particular shorebirds that stay there by thousands during the inter nuptial season.

2. Historical and landscape interest

The Dune Dewulf presents a strong historical interest with recently the discovery of pottery remains of the ancient medieval hamlet “la Herde de Saint Catherine” dating from the 14th century. Moreover, the “Fort des dunes” (former camp protecting Dunkerque) presents the military history of the place, of which important vestiges remain in the dunes (military boundaries stones, blockhaus, ...). Indeed, many military defence works, including the Zuydcoote Battery, were built on the foredune facing the sea. The Zuydcoote Battery was part of the French defensive system established after the War of 1870. During the Second World War, Leffrinckoucke was one of the boarding beaches of Operation Dynamo, which allowed 340 000 Allied soldiers to be evacuated to England in May 1940.

The recognition of its great landscape value enabled the Dune Dewulf to be partly included in 1972 in the listed site “Dunes of Maritime Flanders” (decree of 25/02/1972) then in 1978 as a site classified as picturesque landscapes n° - 59SC08 “Dunes of Maritime Flanders” (decree of 31/08/1978). [Picture 7](#) shows the evolution of the area between 1963 and 2017.

3. Ecological interest

Flora inventory on the Dune Dewulf show the presence of 412 species of plants of high interest, i.e. nearly a third of the regional flora, including 5 species protected at the national level (*Crambe maritima* L., *Liparis Loeselii* (L.) L.C.M. Rich, *Leymus arenarius* (L.) Hochst, *Pyrola rotundifolia* L.var.*arenaria* Koch, *Viola curtisii* E. Forster), 25 species at regional level and 104 patrimonial species, i.e. a quarter of the flora of the site.

Dune Dewulf is integrated into the NATURA 2000 network as a Special Conservation Area (SCA) under the 1992 "Flora Habitats" Directive within site FR3100474 "Dunes of the Flemish maritime plain" designated by decree dated 13 April 2007. This NATURA 2000 site includes (see [picture 8](#): habitats in Dune Dewulf):

- Marine habitats 1110-Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time and 1140-mudflat and sandflats not covered by seawater at low tide, with notably the presence of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*), grey seal (*Halichoerus grypus*) and seal (*Phoca vitulina*),
- Coastal habitats 1210 - Annual vegetation of drift lines, 2110 - Embryonic shifting dunes, 2120 – Shifting dunes along the shoreline with *Ammophila arenaria* (white dunes), 2130 - Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation (grey dunes), 2160- Coastal dunes with *Hippophae rhamnoides*, 2170- Coastal dunes with *Salix repens* spp. *argentea* (*Salicion arenariae*), 2180- Wooded coastal dunes of the Atlantic, Continental and Boreal regions, 2190- Humid dune slacks, 6430- Hygrophilous tall herb fringe communities of plains, and the species included in Annex 2 to Directive 92/43/EEC crested newt (*Triturus cristatus*) and narrow vertigo (*Vertigo angustior*).

The Dune Dewulf is the most fixed of the three coastal dune field. The interpretation of historical aerial photos has shown that since the 1950s to the present day, the percentage of bare sand surface decreased from 51% to a minimum of 3%, while at the same time dune shrubs and wooded formations have risen from 33% to 86%.

In order to preserve and restore natural habitats and heritage species of community interest, restoration and management actions are undertaken by the site manager (Département du Nord), on the basis of a multi-annual management plan and the document of objectives (DOCOB) of the SCA FR31000474 "Dunes of the Flemish maritime plain".

4. The LIFE+ Nature FLANDRE project

The cross-border project LIFE + 12 NAT/000631/BE "FLANDRE" for Flemish and North French Dunes Restoration" (from Sept. 2013 to March 2020) enables the implementation of the European policy NATURA 2000 in the EU Member States.

The ecological restoration works within the framework of this project are therefore the actions resulting from the DOCOB of the NATURA 2000 site. For the Dune Dewulf the works carried out are:

- 24 ha of brush clearing with stump removal and/or grinding and export in order to restore natural "white dune" and "grey dune" habitats associated with open dune landscapes. Given the landscape and the vulnerability of this environment, 50% of this surface was treated mechanically, the rest, manually (see [picture 9](#));
- fencing for extensive grazing to maintain newly restored areas (23.2 ha of paddocks in total);
- the restoration of 0.8 ha of edges by manual cutting to benefit a mollusc of European interest, the narrow Vertigo (*Vertigo angustior*);
- the digging of 6 ponds in favour of natural habitats and wetland species such as the Crested Triton (*Triturus cristatus*) and the Toad calamite (*Epidalea (Bufo) calamita*), species protected at European level.

Visite de terrain (14 juin 2018) - Description concise du site de la Dune Dewulf

1. Localisation et description de la Dune Dewulf

Située sur le littoral du Nord à l'Est de Dunkerque, la Dune Dewulf d'une superficie de 275 ha, s'étend sur près de 2,5 kilomètres de côtes, sur les communes de Leffrinckoucke, de Ghyvelde et de Zuydcoote.

Propriété du Conservatoire du littoral, la Dune Dewulf est gérée par le Département du Nord, au titre des Espaces Naturels Sensibles.

Elle fait partie d'un vaste complexe dunaire des dunes de Flandre maritime, dites dunkerquiennes, formées par la Dune Dewulf, la Dune Marchand et la Dune du Perroquet et qui possèdent une géomorphologie typique des rivages de la mer du Nord. En effet, les vents dominants venant du Sud-Ouest, en frappant la côte de manière oblique, forment de vastes dépressions au cœur des massifs dunaires. Au fur et à mesure que le vent transporte les sables, un creusement se crée à la base de la dune où la nappe phréatique affleure et une panne dunaire apparaît, tandis que les sables accumulés forment autour une dune parabolique.

Ces massifs dunaires sont considérés par les géomorphologues comme des massifs jeunes d'édification récente. De nos jours, ces dunes présentent une évolution géomorphologique assez complexe (voir *illustration 3* : évolution du trait de côte de l'Est de Dunkerque, 1949-2015) : un recul significatif du trait de côte pour la Dune Dewulf (bilan sédimentaire déficitaire); la Dune du Perroquet a vu se reconstituer une dune bordière continue suite au colmatage de la brèche marine par apport des sédiments marins et éoliens (bilan sédimentaire excédentaire) ; la Dune Marchand reste stable.

On y observe trois grands ensembles caractéristiques : la xérosère, correspondant aux végétations, climaciques ou non, des sols les plus secs ; la mésosère regroupant les végétations mésophiles des dépressions et pannes non inondables et l'hygrosère rassemblant les séries de végétations des pannes et des mares.

Ces trois systèmes alternent sous forme de mosaïques, même si à présent, ce sont les formations mésophiles et sèches qui dominent largement. On peut y observer tous les stades de développement du cordon dunaire depuis les avant-dunes jusqu'aux arrières-dunes boisées. On trouve ainsi, selon leur distance à la mer les dunes embryonnaires, les dunes blanches à Oyat, les dunes grises fixées, les dunes à fourrés, les dunes boisées mais aussi les pannes et milieux humides. La dynamique dunaire est à présent, la plupart du temps, contrôlée du fait des risques en matière d'urbanisme ou de transport. Les plages de Flandre maritime possèdent des estrans sableux très vastes. Elles constituent un écosystème apprécié des oiseaux migrateurs, notamment des limicoles qui y séjournent par milliers en saison internuptiale.

2. Intérêt historique et paysager

La Dune Dewulf présente un intérêt historique fort avec notamment la découverte récente de restes de poterie de l'ancien hameau médiéval disparu, "la Herde de Saint Catherine", datant du 14^{ème} siècle. De plus, le Fort des dunes (ancien fort protégeant Dunkerque) présente l'histoire militaire du lieu, dont d'importants vestiges subsistent au cœur même des dunes (bornes militaires, blockhaus, etc...). En effet, de nombreux ouvrages de défense militaire, dont la batterie de Zuydcoote, ont été construits en haut de plage ou sur la dune bordière (dune blanche) face à la mer. La batterie de Zuydcoote faisait partie du système défensif mis en place par les français après la guerre de 1870. Elle a été en partie réutilisée et renforcée par les Allemands durant la seconde guerre mondiale. Leffrinckoucke sera l'une des plages d'embarquement de l'opération Dynamo qui permettra d'évacuer 340 000 soldats alliés vers l'Angleterre en mai 1940.

La reconnaissance de sa grande valeur paysagère a valu à la Dune Dewulf d'être incluse pour partie dès 1972 dans le site inscrit – critère pittoresque n°59SI11 « Dunes de Flandre Maritime » (arrêté du 25/02/1972) puis en 1978 en tant que site classé au titre des paysages pittoresques n° - 59SC08

« Dunes de Flandre Maritime » (arrêté du 31/08/1978). Dans l'illustration 7 on peut voir l'évolution de la Dune Dewulf entre 1963 et 2017.

3. Intérêt écologique

Les inventaires floristiques sur la Dune Dewulf font état de la présence de 412 espèces de plantes supérieures recensées sur le site soit près du tiers de la flore régionale, dont 5 espèces protégées au niveau national (*Crambe maritima* L., *Liparis Loeselii* (L.) L.C.M. Rich, *Leymus arenarius* (L.) Hochst, *Pyrola rotundifolia* L.var.*arenaria* Koch, *Viola curtisii* E. Forster), 25 espèces au niveau régional et 104 espèces patrimoniales soit un quart de la flore du site.

La Dune Dewulf est intégrée au réseau NATURA 2000 comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC), au titre de la Directive « Habitats Faune Flore » de 1992 au sein du site FR3100474 « Dunes de la plaine maritime flamande » désigné par arrêté en date du 13 avril 2007. Ce site NATURA 2000 regroupe (voyez illustration 8 : habitats de la Dune Dewulf) :

- Les habitats marins 1110-Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine et 1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse avec notamment la présence du Marsouin commun (*Phocoena phocoena*), du phoque gris (*Halichoerus grypus*) et du phoque veau-marin (*phoca vitulina*),
- Les habitats terrestres 1210 - Végétation annuelle des laisses de mer, 2110 - Dunes mobiles embryonnaires, 2120 - Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (dunes blanches), 2130 - Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises), 2160- Dunes à *Hippophaë rhamnoides*, 2170- Dunes à *Salix repens* spp. *argentea* (*Salicion arenariae*), 2180- Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale, 2190 Dépressions humides intradunaires, 6430- Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets, ainsi que les espèces inscrites à l'annexe 2 de la directive 92/43/CEE le triton crêté (*Triturus cristatus*) et le Vertigo étroit (*Vertigo angustior*).

La dune Dewulf est le plus fixé des trois massifs dunaires côtiers. En effet, l'interprétation des photos aériennes historiques a mis en évidence que depuis les années 50 à nos jours, le pourcentage de sable nu est passé de 51 % pour atteindre un minimum de 3 % alors que dans le même temps les fourrés dunaires et formations boisées sont passés de 33 % à 86 %.

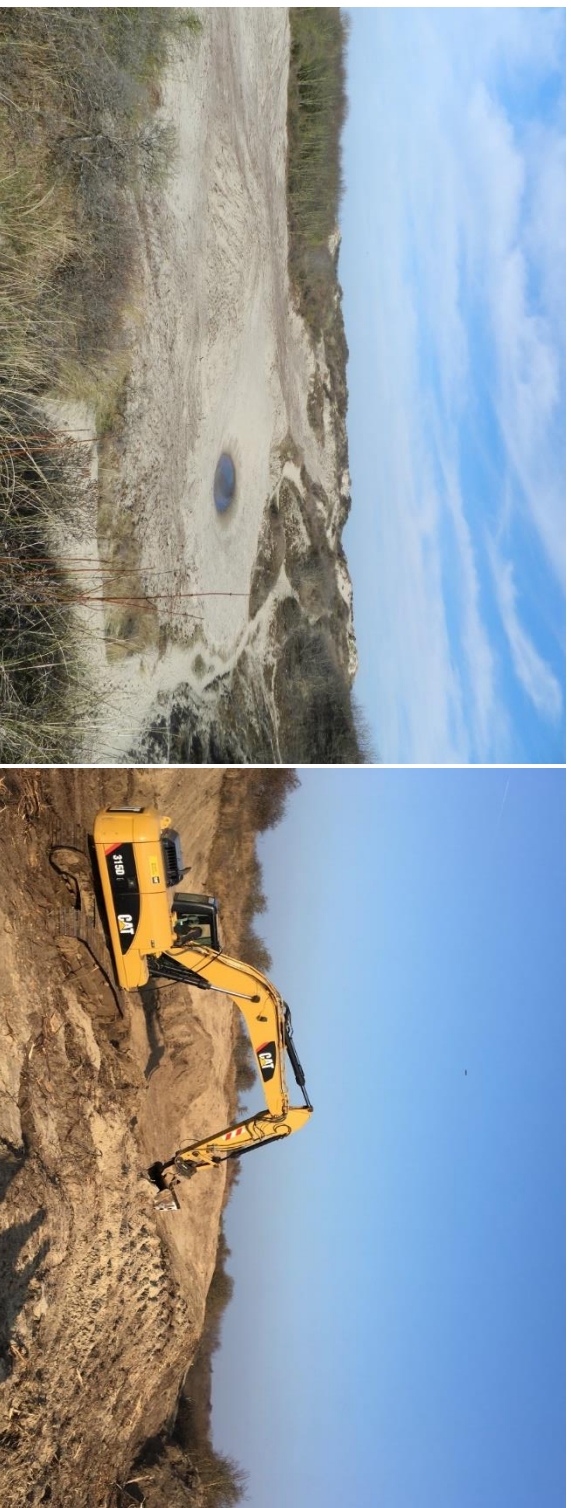
Afin de conserver et restaurer les habitats naturels et les espèces patrimoniales et d'intérêt communautaires, des actions de restauration et de gestion sont entreprises par le Département du Nord, gestionnaire du site, sur la base d'un plan de gestion pluriannuel et du document d'objectif (DOCOB) de la ZSC FR3100474 « Dunes de la plaine maritime flamande ».

4. Le projet LIFE+ Nature FLANDRE

Le projet transfrontalier LIFE + 12 NAT/000631/BE "FLANDRE" pour Flemish and North French Dunes Restoration » (de sept. 2013 à mars 2020) permet la mise en œuvre de la politique européenne NATURA 2000 au sein des pays membres de l'Union.

Les travaux de restauration écologique dans le cadre de ce projet sont donc les actions issues du DOCOB du site NATURA 2000. Pour la Dune Dewulf les travaux réalisés sont :

- le débroussaillage de 24 ha avec arrachage des souches et/ou broyage et exportation afin de restaurer les habitats naturels « dune blanche » et « dune grise » liés aux paysages dunaires ouverts . Compte tenu de la fragilité des milieux et du relief, 50 % de cette surface ont été traités mécaniquement, le reste, manuellement (voir illustration 9);
- la pose de clôtures pour le pâturage extensif afin d'entretenir les surfaces nouvellement restaurées (23,2 ha d'enclos au total) ;
- la restauration de 0,8 ha de lisières par coupe manuelle en faveur d'un mollusque d'intérêt européen, le Vertigo étroit (*Vertigo angustior*) ;
- le creusement de 6 mares en faveur des habitats naturels et des espèces de milieux humides telles que le Triton crêté (*Triturus cristatus*) et le Crapaud calamite (*Epidalea (Bufo) calamita*), espèces protégées au niveau européen.



Picture 9: Mechanical clearing of scrub and bushwood at Dune Dewulf (LIFE+FLANDRE works). Top left (above): before the works; bottom left : after the clearing ; right column : machinery at work. Photos : Département du Nord (Bénédict Lemaire)

Illustration 9 : Débroussaillage de manière mécanique à la site de Dune Dewulf (chantier dans le cadre LIFE+FLANDRE). A gauche en haut : avant les travaux , à gauche au-dessous : après les travaux. A droite : les machines en action. Photos : Département du Nord (Bénédict Lemaire)

Colofon - Colophon

HERRIER J.-L. (Agentschap voor Natuur en Bos), LEMAIRE, B. (Département du Nord), RUZ M. (ULCO-LOG), BATTIAU-QUENEY Y. (EUCC France), LETEN, M. (Agentschap voor Natuur en Bos), HELIN, V. (Département du Nord), STRUBBE, R. (Agentschap voor Natuur en Bos), DE VREESE, R. (BOS+). 2018. *International Workshop on Management of Coastal Dunes and Sandy Beaches. 12 to 14 June 2018, Dunkirk (France). Excursion Guide — Livret d'Excursion*. BOS+, Gontrode, Belgium.

LIFE+FLANDRE - Flemish And North French Dunes Restoration • www.lifeflandre.be • LIFE+12 NAT/BE/000631/FLANDRE est un projet conjoint de l'[Agence Nature et Forêts](#) (Gouvernement flamand), du [Conservatoire de l'Espace littoral et des Rivages lacustres](#) et du [Département du Nord](#) qui est cofinancé par l'[Union européenne](#) dans le cadre du [programme LIFE+](#). Ce projet conjoint a pour objectif principal la protection et la gestion des cordons dunaires transfrontaliers entre Dunkerque (France) et Westende (Belgique) en tant qu'espace naturel transnational protégé. L'organisation de l'atelier international bénéficie de l'aide d'un consortium de [BOS+](#) et d'[EUCC France](#). L'atelier est co-organisé par le [Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences](#) de l'[Université du Littoral—Côte d'Opale](#).

LIFE+FLANDRE - Flemish And North French Dunes Restoration • www.lifeflandre.be • LIFE+12 NAT/BE/000631/FLANDRE is a joint nature restoration project of the [Agency for Nature and Forests](#) of the Flemish Authority, the [Conservatoire de l'Espace littoral et des Rivages lacustres](#) and the [Département du Nord](#) for the coastal dunes between Dunkerque (France) and Westende (Belgium), and is co-financed by the European Union through the LIFE+ programme. [BOS+](#) and [EUCC France](#) support the Agency for Nature and Forests of the Flemish Authority in organising this workshop. The [Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences](#) at the [Université du Littoral—Côte d'Opale](#) is co-organising the workshop.



Flanders
State of the Art

AGENCY FOR
NATURE & FORESTS



Conservatoire
du littoral



www.lifeflandre.be



LIFE+FLANDRE - Flemish And North French Dunes Restoration

LIFE+12 NAT/BE/000631/FLANDRE is co-financed by the European Union through the LIFE+ programme.

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Photo: Westhoek dunes © M. Leten