



HAL
open science

Apports du radar géologique à l'étude de la dynamique sédimentaire à l'Holocène récent dans la plaine interdunaire de Merlimont (Pas-de-Calais).

Jean-Christophe Gourry, Charlotte Vinchon

► To cite this version:

Jean-Christophe Gourry, Charlotte Vinchon. Apports du radar géologique à l'étude de la dynamique sédimentaire à l'Holocène récent dans la plaine interdunaire de Merlimont (Pas-de-Calais).. *Pangea infos*, 1999, 31/32, pp.16-19. insu-00958476

HAL Id: insu-00958476

<https://insu.hal.science/insu-00958476v1>

Submitted on 12 Mar 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Apports du radar géologique à l'étude de la dynamique sédimentaire à l'Holocène récent dans la plaine interdunaire de Merlimont (Pas-de-Calais)

Jean-Christophe GOURRY¹, Charlotte VINCHON²

¹ DRALGT, BRGM, 3 avenue Claude-Guillemain, BP 6009, 45060 Orléans cedex 2, France.

² SGR/NPC, BRGM, Fort de Lézennes, 59260 Lézennes, France.

ABSTRACT

A Ground Penetrating Radar (GPR) survey was carried out on the Pas-de-Calais coast in order to quantify the evolution of sand dunes during the holocene period. 15 km of GPR profiles were recorded with 100 and 500 MHz antennae. Some boreholes were drilled to control the GPR results. Correlation between GPR and boreholes is better than 35 cm. At last, 7 peat layers have been found with a north-east dip. It reveals the existence of changes in hydrogeological conditions (variations of water table) during the last 900 years (most ancient peat in dunes peat layers). Moreover, some ancient dunes features have been outlined between flat peat layers. GPR is a robust tool for sedimentological interpretation in sandy context.

BUT DE L'ÉTUDE

Le trait de la côte sableuse du Pas-de-Calais situé au nord-ouest de la France est très changeant. Par l'action conjointe des courants marins et des courants fluviaux de la Canche et de l'Authie d'une part, et par l'action du vent d'autre part, le tracé de la côte entre Berck au sud et Le Touquet au nord a évolué historiquement de plusieurs kilomètres depuis le XVII^e siècle.

L'objet de notre étude est de reconstruire l'histoire des dépôts sableux depuis la dernière émergence marine dans une réserve gérée par l'Office National des Forêts (ONF). L'ONF est un organisme public chargé de la gestion des espaces forestiers nationaux et de la sauvegarde d'espèces végétales. La Réserve Biologique de Merlimont s'étend sur une dizaine de kilomètres carrés, depuis le bord de côte jusqu'à 2,5 km à l'intérieur

des terres. Elle est située entre la dune bordière et la dune intérieure, dans une plaine sableuse affectée par les mouvements des dunes, parsemée de petites dépressions, dites « pannes humides », dont le niveau d'eau varie au cours de l'année.

MESURES GÉOPHYSIQUES ET TARIÈRES

Deux missions de géophysique ont été organisées : une première en septembre 1997 après une période de forte sécheresse, la seconde en avril 1998 après un hiver très pluvieux, où la plaine interdunaire avait été envahie en partie par l'eau de pluie. La première mission menée avec des antennes 500 MHz et 900 MHz avait mis en évidence le niveau d'eau qui se situait entre 2 et 3 m ainsi que des horizons très réfléchissants que l'on a attribués à de la tourbe. Néanmoins la profondeur d'investigation

n'excède pas 3 m et ne permet pas de détecter la couche d'argile au-dessus des sables pissards.

Au cours de la seconde mission, environ 15 km ont été couverts simultanément avec les antennes 120 MHz et 500 MHz du radar géologique GSSI SIR 10A. Les profils, qui sont globalement de direction est-ouest ou nord-sud, suivent les seuls chemins praticables de la réserve. Certaines portions de profil étaient couvertes d'eau de pluie.

Afin de restituer les profondeurs des échos radar, les vitesses de propagation radar ont été calculées par « Normal Move Out » sur les profils « Points Milieux Communs ». Elles varient entre 0.05 et 0.08 m/ns avec une moyenne de 0.06 m/ns pour les couches situées sous le niveau d'eau. Pour les couches au-dessus du niveau d'eau, les vitesses sont de 0.09 m/ns pour les formations des pannes humides et de 0.13 m/ns pour les formations dunaires plus sèches.

Sur les 12 tarières de contrôle réalisées, sept (F1 à F7) ont été réalisées sur le profil A, deux (F8 et F9) sur le profil H, deux (F10 et F11) au nord du profil B et une (F12) sur le profil D. La profondeur des tarières est en moyenne de 10 m et atteint les sables marins. Les coupes Ouest-Est le long du profil A et Sud-Nord le long du profil B ont été réalisées après corrélation des tarières avec les données du radar géologique.

Huit horizons de tourbe (B0 à B7) superposés ont été recensés sur la zone d'étude. La corrélation entre les pointés radar sur les horizons de tourbe et les tarières est bonne (fig. 1). Il y a 36 niveaux communs entre les horizons B1 à B6 repérés par radar et les 12 tarières. Les couches de tourbe sont fines : 8 cm en moyenne. Néanmoins le radar a permis de détecter des couches d'1 cm d'épaisseur. L'erreur entre la profondeur radar et la profondeur réelle est en moyenne de 35 cm, l'écart type de 23 cm.

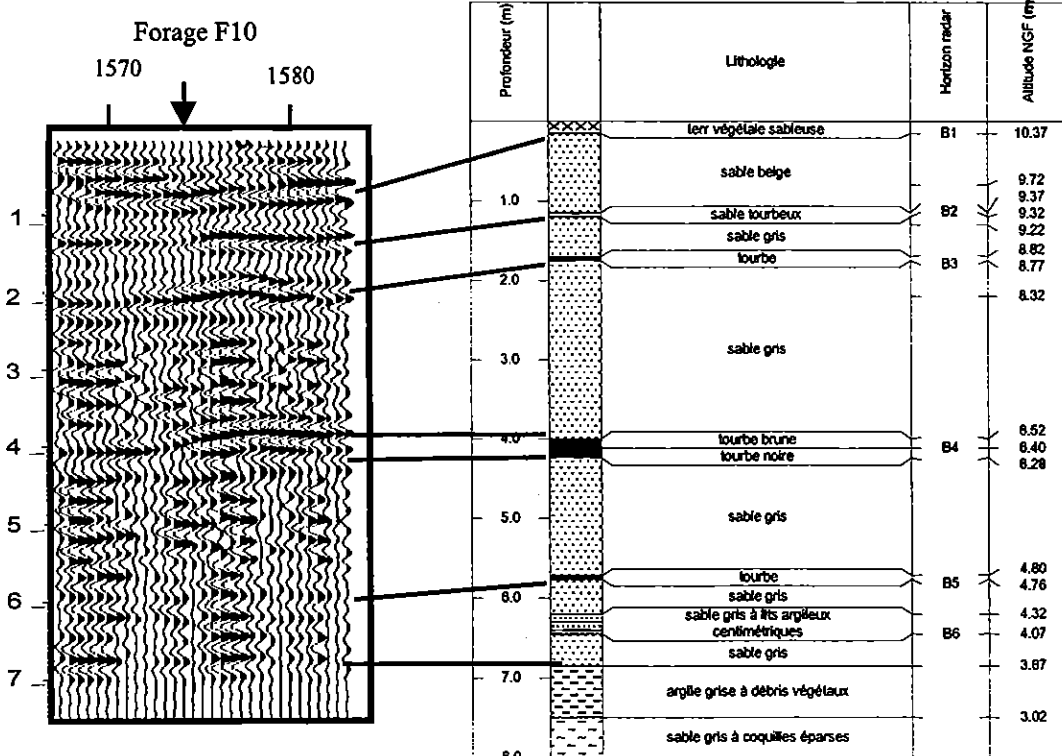


Fig. 1 - Exemple de corrélation entre les données radar et les données du forage F10.

INTERPRÉTATION

La zone est particulièrement caractéristique par l'empilement de plusieurs niveaux de tourbe intercalés par des couches de sables éoliens. Le couplage profils radar/forages nous a permis de dessiner la morphologie des dépôts tourbeux. Ils s'organisent en bassins de dimension kilométrique dont le principal est situé au nord-est de la zone étudiée. Les niveaux B2 à B5 s'organisent de cette

manière. Un bassin secondaire (horizon B6 et en partie horizon B5) est situé au croisement des profils B et E. Il a été comblé et nivelé après la formation de B5. Vu en coupe (fig. 2), ces horizons sont parfaitement emboîtés les uns dans les autres. Ces horizons ne sont pas des pannes (petites dépressions localisées) mais des structures de plus grande échelle révélant la paléo-topographie. A l'intérieur de ces grandes structures synformes, on remarque de plus petits bassins dont le fond est très réflé-

chissant (fig. 2). La tourbe est un fort réflecteur dont l'intensité croît avec l'épaisseur de la couche. Ces petits bassins sont des « pannes » dont le fond est couvert de

tourbe et dont les dimensions sont de l'ordre d'une centaine de mètres.

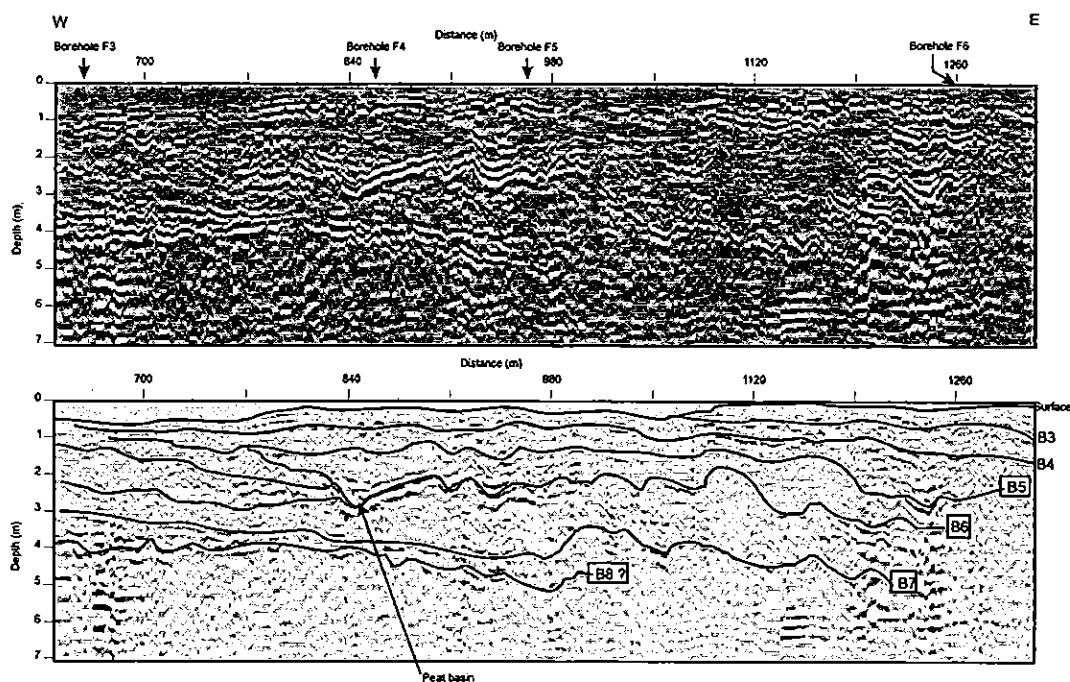


Fig. 2 – Radargramme brut (en haut) et interprété (en bas) sur une partie du profil A. Les horizons de tourbe sont orientés vers l'est. Il existe de petites dépressions dites « pannes » à l'intérieur de ces grandes structures synformes.

Les dépôts de sable intercalés entre les niveaux de tourbe ont une morphologie variable : sur les enregistrements radar (fig. 3), ils apparaissent tantôt comme des dépôts laminaires horizontaux, tantôt comme des dépôts plus inclinés et entrecroisés, de type dunaire. Ces derniers nous suggèrent que des paléodunes ont été érodées puis recouvertes d'un niveau de tourbe. Enfin un dépôt de sable à litage plan a recouvert tout cela. Cette zone se situe à 200 m à l'ouest de l'actuelle dune intérieure. Cette paléodune érodée est donc antérieure à l'ancienne dune intérieure. Il y a donc eu un épisode d'érosion totale suivi d'une période de production de tourbe entre la dune fossile enfouie et la dune intérieure dite ancienne. Les dépôts de sable à litage plan sont également d'origine éolienne et n'ont pu se développer que dans une plaine en arrière de dunes (Carter *et al.*, 1990).

Les dunes (anciennes ou actuelles) sont toujours façonnées par le vent. Elles enregistrent les régimes de vent présents (directions et force). La reconnaissance par radar de l'orientation des structures entrecroisées qui se forment à l'abri du vent permet de renseigner les régimes de vent passés.

CONCLUSION

Sans l'aide du radar, l'interprétation de la répartition des niveaux de tourbe aurait été faussée. Sachant que le

niveau argileux (dernier niveau marin) est sub-horizontale et que le niveau de tourbe au-dessus est continu, sans datation, il paraît logique de supposer que les trois à quatre dépôts de tourbe que l'on trouve dans les tarières sont les mêmes pour toutes les tarières. Le radar permet d'établir la géométrie des dépôts de sable et de tourbe et, par-là même, l'histoire géologique de leur formation. En cartographiant les niveaux de tourbe, nous avons pu montrer qu'en plus de la formation locale de matière organique dans les pannes (petites dépressions), il a existé des épisodes de création de grands bassins de tourbe dont le centre du plus grand qui est aussi le plus ancien était situé au nord-est de la zone prospectée.

Les différents niveaux de tourbe encadrés par des couches de sable éoliens ne peuvent avoir été formés qu'à une période où le niveau d'eau douce était suffisamment proche de la surface pour qu'une végétation se développe comme actuellement. Comme les couches de sable sont totalement vides de traces végétales ou animales, les épisodes de remontée de nappe ont été suivis par des épisodes très secs. Par ailleurs, le niveau le plus ancien a été daté à 900 BP par ^{14}C . Ces variations du niveau d'eau douce peuvent s'expliquer soit par des variations du niveau de la mer entraînant celle de la lentille d'eau douce, soit par des variations climatiques d'assez longue durée pour pouvoir créer cette tourbe.

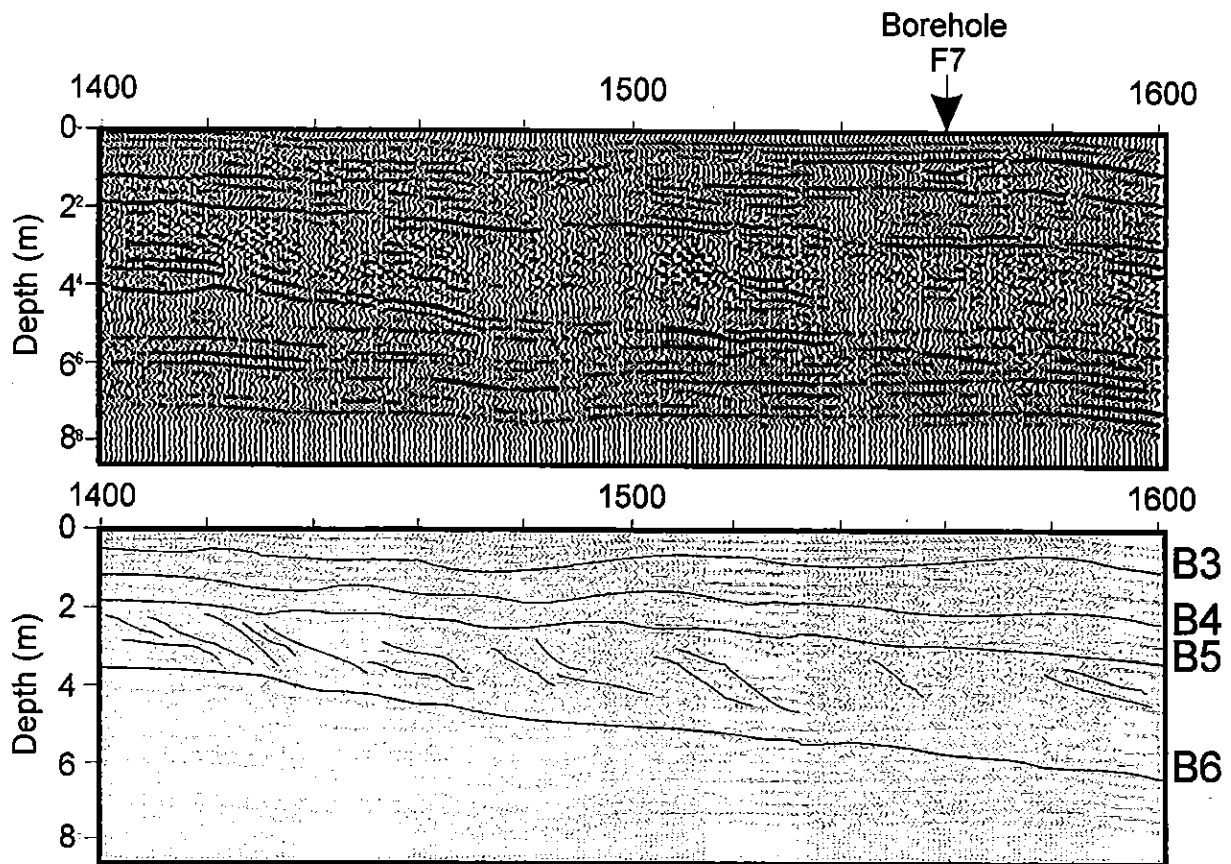


Fig. 3 – Exemple de radargramme sur le profil A montrant l'alternance de structures laminaires et de structures "pentées" (paléodunes érodées) encadrées par des niveaux de tourbe.

Remerciements

Ce travail a été cofinancé par la Direction de la Recherche du BRGM (projet PRD305), le Ministère de l'Industrie et l'ONF. Les auteurs tiennent à remercier

Donatienne Leparoux (DR/LGE) et Donald Hervieux (stagiaire Maîtrise Géosciences Université de Nice) pour la réalisation des mesures géophysiques, ainsi que Mme Fehlmann, MM. Dermaux et Bayen (ONF) pour leur aide pendant les missions de terrain. □

Bibliographie

Carter R.W.G., Hesp P.A., Nordstrom K.F. (1990) - Erosional landforms in coastal dunes. - *in*: Coastal Dunes: forms and processes, K.F. Nordstrom, N. Psuty, B. Carter (eds), Wiley, 218-252.