

SUR L'ÂGE ET L'ORIGINE DE LA DUNE DECALCIFIÉE DE GHYVELDE-ADINKERKE (NORD, FRANCE).

About the age and origin of the decalcified dune of Ghyvelde-Adinkerke (Northern France).

par Guillaume LEMOINE (*)

Résumé. — L'âge et l'origine de la dune interne de Ghyvelde (Nord, France) ont fait au cours du 20^{ème} siècle l'objet de diverses interprétations. Initialement décrite comme la trace d'un cordon dunaire allant d'Adinkerke (Belgique) à Armabouts-Cappel marquant une étape du recul du trait de côte, la dune devient un élément du Pléistocène suite à la découverte par Bouly de Lesdain (1912a et b) d'une faune fossile insolite d'affinité méditerranéenne. Cela en a fait, dans l'esprit de nombreux d'entre nous, un cordon fossile marquant la trace d'un rivage ancien édifié avant un brusque refroidissement climatique. Aujourd'hui deux expertises s'opposent. Une première tend à démontrer que le cordon de Ghyvelde fut dès l'origine édifié il y a 5000 ans cal BP en situation d'arrière-dune à plusieurs kilomètres d'un rivage existant (Baeteman, 2001, 2004). Une autre suppose que la dune s'est formée il y a 3000 ans cal BP sur le bord d'une plateforme sableuse en bordure de rivage (Anthony *et al.*, 2010). L'appellation «profane» de dune «fossile» est de son côté impropre ; la dune n'étant pas recouverte par d'autres dépôts.

Abstract. — Throughout the 20th century there have been different interpretations about the age and origin of the inland Ghyvelde Dune. Initially it was described as the remains of a 7 km-long stretch of dunes between Adinkerke (Belgium) and Armabouts-Cappel, marking a stage in the receding coastline. Following the discovery by Bouly de Lesdain (1912a et b) of an unusual fossil, similar to those found in the Mediterranean, it was considered that the dune was of Pleistocene age indicating a former shoreline position established before a sudden climatic cooling. Nowadays, two recent studies propose opposite interpretations of the Ghyvelde Dune. On one hand Baeteman (2001, 2004) describes the dune as being, from the beginning, an inner dune, several kilometres from the shoreline 5000 years cal BP ago. On the other hand Anthony *et al.*, (2010) suggest the dune evolved from an existing shoreline at the edge of a sandy platform 3000 years cal BP ago. The term "fossil" dune used in grey literature is in itself inappropriate; the dune being free of overlying deposits.

Mots-clés : épistémologie, dune interne, amas coquilliers, kjokken-moddings, plaine supratidale, Conservatoire du littoral

Keywords : epistemology, inland dune, concentration of shells, Kjoekkenmoddings, supratidal sand flat, French coastal conservancy

I. — INTRODUCTION

La partie nord-est de la plaine maritime flamande française accueille un massif dunaire «interne» situé 3 km à l'intérieur des terres sur la commune de Ghyvelde (59). Ce massif se poursuit sur 7 km jusqu'à la commune de De Panne (Adinkerke) en Belgique sous le nom de domaine Cabour (Fig. 1). Jusqu'au début du 21^{ème} siècle, l'origine de la dune fossile de Ghyvelde semblait être connue et relativement simple d'explication. Elle représentait aux yeux de nombreux naturalistes régionaux la trace du trait de côte présent il y a environ 5 000 ans. Ces informations, bien que ne résultant pas de publications scientifiques, sont reprises dans de nombreuses publications promotionnelles du Département du Nord et du Conservatoire du littoral. La première trace bibliographique retrouvée est dans les écrits de l'AGUR (agence d'urbanisme de Dunkerque) (Nave, 1982) puis dans

les documents de la DRAE (Délégation régionale à l'architecture et à l'environnement) (Locoge *et al.*, 1987).

La prise en compte de cet élément du patrimoine géomorphologique à la demande du Département (service Espaces naturels sensibles) dans l'inventaire du patrimoine géologique régional réalisé par la DREAL et coordonné par le Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais (Guyétant, 2011) a permis d'entreprendre une réflexion sur l'origine de ce cordon sableux au sein de la Commission régionale du patrimoine géologique (CRPG). Il s'agit ici de présenter l'historique des interprétations sur son origine et de comprendre pourquoi la littérature non scientifique se basant sur les données pittoresques de Bouly de Lesdain (1912a et b) ont conduit à une mauvaise interprétation de l'origine de ce massif dunaire et le maintien dans la littérature profane de nombreuses erreurs. Il ne s'agit pas, par contre, de juger les différentes hypothèses récentes et divergentes existantes sur son âge et ses lieux et modes d'édification.

(*) 9 résidence de l'Étrille, 58 rue de l'abbé Cousin, 59493 Villeneuve d'Ascq. oggmm.lemoine@orange.fr

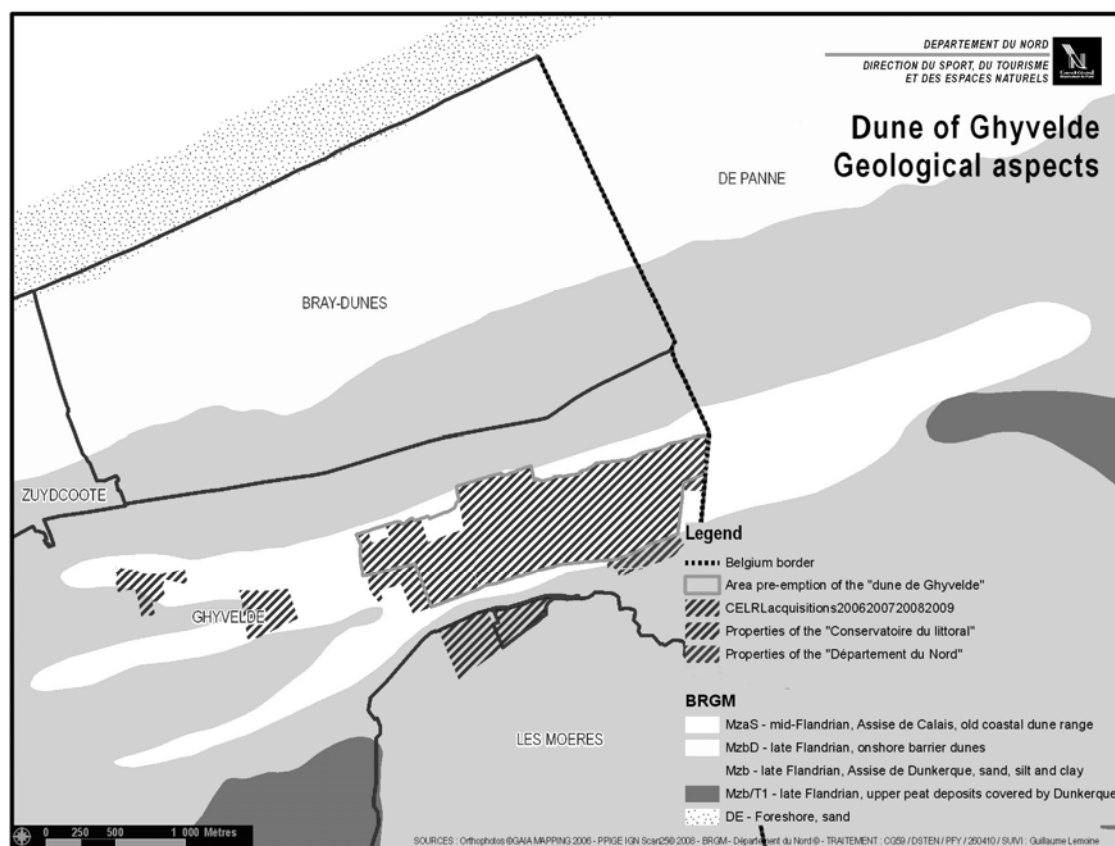


Fig. 1. — Formations géologiques de la dune interne de Ghyvelde.

Fig. 1. — Geological formations about Inland Ghyvelde dune.

II. — HISTORIQUE

La première mention retrouvée sur l'origine du cordon de Ghyvelde est à attribuer à l'abbé G. Delépine (1909) qui présente à la Société Géologique du Nord une des particularités géographiques de la région littorale des Flandres «qui ne semble pas, à ses yeux, avoir été étudiée jusqu'à présent». Il reprend une note qu'il a réalisée pour le Comité Flamand de France en date du 22 février 1906 intitulée «Les cordons littoraux de Flandre française». Pour lui, il s'agit d'une partie d'un cordon de 20 km de long situé entre Adinkerke et Armbouts-Cappel, constitué de dunes vives (Fig. 2) au niveau de la frontière et se poursuivant à partir du sud de Leffrinckoucke par de simples affleurements discontinus. Ce cordon est le produit de «premières venues» de sable qui se sont amassées sur des hauts-fonds ou sur des îlots présents dans la plaine maritime autour desquels la mer pénétrait librement. Cette chaîne d'îlots sur lesquels s'appuient quelques dunes forme un cordon littoral discontinu que l'auteur compare aux côtes de la Frise. Au cours des mêmes années Blanchard (1906) cité par Sommé (1977) considère dès cette époque la dune de Ghyvelde comme un banc d'âge flandrien. Pour Bardou & Constant (1910) la dune de Ghyvelde correspond à une «chaîne ancienne de dunes qui a séparé de la mer, en des temps indéterminés, le grand étang des Moères, actuellement drainé par les waterings et cultivé d'une façon prospère». Nous retrouvons ensuite en 1912 trois importants écrits qui vont fortement influencer

l'interprétation profane de l'histoire de ce cordon sableux (Douxami, 1912 ; Bouly de Lesdain, 1912a et b). Ces documents font état des découvertes de Maurice Bouly de Lesdain. Douxami dépose le 6 mars 1912 sur le bureau de la Société Géologique du Nord, au nom de Bouly de Lesdain, une brochure intitulée «Les dunes pléistocènes de Ghyvelde (Nord)» et présente à cette occasion le travail de l'auteur qui décrit sur Ghyvelde une dune pléistocène en partie recouverte d'une dune holocène. Henri Douxami commente le texte relatant la découverte sur ce site d'une faune marine et continentale originaire d'Afrique du Nord ou du sud de la France. L'analyse de Bouly de Lesdain lui permet d'affirmer la présence ancienne, à l'époque de l'édification de la dune, d'un climat nettement plus chaud qu'aujourd'hui. Bouly de Lesdain publie, quant à lui, le 16 juin de la même année, un compte-rendu sur le même sujet (Bouly de Lesdain, 1912b). La découverte par Bouly de Lesdain d'une faune «insolite» (extrarégionale) thermophile est à l'origine de nombreuses hésitations et erreurs d'interprétation (Lemoine, 2011). Une douzaine d'années plus tard, Dubois (1924 in Sommé, 1977), qui a réétudié les fameuses coquilles, rattache les sables à une époque encore plus ancienne : le Tyrrhénien ou l'Eémien (avant-dernière période du Pléistocène) bien qu'il admette que cette conclusion reste hypothétique. Briquet (1923), quant à lui, réfute cette opinion alors généralement admise du Pléistocène. Pour lui «ces dunes sont des formations littorales très anciennes, probablement postérieures à l'établissement définitif du niveau actuel de la mer», et il date par la suite la



Fig. 2. — Vue générale de la dune de Ghyvelde.

Fig. 2. — General view of Ghyvelde dune.

dune du Flandrien ancien (Briquet, 1930). Rappelons qu'à cette époque, il n'y avait pas de datations au radiocarbone, il s'agit de datation relative d'après les types de dépôts et les types de coquilles identifiées (M.-H. Ruz, comm. pers.). Pour Briquet, la dune de Ghyvelde semble marquer le tracé de l'ancien rivage. Il dit «sur toute cette côte (...) la mer reconquiert actuellement à l'est de Dunkerque un territoire (...) le long duquel elle avait édifié une série de cordons littoraux qui marquaient (...) les étapes de son recul. Le banc de Ghyvelde (...) fut vraisemblablement l'ébauche d'un cordon littoral jamais achevé. (...) Le banc de Ghyvelde, les îlots sableux de Leergewelt et d'Armbouts-Cappel longeraient ainsi le tracé de l'ancien cordon littoral» (Briquet, 1930). Bourdrier (1957) d'après Sommé (1977) considère comme «étrange» la présence d'une faune terrestre à caractère nord-africain. En 1967 le même auteur (Bourdier, 1967 in Sommé 1977) parle même d'une «erreur» qui aurait été faite sur l'origine des coquilles de Ghyvelde et le caractère insolite des trouvailles de Bouly de Lesdain n'a jamais été confirmé depuis, bien que l'information soit reprise par Francis Nave dans son dossier réalisé préalablement au classement de la dune fossile (Nave, 1982). Sommé (1977) considère quant à lui que le banc de Ghyvelde s'est formé antérieurement aux dernières phases transgressives de Calais (la transgression Calais IV est donnée entre 4550 et 3750 ans BP / voir glossaire).

Précisons toutefois que l'existence d'une transgression Calais IV est remise en question par la communauté scientifique. On a parlé par la suite de submersions marines liées à des ruptures de cordon. D'après des recherches plus récentes (Baeteman, 2001, 2004), il semble que le site connu sous le nom de «dune fossile» ne fut pas à proprement parler un véritable massif dunaire bordier. Il s'agirait de dépôts sableux qui se sont formés dès l'origine à plusieurs kilomètres du littoral en situation d'arrière-dune. Pour Baeteman (2001, 2004) le trait de côte était situé beaucoup plus au large que sa situation actuelle. Pour Anthony *et al.*, (2010), la dune s'est édifiée sur le bord d'une plate-forme sableuse en bordure de rivage. Ces dépôts sableux sont apparus lors du comblement holocène de la plaine maritime flamande. Il s'agit probablement d'une des plus anciennes formations sableuses arrière-littorales, bien

visibles, de la région Nord - Pas-de-Calais. Ces dunes ont été édifiées en plusieurs phases de construction qui ont débuté dans leur partie ouest. Pour Baeteman (2001, 2004) le cœur du massif se serait formé à partir de 5 000 ans cal BP dans une plaine supratidale (qui est située au-dessus du niveau moyen des marées hautes de vive-eau en bordure interne d'une vaste plate-forme sableuse recouverte par les marées de fort coefficient. Pour Anthony *et al.* (2010), l'édification de la dune aurait eu lieu y a 3000 ans cal BP sur le bord d'une plate-forme sableuse en bordure de rivage à partir d'une «barre sableuse» engraisée par des dépôts apportés par les tempêtes et les grandes marées. Ce type de formation est connu en région Nord Pas-de-Calais. Il existe actuellement des sites au fonctionnement proche entre Calais et Dunkerque, au niveau des Hem de Mark et au niveau du Platier d'Oye (M.-H. Ruz, comm. pers.). Cette «barre» soit a été engraisée par d'autres dépôts apportés par la mer ou les tempêtes pour lesquels la migration des bancs a joué un rôle important (Anthony *et al.*, 2010), soit a servi par la suite de base d'accroche à des dépôts exclusivement éoliens (Baeteman, 2001) qui firent croître le cordon vers l'est (Adinkerke). Baeteman *et al.* (2011) reprécisent la position des deux hypothèses dans un article en cours de publication. Les premiers auteurs (Anthony *et al.*, 2010 in Baeteman *et al.*, 2011), suggèrent que cette dune s'est formée à la suite d'un apport soudain de sable lorsqu'une barre littorale est venue s'accrocher à la côte, celle-ci ayant migré vers la côte en réaction à une série de tempêtes survenues au milieu de l'Holocène. La position de cette dune serait donc directement reliée à l'endroit où la barre est venue se souder à la côte. Baeteman *et al.* reprennent quant à elles que cette dune serait plus ancienne, et se serait formée à la suite d'une tempête. Autrement dit, la position de cette dune ne représente pas la limite d'une ancienne ligne de rivage, qui témoigne d'un niveau marin plus élevé, mais plutôt la limite des dépôts laissés par une tempête, qui témoigne d'un haut niveau marin temporaire correspondant à un phénomène plus éphémère. (Baeteman *et al.*, 2011). Au cours du temps et en parallèle à la constitution de cette dune, son environnement immédiat a également évolué (comblement et formation de tourbe entre 5 000 et 2 000 ans cal BP).

III. — DISCUSSION

Les sondages récents effectués dans ou à proximité de la dune montrent la présence de nombreuses valves et coquilles de mollusques marins ou estuariens (*Cerastoderma edule*, *Scrobicularia plana* et *Hydrobia ulvae*) qui auraient été apportées par la mer. Baeteman (2001) avance également l'hypothèse, sans que cela soit vérifié, d'apports humains pour justifier la présence de la plus grosse des espèces (*C. edule*). Cette hypothèse fut déjà proposée par Bouly de Lesdain (1912) qui voyait des coquilles de *Cardium edule* (aujourd'hui appelé *Cerastoderma edule*) en mélange de débris de cuisine du Moyen-Âge (poteries, ossements) (Fig. 3) sur les parties de la dune qu'il considérait comme récentes (Fig. 2). Beauchamp *et al.* (1995) développent la même analyse dans le cadre des expertises archéologiques qu'ils ont menées sur la dune. Ils mentionnent la présence de deux couches de coques distinctes, qu'ils identifient comme *Cerastoderma glaucum*, issues très probablement de dépôts détritiques ou «déchets alimentaires». Les fouilles de Beauchamp *et al.* (1995) situées à proximité de l'établissement de soins «la dune aux pins» montrent une



Fig. 3. — Débris de cuisine d'une fosse-dépotoir.

Fig. 3. — Kjekken-moddings.

occupation humaine de la dune de Ghyvelde depuis la période romaine (découverte d'une poterie sigillée datant de la fin du I^{er} siècle ou début du II^{ème} siècle après J.C. ainsi que des tessons du Moyen-Âge : VIII^{ème} et XIV^{ème} siècles). Ces résultats ainsi que la présence de nombreuses fosses-dépotoirs et amas coquillers (ou kjekken-moddings) riches en échantillons de poterie confortent l'hypothèse d'une présence humaine ancienne sur ce site (Fig. 4). Aujourd'hui les espèces identifiées dans les sables du cordon «fossile» ou à proximité sont encore présentes sur nos côtes et peuvent montrer une constance climatique entre la période d'édification et notre époque. En effet, la coque (*Cerastoderma edule*) abondante à proximité des terriers de lapins (Fig. 5) de la dune «fossile» se rencontre sur l'estran de Bray-Dunes ainsi que dans l'ensemble des dépôts holocènes de la plaine littorale comme l'espèce suivante : la scrobiculaire (*Scrobicularia plana*) qui est aujourd'hui présente dans l'estuaire de l'Yser à Nieuport (Becker & Willaert, 2002) et *Hydrobia ulvae* qui se rencontre sur les vases des estuaires et slikke de notre littoral.

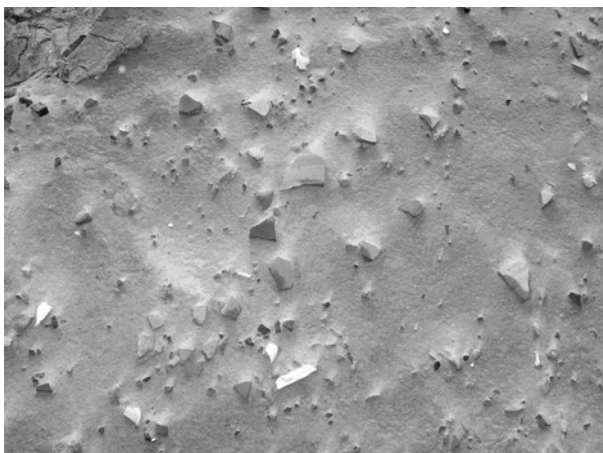


Fig. 4. — Fragments de poteries du Moyen-Âge dans la dune de Ghyvelde.

Fig. 4. — Broken pieces of Middle-Age potteries in Ghyvelde dune.

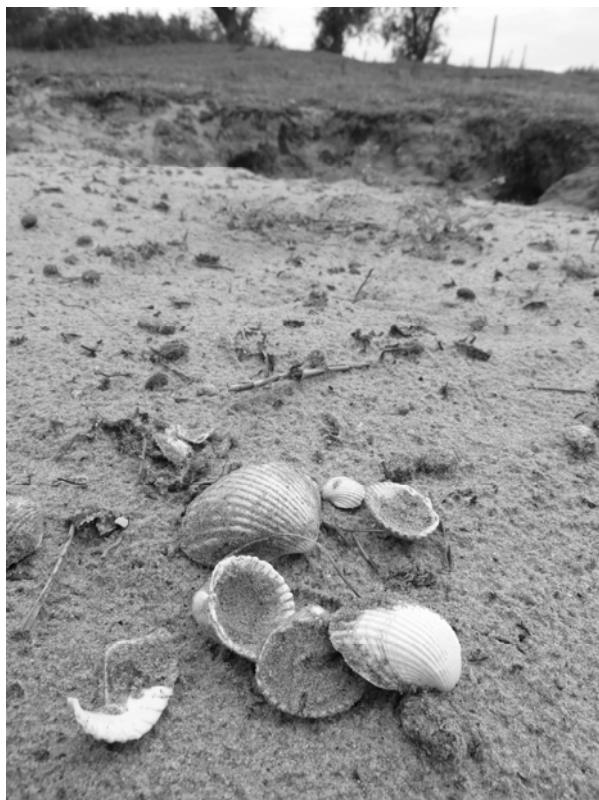


Fig. 5. — Coquilles de *Cerastoderma edule*.

Fig. 5. — *Cerastoderma edule* cockles.

Les valves et coquilles vides des deux dernières espèces peuvent également se retrouver sur les plages. Précisons que l'utilisation du terme de «fossile» utilisé dans la littérature grand public sous-entendant que la dune est recouverte par d'autres dépôts qui l'ont fossilisée, ce qui n'est pas le cas, est inapproprié... Il est donc opportun de parler de dune «interne».

Le cordon de Ghyvelde n'aurait acquis sa morphologie actuelle qu'au cours du Moyen-Âge et des remaniements eurent encore lieu au XVI^{ème} siècle (Baeteman, 2001, 2004). L'absence de certitude quant à son âge et l'insuffisance d'informations très précises par rapport aux variations climatiques (Baeteman, comm. perso.) ne permettent pas d'affirmer que sa formation puisse ainsi, être imputée à un quelconque réchauffement climatique et recul plus ou moins brutal du trait de côte contrairement à de nombreuses hypothèses véhiculées jusqu'à présent par la littérature ancienne (Bouly de Lesdain, 1912a et b) ou non scientifique (Nave 1982 ; Locoge *et al.*, 1987). Il n'y eut vraisemblablement pas de grandes variations de température depuis plus de 5 000 ans, mis à part les optimums climatiques romains (autour de l'an 0) et du Moyen-Âge (de 700 à 1 300 ans de notre ère avec + 1°C) et le Petit Âge Glaciaire (1 450 à 1 850 ans de notre ère). Ces changements ont cependant pu avoir des conséquences sur le régime des vents, sur la végétation et la remobilisation des sables (M.-H. Ruz, comm. pers). Ces faibles variations n'ont ainsi pas forcément eu de répercussion directe sur le niveau marin. En revanche une détérioration du climat (avec l'augmentation du nombre de

tempêtes) a pu avoir de lourdes répercussions sur la place du trait de côte qui pouvait reculer bien que le niveau marin n'ait pas bougé (Trentesaux, comm. perso.).

IV. — CONCLUSION

La dune interne de Ghyvelde est aujourd'hui inactive éloignée du littoral de plus de 3 km. Elle s'étend sur près de 7 km entre Ghyvelde et Adinkerke (Belgique). 200 ha en sont aujourd'hui protégés par le Conservatoire du Littoral qui en a la propriété et par le Département du Nord qui en assure la gestion au titre de la politique des Espaces naturels sensibles (Fig. 6). Ce cordon sableux dunifié constitue une entité naturelle relique unique de 600 ha, permettant une meilleure compréhension de l'histoire géologique et géomorphologique du littoral flamand. Il s'agit probablement d'un des seuls exemples en France de dépôts sableux d'époque holocène de ce type. Par ailleurs, les sables qui le composent en surface sont aujourd'hui presque totalement décalcifiés par dissolution progressive des éléments calcaires d'origine (coquilles, débris, ...) ce qui en fait un biotope acidocline original à plus d'un titre (Fig. 7).

Remerciements. — L'auteur tient à remercier : Gaëlle Guyétant (Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais) et Marie-Hélène Ruz (Université du Littoral Côte d'Opale) pour leurs

relectures assidues et discussions, Alain Blicq, Alain Trentesaux, Cécile Baeteman et Jean-Pierre De Baere pour leurs relectures techniques et l'aide apportée à la mise en forme définitive du texte, ainsi que Lynn Seddon pour la traduction anglaise du résumé et Dominique Bérubé géomorphologue côtier à la Direction des études géologiques du Ministère des ressources naturelles du Nouveau-Brunswick (Canada) pour la traduction française de textes anglais.

Glossaire :

BP : Before Present : échelle de temps utilisée en archéologie et géologie pour indiquer l'âge d'un matériel à partir d'un niveau de référence arrêté à 1950 (date du développement des datations au radiocarbone)

cal BP: années calendaires calculées à partir de l'année présente

Holocène : période débutant il y a 10 000 ans (cette période est divisée en stades qui peuvent avoir des significations différentes selon les auteurs. Parmi ces divisions, on peut citer le Calaisien et le Flandrien).

Pléistocène : période antérieure à l'Holocène et allant jusqu'à -2 millions d'années. [attention : désormais fixée à la base du Gélisien à - 2,59 Ma : voir recommandations de l'ICS à : <http://www.stratigraphy.org/view.php?id=23> ; et l'actuelle charte stratigraphique internationale à : <http://www.stratigraphy.org/upload/ISChart2009.pdf>].

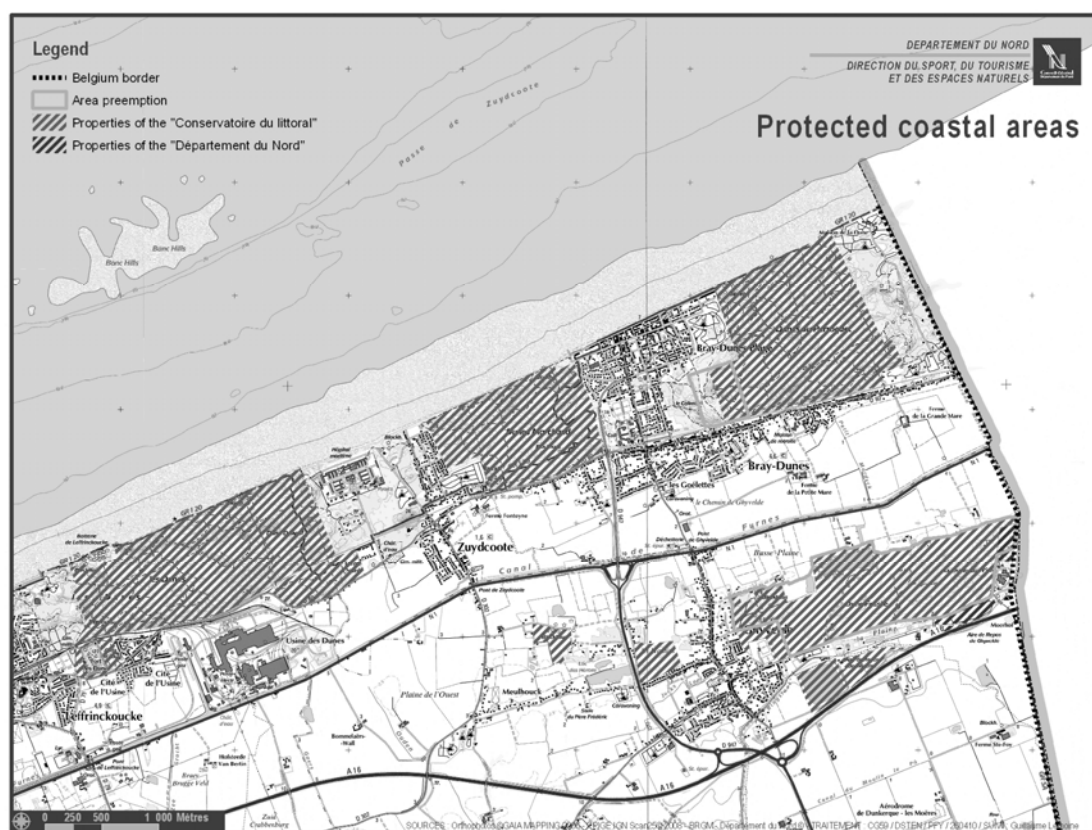


Fig. 6. — Localisation de la dune interne de Ghyvelde.

Fig. 6. — Inland Ghyvelde dune situation.



Fig. 7. — Les pelouses acidoclines de la dune décalcifiée de Ghyvelde.

Fig. 7. — Acidic dry grasslands of Ghyvelde decalcified dune.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTHONY E.J., MRANI-ALAOUI M. et HÉQUETTE A. (2010). — Shoreface sand supply and mid- to late Holocene aeolian dune formation on the storm-dominated macrotidal coast of the southern North Sea, *Marine Geology*, **276** (1-4) : 100-104.
- BAETEMAN C., (2001). — De Moeren and inland dunes, Holocene depositional history. *Excursion guide, Geologica Belgica*, June 2001, Belgian Geological Society, Brussels, 20 p.
- BAETEMAN C., (2004). — The Holocene development of a tide-dominated coastal lowland. Western coastal plain of Belgium. *Field Guide. The QRA Third International Postgraduate Symposium Fieldtrip*, September 17th 2004. Belgian Geological Survey, Brussels, Belgium, 76 p.
- BAETEMAN C. et MAUZ B., (2011). — Comments on « Shoreface sand supply and mid- to late Holocene aeolian dune formation on the storm-dominated macrotidal coast of the southern North Sea » by E.J. ANTHONY, M. MRANI-ALAOUI. and A. HÉQUETTE. (Marine Geology (2010) 100-104)2010). *Marine Geology, sous presse*
- BARDOU P. et CONSTANT F. (1910). — Recherches sur la constitution des Dunes du Nord de la France. *Annales de la Société Géologique du Nord*, **XXXVIII** : 362-368.
- BEAUCHAMP Y., LIÉVIN D. et WESTEEN F. (1995). — Ghyvelde, dunes fossiles, rapport de fouille, GRAL ; Dunkerque, 27 p.
- BECKER S. et WILLAERT C. (2002). — Les laisses de mer de Gravelines à Nieuwpoort, Écoguide Tjifjaf, Centre Permanent d'Initiatives en Environnement Flandre Maritime, Zuydcoote, 75 p.
- BLANCHARD R. (1906). — La Flandre, étude géographique de la plaine flamande, en France, Belgique et Hollande, Lille, 530 p., 76 fig., 2 pl. h. t., rééd. 1970, Handzame.
- BOULY DE LESDAIN M. (1912a). — Les dunes pléistocènes de Ghyvelde (Nord). La feuille des jeunes naturalistes, 5^{ème} série, 41 années, n°493 ; 1 janvier 1912.
- BOULY DE LESDAIN M. (1912b). — Compte rendu de la réunion extraordinaire annuelle de la Société géologique du Nord et de la Faculté des sciences de Lille aux dunes internes de Ghyvelde le 16 juin 1912. *Annales de la Société Géologique du Nord*, **XXXII** : 161-170.
- BOURDIER F. (1957). — Quaternaire de la France, in *Lexique Stratigraphique international*, Pruvost P. édit. Paris, vol. 1, Europe, fasc. 4b.
- BOURDIER F. (1967). — *Préhistoire de France*. Flammarion édit., Paris, 412 p. 152 fig.
- BRIQUET A. (1923). — Roches exotiques et glaces flottantes. *Annales de la Société Géologique du Nord*, **XXXVIII** : 184-187.
- BRIQUET A. (1930). — *Le littoral du nord de la France et son évolution morphologique*. Armand Colin édit., Paris : 439 p. + 35 p. d'annexes (plans, graphiques).
- DELÉPINE G. (1909). — Phénomènes géologiques récents du littoral de la Flandre française. *Annales de la Société Géologique du Nord*, **XXXVIII** : 357-362
- DOUXAMI H. (1912). — Sur l'âge des dunes de Ghyvelde (Nord). *Annales de la Société Géologique du Nord*, **XXXII** : 101-109.
- DUBOIS G. (1924). — *Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France*, Thèse Sc. Lille, 355 p., 41 fig., 6 pl. h. t.
- GUYÉTANT G. (2011). — *Inventaire du patrimoine géologique de la Région Nord Pas-de-Calais*. 3ème édition. Conservatoire d'Espaces Naturels du Nord et du Pas-de-Calais/DREAL, Lillers : 295 p.
- LEMOINE, G. (2011). — La datation de la dune interne de Ghyvelde (59, FM-E02, 01) par la malacofaune, *Le Héron*, **43** (2) : à paraître
- LOCOGE P. et GOHIER J.-M. (1987). — *Fichier-atlas des sites et des espaces protégés*. DRAE/Région Nord Pas-de-Calais, Lille : 285 p.
- NAVE F. (1982). — *Site de la dune fossile de Ghyvelde*. Dossier préalable au Classement, DRAE/AGUR, Dunkerque : 25 p. + 8 plans en annexe.
- SOMMÉ J. (1977). — *Les plaines du Nord de la France et leur bordure*. Honoré Champion édit., Paris, 810 p.