

Etude préliminaire à la création d'un bio-indicateur du changement climatique sur le littoral :

La nidification du Gravelot à collier
interrompu *Charadrius alexandrinus* sous
influence de la dynamique sédimentaire de la
côte sableuse du Val-de-saire.



Par
Julia COCHET



Sous la direction de :
Ludivine GABET, Maitre de stage,
Garde du littoral du Val-de-saire

Mr VIGNON, Tuteur Universitaire
UFR Science & Technique de la côte
Basque



**« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique
qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de
l'Entreprise et/ou du Laboratoire d'accueil »**

Remerciements

Il m'est agréable de remercier toutes les personnes qui sont intervenues de près ou de loin dans la réalisation de cette étude.

Je souhaite tout particulièrement remercier Ludivine Gabet, garde du littoral des dunes et marais du Val de saire et maître de stage durant ces 5 mois. Elle a su me faire découvrir les richesses de ce littoral et le métier de garde du littoral. Sa bonne humeur et sa patience à me fournir les informations nécessaires au bon déroulement de mon stage, m'ont permis d'acquérir de nouvelles compétences dans la gestion et la protection d'une espèce protégée comme le Gravelot à collier interrompu et de mieux appréhender les problématiques de dynamique sédimentaire du littoral.

Je souhaite également remercier Florent Mofay, stagiaire au SyMEL, pour son soutien et ses nombreux conseils concernant les protocoles et l'analyse des résultats.

Je remercie également William Ardley, garde du littoral sur les landes du Brulay pour sa sympathie et sa bonne humeur qui ont rendu ce stage très agréable.

Je remercie Pascal Hacquebard, pour ses conseils avisés et ses compétences en biostatistique.

Je remercie l'entreprise Satmar pour nous avoir laissé réaliser le suivi de la nidification du Gravelot à Collier Interrompu sur le toit de son bâtiment administratif.

Enfin, je remercie également l'Université de Pau et des pays de l'Adour et les enseignants de la licence professionnelle BAEE pour l'enrichissement que m'a apporté cette formation.

Avant-propos

L'étude a été réalisée au sein du Syndicat mixte des Espaces Littoraux de la Manche (SyMEL). Cette collectivité territoriale est une émanation du Conseil Général qui fonctionne avec un comité syndical composé d'élus et une équipe (21 salariés). Il est le gestionnaire départemental des terrains acquis par le Conservatoire du littoral et le Conseil Général. 12 gardes du littoral, répartis sur le littoral manchois gèrent environ 5000ha.

Le SyMEL est principalement financé par la Taxe Départementale des Espaces Naturels Sensibles (TDENS), des recettes des conventions d'usages agricoles et des participations des collectivités locales adhérentes. Il est amené à travailler avec de nombreux partenaires techniques tels que l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) ou encore des associations comme le Groupe Ornithologique Normand (GONm) pour cette présente étude.

Le Gravelot à collier interrompu occupe des habitats littoraux soumis aux dérangements et aux modifications d'habitats. Par conséquent, l'espèce est considérée comme quasi-menacée sur la liste rouge nationale. En Basse-Normandie, la population nicheuse représente 20% de l'effectif national nicheur. La région a donc une responsabilité importante en termes de préservation de l'espèce. C'est dans ce contexte que le Plan Régional d'Actions en faveur du Gravelot à collier interrompu en Basse-Normandie - PRAGCI- (2010-2012) a été mis en place. Le Groupe Ornithologique Normand -GONm- a réalisé de nombreuses enquêtes (1979, 1984, 1995, 2000 et 2007) et une quantité d'études localisées. Il est l'animateur de ce plan, en partenariat avec les différentes structures pouvant intervenir sur la préservation de l'espèce (DREAL, DDTM, les ports autonomes associés, Calvados littoral, SyMEL...). Les axes de travail sont d'améliorer les connaissances scientifiques de l'espèce et des habitats qu'elle occupe, de protéger concrètement les sites de nidification littoraux et de réaliser des actions de communication (Binard et Debout, 2010).

Complémentairement au Plan régional d'actions, le milieu de nidification du Gravelot à collier interrompu est étudié de manière plus approfondie dans le cadre de LiCCo (Live with the Changing Coast).

Ce projet permet d'appréhender et d'anticiper les incidences des changements globaux sur la biodiversité littorale et marine, d'adapter la gestion du trait de côte au regard des enjeux liés à l'érosion ainsi qu'aux submersions et d'intégrer les enjeux socio-économiques avec les acteurs locaux.

Sommaire

Introduction	4
1 Matériel et méthodes.....	5
1.1 Le site d'étude	5
1.2 Présentation de l'espèce : le Gravelot à collier interrompu	6
1.2.1 Morphologie :	6
1.2.2 Aire de distribution :	6
1.2.3 Statut de protection et de conservation :.....	6
1.2.4 La reproduction :	7
1.2.5 Les menaces :	7
1.3 Description de l'habitat du GCI sur le secteur d'étude	8
1.3.1 Le haut de plage :	8
1.3.2 La transition dune/plage	8
1.3.3 Le revers de dune et les coulées de sable	8
1.3.4 Les milieux anthropiques	8
1.4 Protocoles de suivi du Gravelot à collier interrompu	9
1.4.1 Division en sites de la zone d'étude :	9
1.4.2 Le comptage	9
1.4.3 Le suivi des nids	10
1.5 Protocoles d'étude des caractéristiques physiques du littoral	10
1.5.1 Réalisation de profils topographiques des plages	10
1.5.2 Les paramètres de la dynamique sédimentaire.....	12
1.5.3 La mesure de la pente.....	13
2 Résultats et discussion	14
2.1 Recensement de la population de GCI	14
2.2 Le suivi des effectifs et des nids	15
2.2.1 Variation des effectifs et du nombre de nids	15
2.2.2 Bilan de production.....	16
2.2.3 Durée de survie des nids par site	16
2.2.4 Répartition des nids par site depuis 2010	17
2.2.5 La pente des sites de nidification	19

2.3	La nidification du Gravelot à collier interrompu et la dynamique sédimentaire	20
2.3.1	Synthèse des différentes typologies du secteur d'étude	20
2.3.2	Relation entre la dynamique sédimentaire et la présence de site de nidification	22
2.4	Limites de l'étude et autocritique	24
2.4.1	Le suivi : un effort de prospection inégal.....	24
2.4.2	L'efficacité des recensements	24
2.4.3	La pente.....	24
2.4.4	La dynamique sédimentaire.....	24
3	Conclusion	25

Table des illustrations

Figure 1: Localisation du site d'étude	5
Figure 2: morphologie du GCI,.....	6
Figure 3: Répartition des effectifs nicheurs de GCI 95-96	6
Figure 4: poussin et œuf de GCI (réalisée par James Jean Baptiste en 2009)	7
Figure 5: Schéma explicatif de la mesure de la hauteur de dénivelé	11
Figure 6: Réalisée par Sébastien Pigier en 2011	13
Figure 7: Réalisée par Sébastien Pigier en 2011	14
Figure 8: Comparaison de l'évolution des effectifs de GCI et du nombre de nids.....	15
Figure 9: Comparaison de la durée de survie des nids par site	16
Figure 10 : Répartition des nids par site et par année	17
Figure 11 : Répartition des nids par milieu depuis 2010	18
Figure 12 : Répartition des pentes aux nids en fréquence cumulée depuis 2010	19
Figure 13 : Proportion des différentes dynamiques sédimentaires par typologie	21
Figure 14 : Relation entre les typologies de plages et la présence de nids	22
Figure 15 : Relation entre la dynamique sédimentaire et la présence de nids	23
Figure 16: GCI adulte mâle, réalisée par Frédéric Pigier en 2011.....	25
Tableau 1: Description sommaire des plages.....	9

Tableau 2: Mise en forme des données de terrain sous Excel	11
Tableau 3: Résultats du recensement 2012	14
Tableau 4: Récapitulatif du nombre de couples depuis 2010	14
Tableau 5: Comparaison des bilans de production depuis 2010.....	16
Tableau 6 : Comparaison des pentes aux nids depuis 2010.....	19

Introduction

Depuis les années 90, le changement climatique est dans tous les esprits. Dérèglements des climats, augmentation du niveau des océans, renforcement des tempêtes, érosion du littoral, beaucoup de changements sont en cours et sont à l'origine de la destruction de nombreux biotopes.

D'après les scientifiques, le changement climatique engendrera une accélération conséquente de l'érosion des plages tandis que leur reconstruction naturelle entre les tempêtes sera freinée (Lenôtre et Pedreros, 2006). Cette dynamique érosive n'est bien sûr pas sans conséquence sur les espèces faunistiques inféodées au littoral.

Le cas du Gravelot à collier interrompu (GCI) (*Charadrius alexandrinus*) est un véritable exemple, car c'est un limicole que l'on retrouve sur les hauts de plages et qui niche à même le sol.

En France, le Gravelot à collier interrompu est une espèce exclusivement liée au littoral, sur des zones où le développement du tourisme, des activités aquacoles et l'érosion maritime, fragilisent les milieux. L'espèce figure ainsi sur la liste rouge des oiseaux menacés de France (Rocamora & Yeatman-Berthelot 1999) et est classée dans la catégorie nicheur « quasi-menacé ». La dernière estimation de la population française nicheuse de Gravelot à collier interrompu date de 1996 avec 1200 à 1600 couples (Birdlife International, 2004). Binard et Debout (2010) mentionnent qu'en Basse-Normandie, les effectifs des populations sont en augmentation, un cas rare en Europe. Les enquêtes et études réalisées par le Groupe Ornithologique Normand depuis 1960 montrent que la Basse-Normandie héberge au moins 20% de la population nicheuse de France. C'est pour cette raison que la région doit assumer une importante responsabilité dans la préservation de cette espèce à fort intérêt patrimonial.

Les études réalisées sur le GCI ont déjà démontré que l'espèce pouvait être considérée comme indicateur de la bonne gestion du littoral (Binard et Debout, 2010), en revanche il serait intéressant de vérifier dans quelle mesure le GCI est un bioindicateur du changement climatique sur le littoral.

Au cours de ce stage, nous tenterons de mettre en avant les relations entre la nidification du Gravelot à collier interrompu et la dynamique sédimentaire. Cette étude nécessite la mise en place de nouveaux protocoles de terrain centrés sur la morphologie des plages et sur leur dynamique sédimentaire.

Matériel et méthodes

1.1 Le site d'étude

Cette étude concernant la reproduction du Gravelot à collier interrompu est réalisée sur un linéaire de 20 km de plages (zones urbanisées et zones rocheuses exclues) entre les communes de Fermanville et de Gatteville-le-phare au Nord-est de la péninsule du Cotentin (Figure 1).

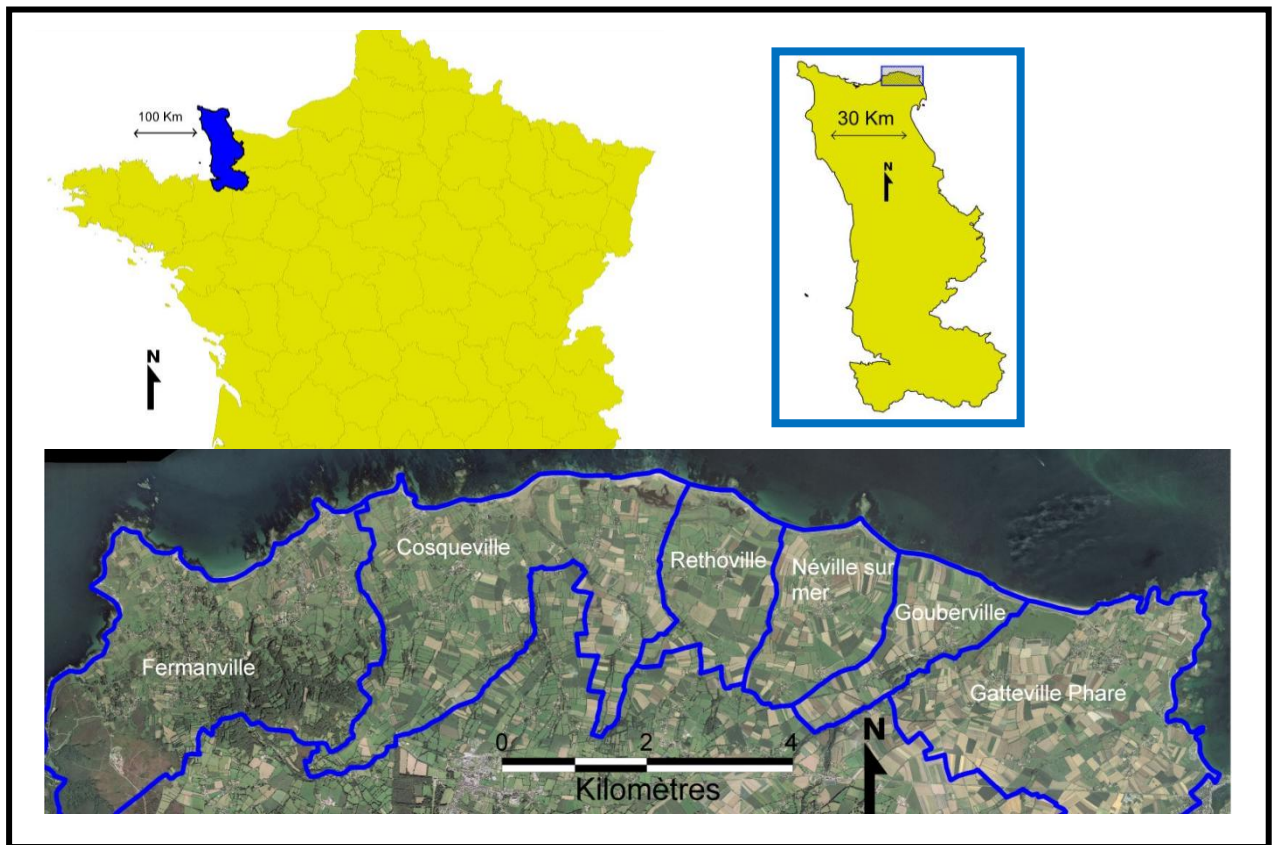


Figure 1: Localisation du site d'étude

Ce littoral est une côte basse avec des secteurs rocheux plus ou moins étendus et des secteurs de plages et de cordons dunaires se développant entre des pointes ou des platiers rocheux. L'estran est étroit en règle générale, avec une largeur inférieure à 250 mètres. Cette étude se concentre sur les zones fréquentées par le Gravelot à collier interrompu à savoir, le haut de plage, la zone de transition dune/plage, l'arrière-dune ainsi que des secteurs plus atypiques comme les enrochements ou le toit des bâtiments.

1.2 Présentation de l'espèce : le Gravelot à collier interrompu

1.2.1 Morphologie :

Le Gravelot à collier interrompu est un petit limicole appartenant à la famille des Charadriidés, au même titre que le Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*) et le Petit Gravelot (*Charadrius dubius*). C'est un oiseau de petite taille, au dos beige, au ventre et à la poitrine blancs, avec une barre noire de chaque côté du coup (Figure 2)

Son nom vient de cette bande pectorale interrompue. Chez les deux sexes, le bec et les pattes sont noirs.

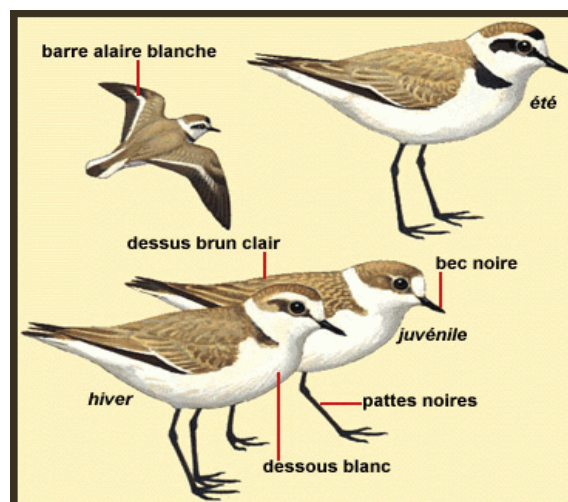


Figure 2: morphologie du GCI,
Source: <http://www.oiseaux-europe.com>

1.2.2 Aire de distribution :

Le Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*) est une espèce polytypique. Cinq sous espèces ont été distinguées mais seule la forme nominale *Charadrius alexandrinus alexandrinus* est présente dans l'ouest paléarctique.

En France, cette espèce niche sur tout le littoral (Figure 3). Les départements de l'Aude, des Bouches-du-Rhône et de la Manche accueillent environ la moitié de la population nationale. La population de Basse-Normandie représente à peu près 20% de la population nationale (Binard et Debout, 2010).

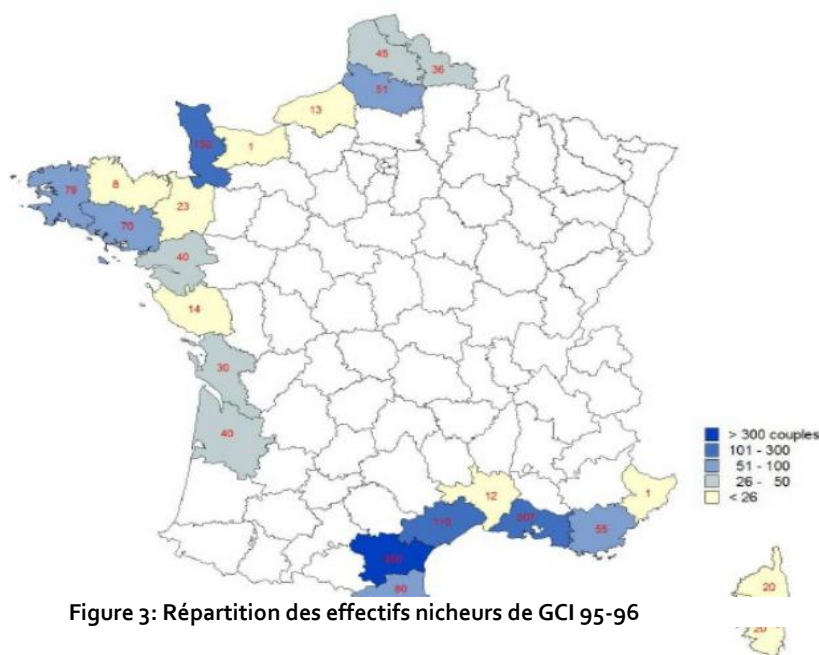


Figure 3: Répartition des effectifs nicheurs de GCI 95-96

1.2.3 Statut de protection et de conservation :

Directive « oiseau » : Annexe I

Convention de Bern : Annexe II

Convention de Bonn : Annexe II

Statut Européen : En déclin

Protection Nationale : oiseaux protégés (art. 3 de l'arrêté du 17/04/81) et liste rouge des oiseaux nicheurs « quasi-menacés »

Protection Régionale : Liste orange des oiseaux nicheurs

Le statut de conservation du GCI en Europe est défini par Birdlife comme en « déclin modéré, supérieur à 10% » (Birdlife international, 2004).

En France, c'est un nicheur « rare », son effectif nicheur et sa distribution sont considérés comme probablement stables ou ayant variés de moins de 20% depuis les

années 1970 (Pineau in Rocamora et Yeatman-Berthelot, 1999). Moins de 10% de l'effectif nicheur européen est présent en France.

En Normandie, il est inscrit sur la liste orange des oiseaux nicheurs élaborée par le GONm (Debout, 2003). D'après les études réalisées par cet organisme partenaire, la population Bas-Normande ne fait qu'augmenter alors que les effectifs nationaux semblent à peu près stables et que les effectifs européens sont en déclin.

1.2.4 La reproduction :

Les premiers nicheurs européens arrivent dès mi-mars sur les plages de Basse-Normandie. Les populations nicheuses atteignent leur effectif maximal en mai. La saison de reproduction dure environ quatre mois (de fin avril à fin août). A la fin de cette saison, les oiseaux repartent vers le sud pour passer l'hiver sur les côtes nord de l'Afrique (Debout G. ; 2009).

Le mâle se constitue un territoire modeste (quelques mètres carrés) et creuse des cuvettes dans le substrat généralement hors d'atteinte des flots et principalement sur des zones plates et dégagées offrant une bonne visibilité. A la suite de la fécondation, la femelle y pond trois œufs en général de couleur sombre, tachetés de brun (Géroudet, 2008). L'incubation débute à la ponte du dernier œuf et dure en moyenne 27 jours. Les œufs éclos donnent naissance à des poussins nidifuges.



Figure 4: poussin et œuf de GCI (réalisée par James Jean Baptiste en 2009)

Le sex-ratio en faveur des mâles permet à la femelle de refaire un nid avec un autre partenaire car l'espèce est polygame (Amat, 2003). Il peut y avoir jusqu'à trois pontes dans l'année. Le nombre de nid varie en fonction des échecs que peuvent essuyer les individus.

L'envol des juvéniles se déroule entre 26 et 31 jours en moyenne après l'éclosion (D. Donsker et *al.* 2011) (Figure 4).

1.2.5 Les menaces :

Les principales menaces sont liées à la prédation, au dérangement humain, à la fermeture des milieux par la végétation et à la destruction des habitats. L'impact de l'érosion marine et l'un des facteurs responsables de la destruction des habitats favorable au GCI. D'après Clus-Auby et *al.* (2005), la façade de la Normandie est l'une des côtes française la plus exposée à l'érosion maritime (2,8% de surface érodable). Dans le Val de Saire, l'érosion maritime influence fortement le trait de côte modifiant ainsi le morphodynamisme du haut de plage, site potentiel de nidification du GCI.

1.3 Description de l'habitat du GCI sur le secteur d'étude

D'après Bretagne Vivante, le Gravelot à collier interrompu niche dans une cuvette à même le sol au milieu d'habitats peu végétalisés de types pionniers comme les plages de sable ou de galets, les dunes basses et les mielles.

Sur le secteur d'étude, le GCI utilise aussi d'autres habitats tels que les coulées de sable en versant interne de cordon dunaire ainsi que des endroits plus insolites comme le toit de bâtiment.

1.3.1 Le haut de plage :

Délimitée par les niveaux de marée haute de morte-eau et de vive-eau, les hauts de plage de ce secteur sont étroits et constitués principalement de sédiments fins (de l'ordre du millimètre), de sédiments grossiers (de l'ordre du cm) et de galets (quelques centimètres) dans des proportions différentes selon les anses.

En période estivale, la pente des plages est moins marquée qu'en hivers et des accumulations de sédiments (bermes) sont parfois visibles en haut de plage. Les laisses de mer présentes en quantité variable selon les anses, offrent une ressource alimentaire importante pour les Gravelots à collier interrompu.

1.3.2 La transition dune/plage

Plusieurs cas de figure sont représentés :

1.3.2.1 Microfalaises :

Les microfalaises de ce secteur n'excèdent pas deux mètres de haut et sont caractérisées par des végétaux de type annuelles (*Crambe maritima*, *Atriplex halimus*, *Honkenya peploides*...) et vivaces (*Ammophila arenaria*, *Elymus farctus*...). Elles sont parfois entravées par des effondrements engendrés par l'érosion maritime et par le piétinement.

1.3.2.2 Transitions non marquées :

La transition entre le haut de plage et l'arrière dune de ces zones ne se distingue pas avec netteté. En effet, la zone forme une légère bosse où la plage est en continuité avec l'arrière dune. Seule la végétation permet de différencier ces deux habitats. Ces formations résultent en partie du piétinement et/ou de l'érosion maritime et éolienne.

1.3.3 Le revers de dune et les coulées de sable

Caractérisées par de la végétation basses éparse et des coulées de sables provoquées par les tempêtes hivernales, les formations arrière dunaires sont des secteurs parfois favorables à la nidification du GCI. Les coulées de sables peuvent se prolonger jusqu'aux limites des marais arrière-littoraux comme à Vrasville et au Hable.

1.3.4 Les milieux anthropiques

Au cours des études précédentes, des nids de GCI ont été recensés sur des sites à fort caractères anthropiques tels que le toit en terrasse d'un bâtiment constitué de gravier grossier ainsi que sur des enrochements de protection contre la mer.

1.4 Protocoles de suivi du Gravelot à collier interrompu

1.4.1 Division en sites de la zone d'étude :

Pour cette présente étude, la zone appréhendée a été divisée par entité géographique, c'est-à-dire par plage. Les profils et les caractères environnementaux sont plus homogènes par entité géographique et sont donc plus facile à traiter. Le secteur d'étude a donc été divisé en 14 sites (cf. Tableau 1 et Annexe N°1).

Dénomination	Longueur (km)	activités recensées	dune
Satmar	0,496	Ostréiculture	enrochement
Plage du phare	0,298	Tourisme, mouillage	naturelle
Le Fliggard	0,251	pêche de bord et tourisme	enrochement
Gattemare	1,687	quad, pêche de bord et tourisme	naturelle
Néville est	1,636	quad, pêche à pied et tourisme, mouillage	naturelle
Pointe de Neville	0,416	quad, pêche de bord et tourisme	blockhaus
Néville ouest	2,766	quad, pêche de bord et tourisme, mouillages	naturelle
Vrasville	0,745	quad, tourisme	naturelle
Plage de Tabot	0,417	quad, tourisme	naturelle
Le hable	1,1	quad, pêche de bord et tourisme	naturelle
Le vicq	0,963	pêche de bord, tourisme et mouillages	naturelle et remblais
La baie de Tocqueboeuf	1	quad, Tourisme, mouillage	naturelle
Le fort Joret	0,707	quad, Tourisme et mouillage	Enrochement et naturelle
La mondrée	1	quad, tourisme	naturelle

Tableau 1: Description sommaire des plages

1.4.2 Le comptage

Les recensements régionaux des populations de Gravelot à collier interrompu sont primordiaux pour connaître l'évolution des effectifs dans le temps et l'espace.

Il est nécessaire d'être le plus exhaustif possible. Deux semaines ont été fixées pour l'ensemble des sites régionaux afin d'obtenir des recensements quasiment simultanés sur la saison.

- 1^{er} passage : entre le 30/04/2012 et le 04/05/2012
- 2^{ème} passage : entre le 18/06/2012 et le 22/06/2012

L'observateur devait visiter l'ensemble des sites, en possession d'une fiche standardisée (cf. Annexe N°2), réalisée par le GONm (Binard et Debout, 2010) sur laquelle sont notés :

- le nombre de couples
- le nombre de mâles seuls
- le nombre de femelles seules
- le nombre de couveurs

La localisation des observations est notée sur une photographie aérienne vierge (cf. Annexe N°3).

Pour réaliser le recensement dans les meilleures conditions, les différents contacts ont été notés à marée haute afin d'éviter l'étalement des individus sur le bas de plage impactant

alors l'exhaustivité du recensement. Deux observateurs alignés au niveau du haut de dune et du bas de la plage permettent d'éviter les doublons et de mieux repérer les adultes cantonnés et les parents en alerte.

Le recensement local hebdomadaire des individus de chaque site a été effectué 1 fois par semaine. Ce comptage permet de constater les variations d'effectifs par site au cours de la saison. L'action a été réalisée par un seul opérateur et a été effectuée à l'occasion d'autres suivis. Il est arrivé de compter plusieurs fois le même site sur la semaine. Dans ce cas, le chiffre retenu pour l'analyse était le plus élevé.

1.4.3 Le suivi des nids

L'objectif est de contrôler le bon déroulement de la nidification et de connaître le succès de reproduction du GCI.

Tout au long de ce suivi, une attention particulière est portée au comportement « nicheur » des individus. Après avoir localisé le nid de loin, la prise d'informations sur place a été la plus brève possible afin d'éviter un dérangement trop important et ainsi un risque d'abandon du nid par le couple.

A chaque découverte de nid, une fiche de suivi (cf. Annexe N°4) est complétée. Cette fiche fait un état sommaire des risques de dérangement, de l'environnement direct autour du nid et de l'avancement de celui-ci (nombre d'œufs, de jeunes...).

Un petit drapeau est installé au droit du nid sur le haut de plage à la première végétation rencontrée afin de faciliter sa localisation lors des prochains passages. Sur le drapeau sont indiquées les initiales de l'observateur ainsi que le numéro et la distance du nid. La position GPS (WGS 84) de chaque nid est enregistrée afin de le localiser sur Système d'Information Géographique (SIG) ultérieurement. Trois photos sont prises (au dessus en zoom, du dessus sans zoom et la dernière en plongée à 3m).

Lorsque les œufs ont éclos, les poussins sont suivis jusqu'à leur émancipation. Ces informations sont nécessaires pour calculer le taux d'éclosion et le taux de réussite :

- **Taux d'éclosion = $(\Sigma \text{ des œufs éclos} / \Sigma \text{ total des œufs}) * 100$**
- **Taux de réussite = $(\Sigma \text{ des poussins à l'envol} / \Sigma \text{ total des œufs}) * 100$**

1.5 Protocoles d'étude des caractéristiques physiques du littoral

Au regard de la sélection du milieu par l'espèce lors de la nidification, le GCI peut-être un indicateur de l'état du trait de côte.

L'objectif est donc d'évaluer si des caractéristiques physiques du littoral influencent la nidification du GCI.

Plusieurs paramètres caractérisant le littoral peuvent-être mesurés. Pour le GCI, la zone intéressante se situe entre la dune fixée jusqu'à la limite inférieure du haut de plage.

1.5.1 Réalisation de profils topographiques des plages

L'objectif est de réaliser des graphiques représentatifs des profils des plages afin de suivre l'évolution du trait de côte d'une année sur l'autre de manière la plus reproductible possible. La technique consiste à mesurer la distance au sol entre chaque changement de pente. A cette distance correspond une hauteur de dénivelé (Figure 5). Chaque couple de données permet de calculer le côté opposé d'un triangle rectangle selon Pythagore.

La réalisation du profil de plage s'effectue du haut de la dune jusqu'à la moyenne plage, qui est la zone la plus utile concernant la nidification du GCI. Ce travail de terrain nécessite l'utilisation d'une mire graduée, d'un décimètre, de 6 piquets et d'un appareil photo.

Chaque piquet doit être placé à chaque changement de pente dans un alignement correct. Ces piquets servent donc de base à la création de plusieurs triangles rectangles (Voir schéma ci-dessus)

Une fois la distance connue entre chaque piquet (**Hypoténuse**), il est possible, en plaçant la mire à la verticale, de mesurer (en visant, de manière perpendiculaire à la mire, la base du piquet) la hauteur du dénivelé et ainsi connaître le côté **opposé** du triangle rectangle. Cette hauteur permet par la suite de calculer le côté **adjacent**.

Suite à ces relevés de terrain (cf. Annexe N°5), une phase de laboratoire sur Excel est nécessaire (Tableau 2) :

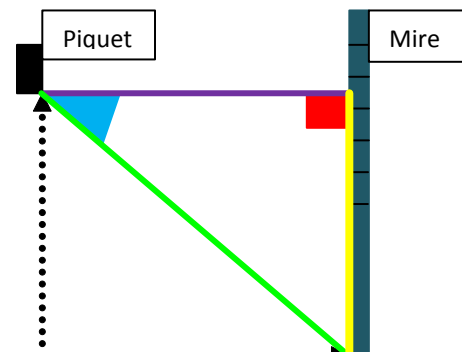


Figure 5: Schéma explicatif de la mesure de la hauteur de dénivelé

		Somme des hauteurs (positives)				
	piquets	Hauteur	Hauteur cumulée décroissante	Distance entre chaque piquet	Côté adjacent	Côté adjacent cumulé
Données de terrains (négatives)	0	0	H	0	0	0
	1	-h	H+(-h)	X ₁	Adj ₁	0+Adj ₁
	2			X ₂	Adj ₂	
	3			X ₃		
	4			...		
	5					
	6					
: étirer la formule	7		0			
		-H				
		=SOMME des hauteurs (négatives)		Remplir avec les données de terrain	=Somme des côtés adjacent	

Tableau 2: Mise en forme des données de terrain sous Excel

Pour créer le graphique il suffit de faire un *nuage de points avec courbes lissées et marqueurs* et d'utiliser les données « **Côté adjacent cumulé** » en abscisse et « **Hauteur cumulée décroissante** » en ordonnée. Une courbe fidèle au profil de la plage est ainsi obtenue en minimisant l'effet observateur. Cette méthode, facilement reproductible, permet de réaliser un profil proche des proportions réelles.

En complément, un schéma à main levée du profil est réalisé afin d'obtenir une vision globale du site permettant la localisation ultérieure des différentes zones de la plage :

- La dune fixée
- L'avant-dune ou la banquette
- La berme (stock sédimentaire situé sur le haut de plage)
- Le haut de plage (entre la limite de la haute mer de morte-eau et le talus dunaire)
- La moyenne plage (entre la limite de la basse mer de morte-eau et la haute mer de morte-eau)

Enfin le profil doit être localisé par deux points GPS (en haut de dune et sur la moyenne plage) afin d'être reproductible.

1.5.2 Les paramètres de la dynamique sédimentaire

L'objectif est de voir si la dynamique sédimentaire influence l'installation du GCI à la nidification.

La typologie des plages et la caractérisation de la zone de contact dune/plage sont étudiées indépendamment l'une de l'autre dans un premier temps. Dans un second temps, ces deux paramètres sont combinés pour diagnostiquer la dynamique sédimentaire.

Aucune étude concernant ces paramètres dans le val de saire n'a été trouvée. En revanche, pour réaliser les protocoles, les travaux de l'Observatoire de la côte Aquitaine ont servi de base (Mugica J. et Mallet C., 2008).

Par contre, le littoral étudié présente des caractéristiques différentes à l'Aquitaine à savoir (Guérin, 2003) :

- Une côte exposée Nord
- Une houle orientée Ouest
- Un vent dominant d'Ouest et en période anticyclonique Nord-est. Le modelage de la dune est donc peu influencé par le vent.
- Un sédiment minéral plutôt grossier
- Une largeur de plage faible
- Des cordons dunaires de hauteur réduite

1.5.2.1 La typologie des plages

Les différentes typologies adaptées au secteur d'étude sont détaillées en Annexe N°6 et N°7. Les schémas sont repris dans la fiche de terrain.

La phase de terrain nécessite un appareil photo, un décamètre, un GPS ainsi que la fiche de terrain (cf. Annexe N°5) et une photographie aérienne du site. Le diagnostic est effectué sur tous les sites favorables ou non à la nidification du GCI.

Les limites de chaque tronçon homogène de plage sont relevées par GPS. Chaque tronçon est identifié selon la typologie adaptée localement.

Une photo des sites était nécessaire afin de garder une trace visuelle.

1.5.2.2 La caractérisation de la zone de contact dune/haut de plage

L'adaptation de la caractérisation des zones de contact du secteur d'étude est détaillée en Annexe n°8.

La phase de terrain est effectuée en même temps que la typologie des plages. Par conséquent, la même fiche de terrain rassemble toutes les informations (cf. Annexe N°5).

Ce diagnostic est également réalisé sur tous les sites favorables ou non à la nidification du GCI.

1.5.3 La Mesure de la pente

Dans une étude sur une sous-espèce du Gravelot à collier interrompu vivant dans l'océan pacifique, la pente des plages fréquentées par des individus a été un paramètre mesuré. Il en a résulté que les plages aux plus fortes pentes n'ont pas été utilisées par les individus (U.S Fish and Wildlife Service ; 2001). La cause de cette répartition pourrait s'être expliquée au niveau de la dépense d'énergie pour descendre et remonter la plage. Il se pourrait que ce facteur soit également un paramètre important pour la sous-espèce européenne en période de reproduction. C'est pourquoi ce paramètre est pris en compte depuis le début du suivi du GCI dans le Val de Saire.

A chaque découverte de nid, la pente à moins de 20cm de celui-ci est mesurée à l'aide d'un niveau de chantier (cf. Annexe N°4). La mesure obtenue en degré est calculée en pourcentage.

Calcul de la pente en % : $(\tan \text{ « angle en degré » } * 100)$



Figure 6: Femelle GCI, réalisée par Frédéric Pigier en 2011

Résultats et discussion

1.6 Recensement de la population de GCI

Passage	Couples	Mâles seuls	Femelles seules	Couveurs	Couples estimés	Total individus
Premier (27/04/2012-04/05/2012)	12	10	6	4	16	48
Second (15/06/2012-22/06/2012)	27	17	3	5	32	84

Tableau 3: Résultats du recensement 2012

48 individus sont recensés lors du premier passage et 84 dans le second (Tableau 3). Entre les deux passages, une hausse de 43% des effectifs est observée à partir du 10 juin. Elle résulte d'une arrivée tardive des individus.

Le nombre de couples estimés entre les deux recensements augmente de 50%. Par contre, peu de couveurs sont notés lors des deux passages, ce qui reflète un problème de nidification dont les raisons ne sont pas expliquées.

	2010	2011	2012
premier	24	25	16
second	32	22	32

Tableau 4: Récapitulatif du nombre de couples depuis 2010

En comparaison avec 2010 et 2011 (Théof, 2010 et Pigier, 2011), le premier recensement de l'année 2012 est le plus faible avec $n=16$ et l'augmentation est la plus forte entre les deux comptages (50%) noter que le comptage avec une semaine aux autres années. Les être arrivés sur la zone certainement pas



Figure 7: Trois poussins de GCI, réalisée par Frédéric Pigier en 2011

1.7 Le suivi des effectifs et des nids

1.7.1 Variation des effectifs et du nombre de nids

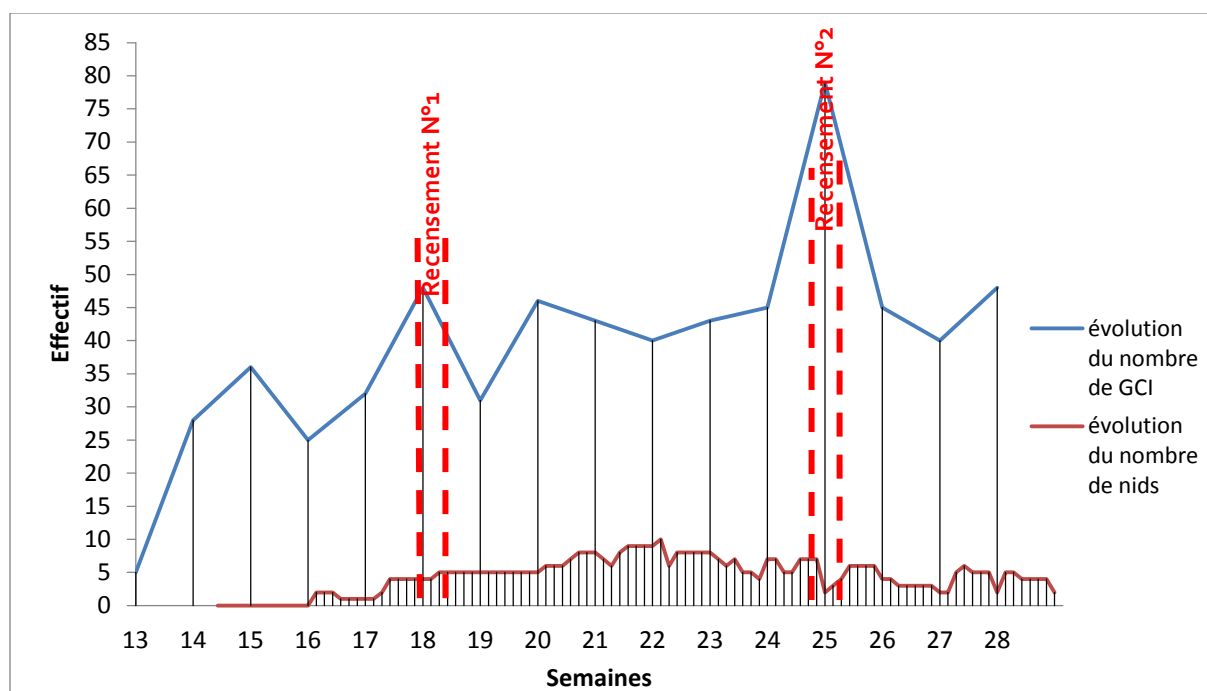


Figure 8: Comparaison de l'évolution des effectifs de GCI et du nombre de nids

Le suivi a commencé le 27/03/2012 et s'est terminé le 13/07/2012. Le premier nid a été découvert le 17/04/2012 et le dernier recensé le 10/07/2012. En tout 54 nids ont été découverts sur toute la période du stage.

La figure N°8 met en évidence quatre périodes d'affluence : à la 14^{ème} (du 2 au 6 avril), la 18^{ème} (du 30 au 6 avril) ; la 20^{ème} (du 14 au 20 mai) et la 25^{ème} (du 18 au 22 juin) semaines. L'évolution du nombre de nids est différente. Les arrivées ont été importantes en début de saison (individus venant des sites d'hivernage) et à la 24^{ème} semaine (individus venant probablement d'autres sites de nidification)

Les départs à la 15^{ème} et à la 18^{ème} semaine sont inattendus et traduisent des difficultés dans la nidification. Le faible nombre de nids (n=4) en début mai confirme le problème de nidification en comparaison avec les informations de G. Debout dans *Alauda* (Debout, 2009) qui mentionne à cette période, le 1^{er} pic de découverte de nids. Rappelons qu'en début mai, les week-ends et jours fériés ont été nombreux. La fréquentation du littoral a peut être provoqué un dérangement des Gravelots à collier interrompu, malgré le mauvais temps.

La semaine 22 (du 28 mai au 2 juin) est la période où le nombre de nids est le plus important. Le pic de cette semaine pourrait correspondre à la période d'observation des premières pontes de remplacement mélangées aux premières pontes de nicheurs tardifs. Par ailleurs, grâce au baguage, une femelle baguée a entamé sa première ponte de remplacement, le 30/05/2012. Il est à noter que 4 nids ont été emportés par les marées de début juin (du 4 au 6 juin).

L'augmentation des effectifs entre la 22 et la 25^{ème} semaine permet d'atteindre 32 couples au second comptage. Cependant le nombre de nids reste faible après le 6 juin (entre 2 et 7 nids). Le résultat sur les nids peut s'expliquer d'une part par l'observation rapide de l'échec des nids (moyenne de 6,42 jours de couvaision), d'autre part, les nouveaux individus

n'ont fait que passer, alors qu'ils sont observés en couple au recensement (n=32). Les départs à partir de la 26^{ème} semaine (25 juin au 1^{er} juillet) sont définitifs par les nicheurs ayant échoués. Enfin les groupements postnuptiaux ont commencé dans la semaine 27.

1.7.2 Bilan de production

	2010	2011	2012	Tendance 2011-2012
Nombre de nids	84	41	54	+24%
Nombre d'œufs	242	121	140	+13%
Nombre d'œufs éclos	63	30	4	-86%
Taux d'éclosion	26%	25%	2.9%	-88%
Nombre de poussins observés	34 jusqu'à l'envol	19 volants et non volants	4 non volants	-79%

Tableau 5: Comparaison des bilans de production depuis 2010

L'année 2012 est meilleure que 2011 mais moins bonne que 2010 concernant le nombre de nids et d'œufs (Tableau 5). Par contre, 2012 est très mauvaise pour le taux d'éclosion et le nombre de poussins. Les échecs de nids ont été constatés rapidement. Comme les autres années, les échecs les plus identifiés sont dus à la marée et pour certains, à la prédation. Il faut souligner que les conditions météorologiques ont été particulièrement mauvaises cette année et ont pu engendrer une nidification difficile.

1.7.3 Durée de survie des nids par site

En 2012, le taux d'échec des nids a atteint un record, comparé aux autres années (n=96%). Nous nous sommes donc intéressés au temps de survie des œufs en fonction des sites pour tenter de mettre en avant une raison liée à la localisation des nids.

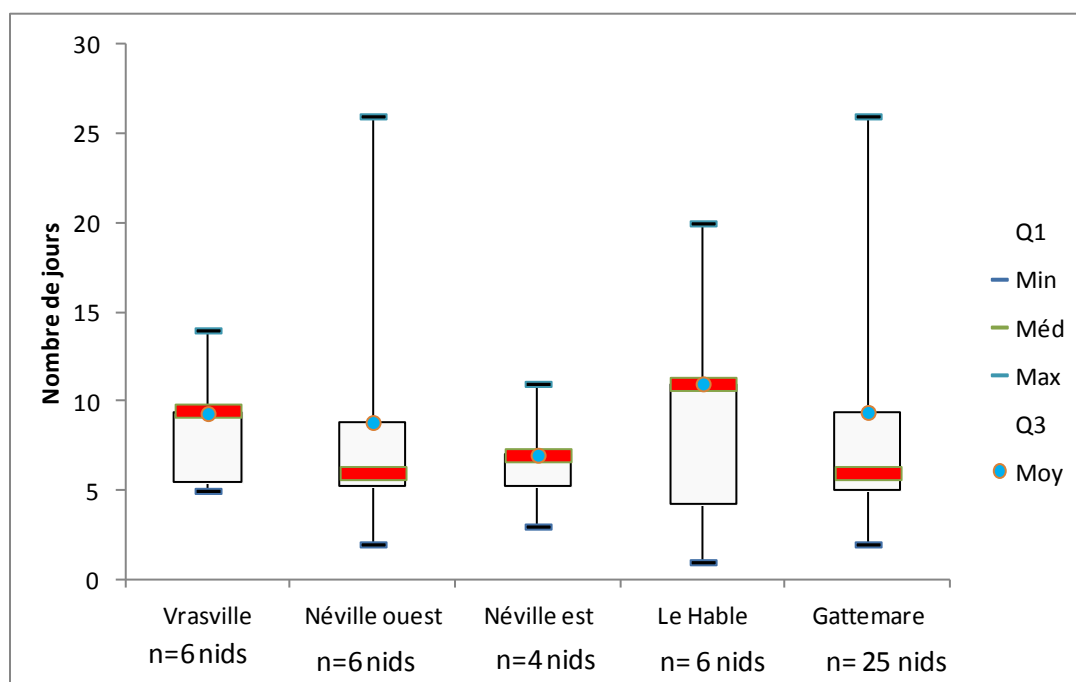


Figure 9: Comparaison de la durée de survie des nids par site

Pour cette analyse, seuls les sites abritant plus de 4 nids ont été pris en compte (Figure 9).

Parmi tous les sites, Gattemare semble à part avec un effectif de 25 nids (soit 46% des nids). La moyenne oscille entre 7 et 11 jours, tous sites confondus. Cette moyenne est très faible. Parmi tous les sites, c'est Vrasville qui présente les « meilleurs » résultats avec une médiane et une moyenne relativement élevée et une amplitude moyenne en comparaison avec les autres sites. Ces résultats peuvent s'expliquer par la présence des nids en arrière dune (n=5) dans un marais clôturé. La protection des nids vis-à-vis de la fréquentation du public peut-être un atout pour le bon déroulement de la nidification. Toutefois, ce facteur n'est pas suffisant car aucun nid n'est arrivé à terme. Alors qu'à Gattemare, parmi les 24 nids, 2 sont allés jusqu'à l'éclosion et à Neville Ouest sur les 6 nids, 1 œuf a éclos.

1.7.4 Répartition des nids par site depuis 2010

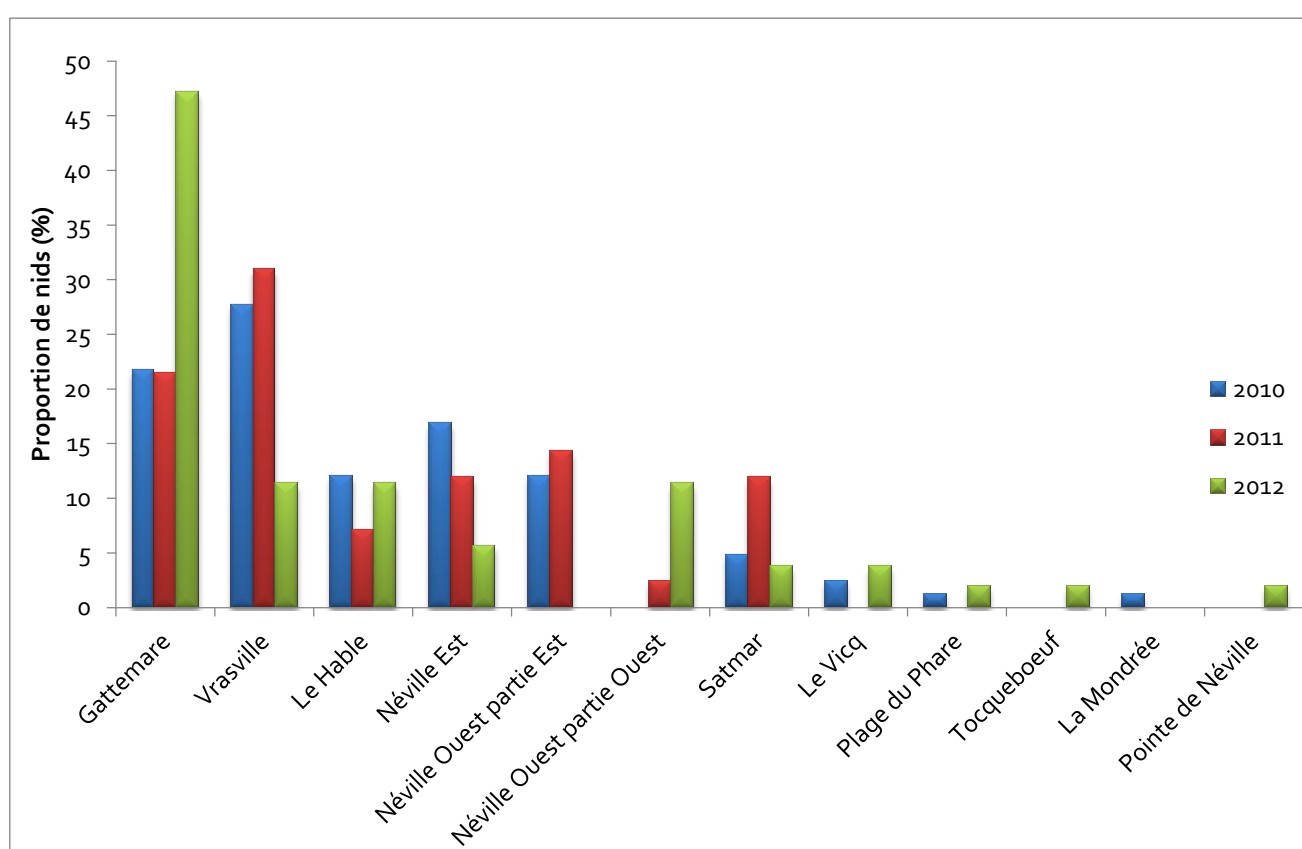


Figure 10 : Répartition des nids par site et par année

La figure 10 montre qu'il existe des secteurs qui sont utilisés tous les ans depuis 2010. Gattemare, Vrasville, le Hable, Neville Est et Satmar sont donc des sites qui semblent attractifs pour l'espèce. Alors que Gattemare et Vrasville abritaient le plus de nid en 2010 et 2011, en 2012 seul Gattemare se distingue avec 45% des effectifs de nids sur le secteur d'étude. Cette année, de nouveaux secteurs de nidification sont apparus comme la pointe de Neville et la plage de Tocqueboeuf alors que des secteurs habituellement colonisés et en progression depuis 2010 par l'espèce (Néville Ouest partie Est) ont été désertés.

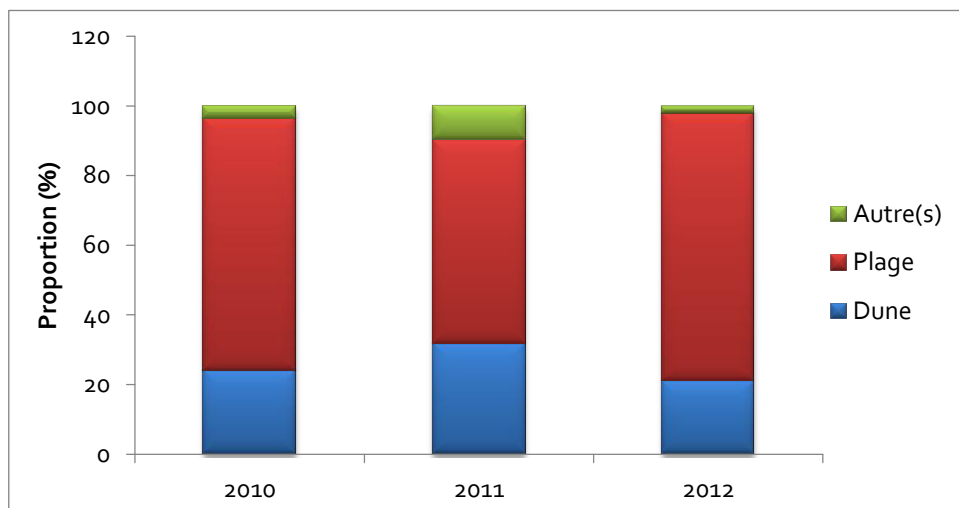


Figure 11 : Répartition des nids par milieu depuis 2010

Sur la figure 11, chaque année la plage recueille le plus de nids. Ce constat paraît logique car la plage est la plus représentée sur la zone d'étude. Malgré la grande surface de cette dernière, certains couples s'installent sur les dunes des mêmes sites d'une année sur l'autre. C'est le cas de Gattermare, Vrasville et du Hable (excepté en 2012). La catégorie « autre(s) » renferme des cas inhabituels de nids : sur un toit et un enrochement à Satmar principalement.

Ces observations amènent à poser la question suivante :

Les GCI font-ils une distinction entre la dune et la plage ou s'installent-ils sur un ensemble plage/dune ? Quelques éléments de réponses sont apportés ci-après.

Les sites (Gattermare, le Hable et Vrasville) où la dune et la plage offrent un milieu favorable à la nidification ont des effectifs plus importants. Notons que chaque année, les oiseaux nichent sur l'arrière-dune de Vrasville en deuxième moitié de saison sans explication. Cette observation peut-être vérifiée pour 2012 sur la phénologie en Annexe N°10.

Les parties arrière-dunaires utilisées pour la nidification sont proches et en continuité avec la plage sauf pour Neville ouest (chemin arrière-dunaire carrossable qui pourrait être l'explication de l'absence de nids). Des vols d'un milieu à l'autre ont été observés. Par conséquent, le Gravelot à collier interrompu semble considérer l'ensemble plages/dunes, lorsque c'est possible, avec une préférence pour la plage, milieu riche en nourriture et le plus décrit pour la nidification dans la littérature.

Mais certaines plages sans arrière-dune paraissent aussi intéressantes pour la nidification (Néville Est, Néville Ouest partie Est en 2010 et 2011) et d'autres plages sont irrégulièrement occupées par la nidification.

Ce qui nous amène à réfléchir sur les caractéristiques des plages notamment, leur dynamique sédimentaire.

1.7.5 La pente des sites de nidification

Une analyse des résultats des pentes relevées au niveau des nids sur les plages depuis 2010 a été effectuée sous forme de fréquence cumulée (cf. figure N°11).

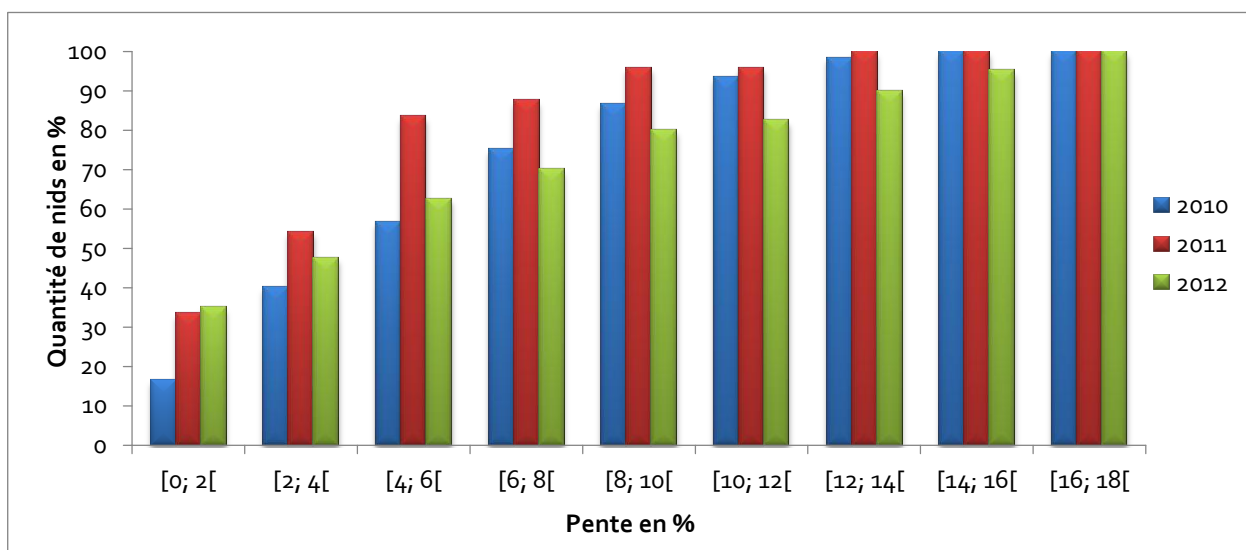


Figure 12 : Répartition des pentes aux nids en fréquence cumulée depuis 2010

La figure 11 révèle que 70% des nids ont été trouvés sur des pentes inférieures à 8%. On ne peut cependant pas écarter le fait que des nids ont été observés sur des pentes supérieures à 8%.

Pente (%)	2010	2011	2012
Moyenne	5,601	4,152	5,696
Minimum	0	0	0
Maximum	14,054	12,28	17,633

Tableau 6 : Comparaison des pentes aux nids depuis 2010

Les moyennes de pentes relevées depuis trois ans ne présentent pas de grande différence (Tableau 6). Ce qui montre une certaine régularité dans le choix des sites de nidification sur des zones peu pentues. En revanche l'étendue des résultats varie d'une année sur l'autre. En 2012, la pente maximale a été plus importante que les années précédentes. Ce constat est dû à des nids localisées sur le relief dunaire côté mer.

1.8 La nidification du Gravelot à collier interrompu et la dynamique sédimentaire

1.8.1 Synthèse des différentes typologies du secteur d'étude (Annexe N°10)

Suite à l'étude approfondie des profils des différentes plages, les résultats obtenus montrent une dominance de la typologie 1 et 2A sur le secteur d'étude. D'après l'observatoire de la côte Aquitaine, ces deux typologies reflètent une tendance de dynamique sédimentaire en érosion. Le secteur d'étude est donc majoritairement en érosion. Toutefois, les types de contacts entre la plage et la dune nuancent le degré d'érosion et permettent d'apprécier la dynamique sédimentaire sur la période de nidification en 2012 (CREC, 1991-1998). Quatre catégories ont été définies.

- *Secteurs à érosion marine forte :*

Cette catégorie est retrouvée sur les typologies 1 et 2A. Les avant-dunes y sont absentes et une falaise entaille un stock sableux d'origine antérieure, peu ou pas alimenté par les sédiments provenant de la plage.

- *Secteurs en répit d'érosion marine :*

Sur les typologies 1, 2A et parfois 2B, les avant-dunes de faible volume sont colonisées par des annuelles qui se développent au cours du printemps et de l'été. A cette période, un ralentissement de la tendance érosive est visible. La pente des plages s'atténue, des accumulations de sédiments sont parfois identifiables en haut de plage, formant rarement une berme.

- *Secteurs en phase de stabilité :*

Cette phase concerne toutes les typologies de plage. Elle est le prolongement de la phase de répit pendant un minimum d'un an. Elle se traduit par l'effondrement en haut de plage de la corniche dunaire. Par conséquent, le haut de plage reçoit les annuelles et les vivaces autrefois sur la dune qui se développent. Par ailleurs, le trait de côte recule. Cette phase de stabilité est précaire sur les typologies 1 et 2A, voir 2B.

- *Secteurs en phase d'accrétion :*

Sur les typologies 5,4, voir 3, si la phase de stabilité se confirme sur une période plus longue (>2 ans), la limite de trait de côte disparaît et la végétation s'avance vers la haute plage. La pente du profil s'atténue voir disparaît.

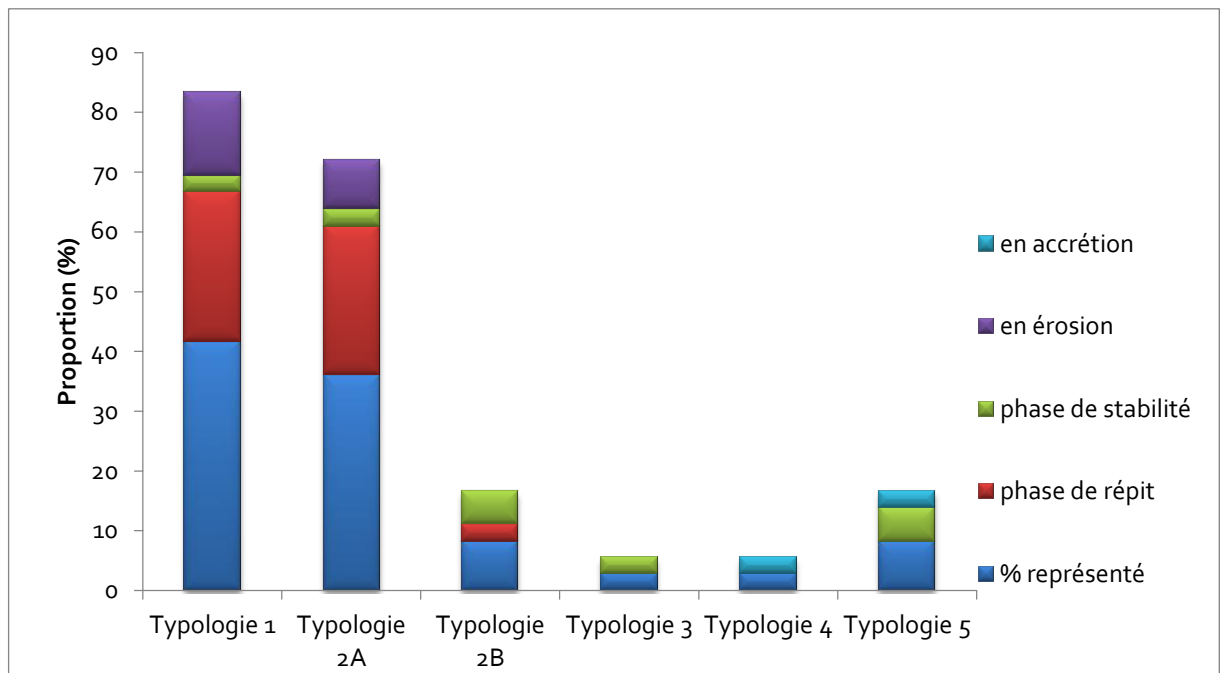


Figure 13 : Proportion des différentes dynamiques sédimentaires par typologie

La figure 13 montre une phase de répit importante des typologies 1 et 2A, caractéristique de l'accalmie dû à la saison. Ainsi la plupart des hauts de plage se sont aplanis au cours de la belle saison et de la végétation annuelle les a souvent colonisés formant ainsi des avant-dunes précaires ou plaquées. Le peu de stabilité observée sur ces deux typologies sont des secteurs où des avant-dunes établies ont été constatées en pied de dune. Mais celles-ci résultent de l'effondrement de la corniche dunaire (Néville est et la plage du Fort Joret). La typologie 2B présente également un répit, trouvé uniquement sur le profil N°3 de la Baie de Tocqueboeuf.

Il existe des secteurs dont la dynamique sédimentaire tend vers une réelle stabilité et parfois même, vers l'accrétion. Ces secteurs sont restreints à l'Ouest de la plage de Vrasville (typologie 5) et à Gattemare (typologie 4 et 3).

Il est nécessaire de rappeler que ces typologies sont le reflet d'un état de la plage à un instant T et que des modifications (notamment la dynamique de végétation des hauts de plage) ont eu lieu au cours de l'étude. Etant donné que c'est la première année que cette étude est réalisée, il est impossible de conclure sur une évolution du trait de côte.

1.8.2 Relation entre la dynamique sédimentaire et la présence de site de nidification

Après avoir caractérisé les différentes plages du secteur d'étude (cf. Annexe N°11) et suivi la nidification du Gravelot à collier interrompu, il est intéressant de croiser les jeux de données.

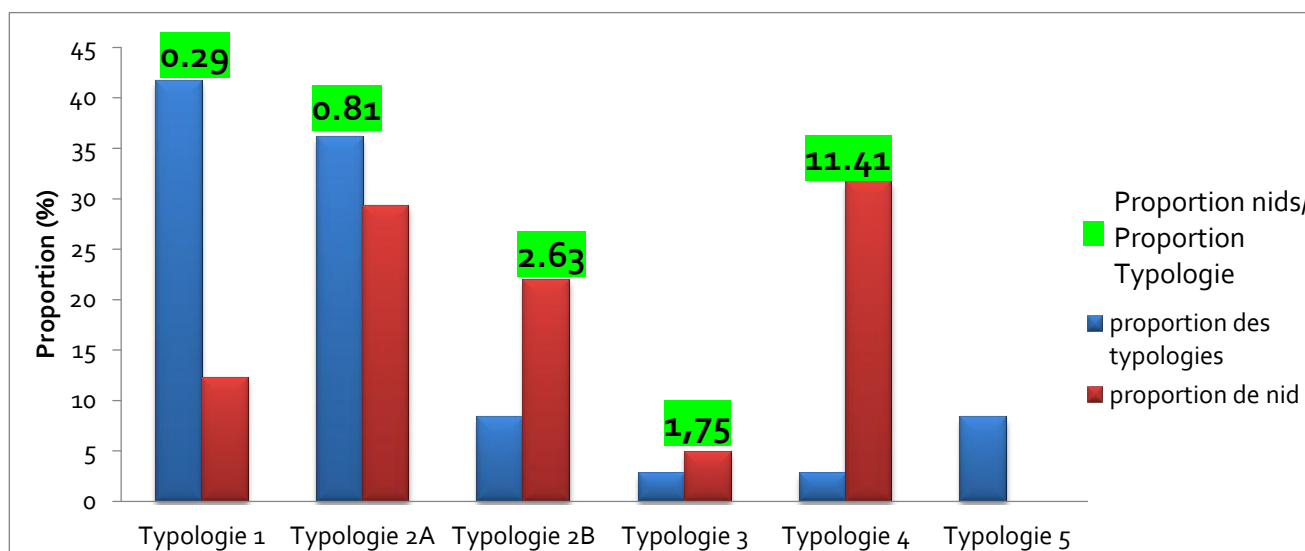


Figure 14 : Relation entre les typologies de plages et la présence de nids

La figure 14 met en valeur la répartition inégale des nids en fonction des typologies. La typologie 4, très peu présente sur le secteur, abrite beaucoup de nids (n=13). Cela concerne uniquement l'Est de la plage de Gattemare. Ce résultat reflète soit un secteur favorable à la nidification du GCI, soit un « effet colonie » où une densité importante d'individus sur un même site permet une meilleure protection face à la prédation (dit aussi « effet soldat »).

En outre, la typologie 1, symbolisant les secteurs érodés, est largement représentée sur le secteur d'étude, et pourtant seulement cinq nids y ont été recensés (2 nids à Satmar, 1 nid plage du phare, 1 nid à la pointe de Neville, 1 nid à la baie de Tocqueboeuf). Cette typologie étant bien représentée, il est possible que les individus aient choisis les sites par défaut.

La typologie 5 est la seule à ne pas avoir eu de nidification. Cette typologie est représentée sur la plage de Neville ouest- partie est et sur la plage de Vrasville. Alors qu'en 2010 et 2011, des nids ont été notés. Les profils ne semblaient pas être les mêmes (Gabet, com.pers.). En 2012, constituée d'une avant-dune établie, les hauts de plage ont été colonisés par des vivaces et des annuelles de hauteur moyenne et en densité importante. Cette typologie ne semble pas être favorable à la nidification du GCI. A Vrasville, l'observation de nombreux individus sur la plage a été régulière mais ils ont nichés uniquement en arrière-dune. **La dynamique de végétation a peut-être influencé l'installation en arrière-dune.**

Le rapport entre la proportion de nids et la proportion des typologies montre que les typologies 4, 3, et 2B sont des secteurs, qui malgré leur faible représentation, ont abrités beaucoup de nids. Contrairement aux typologies 1 et 2A qui ont accueilli peu de nids par rapport à leur dominance sur le site.

Les typologies 4, 3 et 2b semblent donc les plus favorables pour la nidification du Gravelot à collier interrompu.

Au regard de l'annexe N°6, les paramètres communs à ces trois typologies sont la végétation pionnière du haut de plage et les accumulations de sédiments.

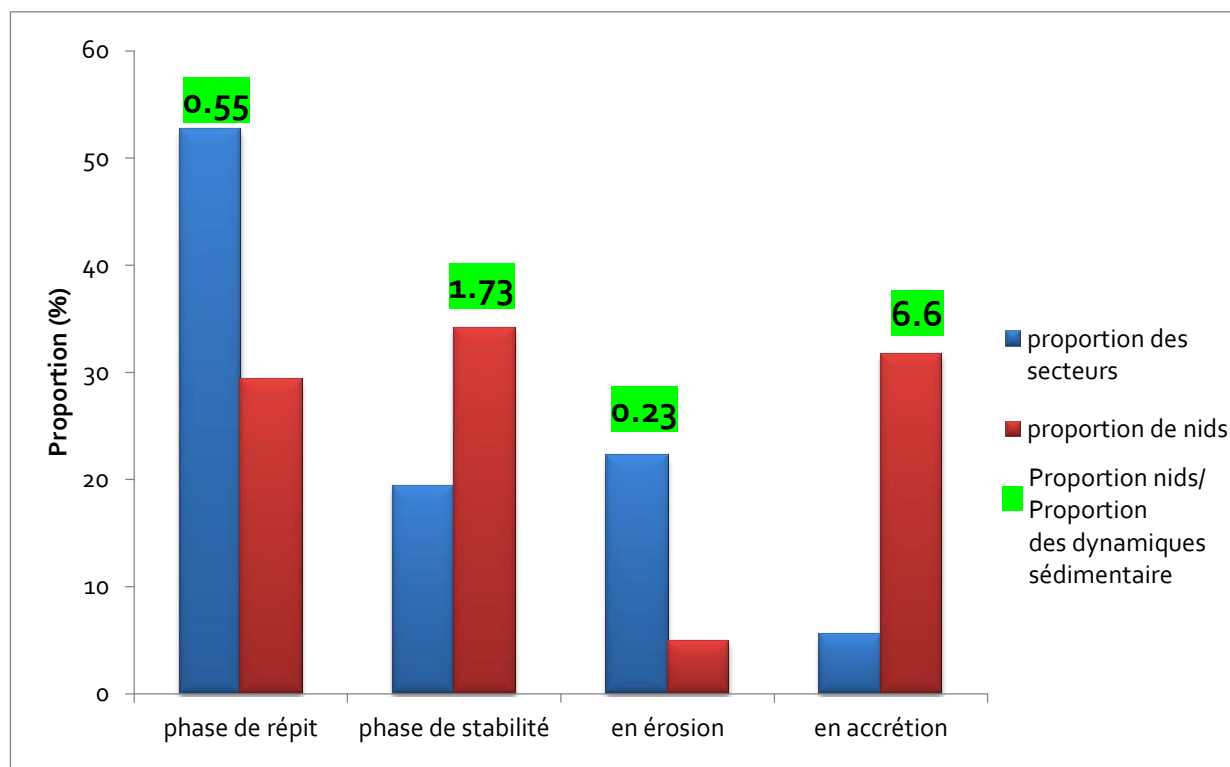


Figure 15 : Relation entre la dynamique sédimentaire et la présence de nids

Les secteurs en phase de répit d'érosion marine sont dominants sur le site (53%), ce constat paraît logique car l'étude s'est déroulée au printemps et à l'été. La proportion de nids y est importante mais moins que sur les secteurs dit « en accrétion » et en « phase de stabilité » (Figure 15) (cf. Annexe N°12).

Représentés dans une moindre mesure, ces deux types de dynamique sédimentaire semblent être attractifs pour le GCI, avec un rapport proportion de nids / proportion typologies, supérieur à 1.

Seuls deux secteurs sont considérés en accrétion : Gattermare qui abrite 45% des effectifs et Neville Ouest-partie Est. Mais en 2012, aucun couple ne s'est installé sur ce dernier contrairement à 2011 et 2010 (Figure 10). **Il apparaît donc que le milieu a évolué et est devenu moins attractif, peut-être à cause de la présence d'une avant-dune établie fortement végétalisée. Le site est de type 5 comme Vrasville mais en accrétion.**

Les secteurs en érosion ont un rapport proportion de nids / proportion de typologie, largement inférieure à 1. Ce sont donc des secteurs qui semblent être défavorables par l'espèce.

Une dynamique sédimentaire stable semble favorable à la nidification du GCI. Malgré une faible représentation sur le secteur (19%), 34% des nids y ont été découvert. Seuls les sites de Vrasville (plage) et de Fort Joret n'ont pas fait l'objet de nidification (cf. Annexe N°10) mais ce sont aussi les seuls à présenter les typologies 5 et 1.

1.9 Limites de l'étude et autocritique

1.9.1 *Le suivi : un effort de prospection inégal*

Le protocole impliquait la prospection de chaque site une fois par semaine. Le mauvais temps et la concentration des individus sur certaines plages a imposé un effort de terrain plus important sur celles-ci au détriment des plages sans GCI.

Les plages aux effectifs importants d'individus et de nids ont été recensées plusieurs fois par semaine. Le chiffre le plus important a été retenu pour les analyses car il est plus probable de manquer un individu que le faire des doublons sur des individus cantonnés.

1.9.2 *L'efficacité des recensements*

Il est important de souligner que deux pics de densité de population (cf. Figure N°6) correspondent aux dates de recensement. Ces pics sont-ils dus à un effort de terrain plus efficace ? Possible ! Car les recensements ont été effectués par deux techniciens alors que le suivi hebdomadaire a été réalisé par une seule personne. Même si les recensements ont été plus exhaustifs, il ne suffit pas à expliquer l'accroissement des effectifs avant les dates de recensements.

1.9.3 *La pente*

Avec du recul, il aurait été judicieux de prendre en compte la pente lors de la réalisation des profils topographiques. Ainsi il aurait été possible de comparer les pentes des sites de nidification du GCI et les pentes des sites sans nidification. De plus cela aurait apporté une donnée quantitative supplémentaire afin de réaliser une ACP (Analyse en Composantes Principales).

1.9.4 *La dynamique sédimentaire*

Cette étude mériterait d'être plus approfondie, en particulier l'analyse des différentes forces responsables des mouvements des sédiments (orientation de la houle, les courants marins, la force et l'orientation des vents...). La relation entre la dynamique sédimentaire et la nidification du GCI n'en serait que plus précise et permettrait une analyse statistique plus poussée intégrant des données qualitatives et quantitatives.

Conclusion

Le littoral du Val de Saire est depuis longtemps un site de nidification avéré du Gravelot à collier interrompu. La plage est son milieu de prédilection pour l'installation de ces nids avec une préférence pour les ensembles arrière-dune/plage. En 2012 des difficultés de nidification ont été relevées avec un taux d'échec conséquent (96%) malgré un nombre de nid plus élevé qu'en 2011. Le temps moyen de survie est très faible. Les raisons de ces échecs prématurés sont majoritairement inconnues.

Malgré tout, certains sites semblent plus attractifs que d'autres pour la nidification. Les caractéristiques morphologiques semblent en être la raison. Deux paramètres sont ressortis de cette étude : la dynamique de végétation des hauts de plage et la dynamique sédimentaire (pente, accrétion, érosion...).

Majoritairement, les plages du Val de Saire reflètent une tendance de dynamique sédimentaire en érosion. Mais localement et sur la période d'étude, certains secteurs montrent des signes de stabilité ou d'accrétion, favorables à la nidification du GCI. En revanche, les secteurs en érosion paraissent défavorables.

Une densité conséquente de végétation annuelle et vivace en haut de plage (révélatrice d'une phase de stabilité de l'érosion marine sur le long terme) s'avère aussi hostile à l'installation de nids.

Les sites de nidification favorables sont donc caractérisés par de larges hauts de plages peu pentus, nus ou peu végétalisés et non soumis à une érosion active.

La pente semble également jouer un rôle dans la nidification du GCI. Sur le site d'étude 70% de nids découverts se situaient sur des pentes inférieures à 8%. Une étude approfondie permettant de comparer les pentes des plages présentant de la nidification et les pentes des plages désertées pourrait confirmer l'hypothèse.

De même, il serait intéressant de poursuivre l'étude complète sur plusieurs années et à d'autres littoraux afin d'approfondir les connaissances et de confirmer la notion de bio-indication du changement climatique pour le Gravelot à collier interrompu.

Enfin et pour écarter d'autres facteurs influençant l'installation l'espèce et peut-être diminuer le taux d'échec, il serait intéressant de regarder les effets de la fréquentation en posant des dispositifs de protection et/ou d'information du public et d'étudier les populations de prédateurs potentiels.



Figure 16: GCI adulte mâle, réalisée par Frédéric Pigier en 2011

PERSONNES RESSOURCES

- William Ardley : garde du littoral, landes du Val de saire
- Ludivine Gabet : Maître de stage, garde du littoral dunes/marais du Val de saire
- Florent : stagiaire SyMEL
- Pascal Hacquebart : directeur du Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux - Normandie (Gemel)
- Rosine Binard: Chargée de mission protection et administration en Basse-Normandie au Groupe Ornithologique Normand
- Christelle : stagiaire Cdl

BIBLIOGRAPHIE

- Binard B., Debout G., 2010. Plan Regional Actions du Gravelot à collier interrompu en Basse-Normandie, 2010-2012. Document de présentation, 28 pages.
- Birdlife International, 2004. Bird in Europe: population estimates, trends and conservation status. Birdlife International, conservation, series N°12. Cambridge, UK, 374 pages.
- Clus-Auby et *al.* 2005. Chaud et froid sur le littoral, impact du changement climatique sur le patrimoine du conservatoire du littoral, scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100. Actes, Atelier du conservatoire du littoral, Paris (France), 5 avril 2005. Page 6.
- CREC, 1991-1998. Suivi de l'évolution des côtes du département de la Manche. Rapport d'annexes, 1999.
- Debout G., 2003. Liste rouge et orange des oiseaux nicheurs en Normandie, GONm, 6 pages.
- Debout G. Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* en Basse-Normandie. Alauda, 2009, **77**, (N°1). P.1-19.
- Favennec J., 2008. Atlas de l'aléa érosion de la côte sableuse d'Aquitaine. 24 pages.
- Geroudet P., Limicoles, Gangas et Pigeons d'Europe, mise à jour par Georges Olios. Editions Delachaux et Niestlé, 2008. P.109-117.
- Guérin A., 2003. La Normandie. Edition Delachaux et Niestlé, 353 pages.
- Lenôtre N., Pedreros R., 2006. Impact du changement climatique sur le littoral. Géoscience, **3**, page 38.
- Mugica J. et Mallet C., 2008. Etude de l'évolution géomorphologique récente de la côte sableuse aquitaine. BRGM/RP-56874-FR. P.13-17
- Pigier Frédéric, 2011. Etude de la reproduction de Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* sur le littoral du Val de saire (Manche), Agrocampus Ouest, France, 66 pages.
- Pineau O., 1999. Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*. P.234-235.-in Rocamora G. et Yeatman-Berthelot D. (1999). Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherché de priorités. Populations.

Tendances. Conservation. Société d'Etude Ornithologique de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 pages.

- Théof Sébastien, 2010. Etude de la reproduction du Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* sur le littoral du Val de saire (Manche), Université de Caen, France. 62 pages.
- U.S Fish and Wildlife Service, 2001. Western Snowy Plover (*Charadrius alexandrinus*) Pacific Coast Population Recovery Plan. Portland, Oregon. 10 pages.

Webographie

- Amat J., 2003. Chorlitejo Patinegro *Charadrius alexandrinus*. Enciclopedia virtual de los vertebrados Españoles. <http://www.vertebradosibericos.org/portada.html> en ligne, consulté entre le 19/04/2010 et le 27/08/2010.
- Bretagne vivante, Plan régional d'actions sur le gravelot à collier interrompu en Bretagne, 2011. <http://www.bretagne-vivante.org> en ligne, consulté entre 01/04/2012 et le 27/07/2012.
- IOC World Bird List (V2.10), Gill F. and Donsker D. (Eds), 2011. <http://www.oiseaux.net/oiseaux/gravelotàcollierinterrompu.html>. en ligne, consulté entre 01/04/2012 et le 27/07/2012.

Résumé

Situé à l'Est de Cherbourg (Manche), le littoral compris entre la pointe de Barfleur et le cap Lévi abrite une population de Gravelots à collier interrompu. Le SyMEL (Syndicat Mixte des Espaces Littoraux de la Manche) suit la reproduction de l'espèce depuis 2010. Nicheur au sol et sur la plage dans la majorité des cas, le Gravelot à collier interrompu a été choisi pour évaluer l'influence des caractéristiques morphologiques du littoral générées par le changement climatique sur sa nidification. C'est pourquoi des protocoles permettant d'étudier les liens entre l'installation des nids de gravelots et la dynamique sédimentaire ont été mis en place en 2012.

La reproduction des Gravelots à collier interrompu en 2012 a été marquée par des problèmes de nidification se traduisant par un taux d'échec très important lors de la couvaison. Aucun poussin n'a été jusqu'à l'envol. Cependant un nombre moyen de nids ($n= 54$) et une densité élevée de couples ($n= 16$ à 32) ont été notés. Le suivi régulier de la nidification a confirmé la présence de sites préférentiels.

L'étude des profils de plage et des zones de transition dune/plage ont permis de diagnostiquer et localiser différentes dynamiques sédimentaires. Ces données croisées avec celles de la reproduction semblent caractériser des milieux favorables à la nidification. Les sites présentant de larges hauts de plages peu pentus, nus ou peu végétalisés et non soumis à une érosion active semblent favorables.

Mots clés :

Gravelot à collier interrompu, Val de saire, nidification, suivi, dynamique sédimentaire, érosion.

Etude préliminaire à la création d'un bio-indicateur du changement climatique sur le littoral :

La nidification du Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* sous influence de la dynamique sédimentaire de la côte sableuse du Val-de-saire.

ANNEXES



Table des matières

ANNEXE N°1 : Présentation générale du secteur d'étude	5
ANNEXE N°2 : Fiche de recensement	6
ANNEXE N°3 : Exemple de fiche de localisation du recensement.....	7
ANNEXE N°4 : Fiche de suivi du gravelot à collier interrompu dans le Val de saire.....	8
ANNEXE N°5 : Fiche de terrain (paramètres physiques)	9
ANNEXE N°6 : Typologie des plages du Val de saire.....	10
ANNEXE N°7 : Scéma des typologie des plage	11
ANNEXE N°8 : Morphologie des contacts dune-plage	12
ANNEXE N°9 : Phénologie de la nidification du GCI dans le Val de saire en 2012	14
ANNEXE N°10 : Présentation des typologies des plages du site d'étude.....	15
ANNEXE N°11 : Carte générale des typologie des plages du Val de saire en 2012	78
ANNEXE N°12 : Carte générale de la dynamique sédimentaire des plages du Val de saire	79
ANNEXE N° 13 : Tableaux des tâches	80
ANNEXE N°14 : Calendrier du déroulement du stage	80

Table des illustrations

Figure 1: Vue globale du site de Satmar.....	15
Figure 2: Représentation du profil N°1 de la plage de Satmar le 04/05/2012.....	16
Figure 3: représentation du profil N°2 de la plage de Satmar le 04/05/2012.....	17
Figure 4: Réprésentation du profil N°3 de la plage de Satmar le 08/05/2012.....	18
Figure 5 : Représentation du profil N°4 de la plage de Satmar le 08/05/2012	19
Figure 6: Vue globale du site de la plage du Phare	21
Figure 7: Représentation du profil N°1 de la plage du phare le 08/05/2012.....	22
Figure 8: Représentation du profil N°2 de la plage du phare le 08/05/2012.....	23
Figure 9: Représentation du profil N°3 de la plage du phare le 08/05/2012.....	24
Figure 10: Vue globale du site du Fliggard	26
Figure 11: Représentation du profil N°1 de la plage du Fliggard le 09/05/2012	27
Figure 12: Vue globale du site de Gattemare.....	29
Figure 13: Représentation du profil N°1 du site de Gattemare le 09/05/2012	30
Figure 14: Représentation du profil N°2 du site de Gattemare le 09/05/2012	31
Figure 15: Représentation du profil N°3 du site de Gattemare le 09/05/2012	32
Figure 16: Vue globale du site de Neville Est	34
Figure 17: Représentation du profil N°1 du site de Neville Est le 14/05/2012	35
Figure 18: Vue globale du site de la pointe de Neville	37
Figure 19: Représentation du profil du site de la pointe de Neville le 14/05/2012.....	38
Figure 20: Vue global du site de Neville Ouest.....	40

Figure 21: Représentation du profil N°1 du site de Névile Est le 14/05/2012	41
Figure 22: Représentation du profil N°2 du site Névile Ouest le 14/05/2012	42
Figure 23: Représentation du profil N°3 du site Névile Ouest le 14/05/2012	43
Figure 24: Représentation du profil N°4 du site de Névile Ouest le 14/05/2012	44
Figure 25: Représentation du profil N°5 du site de Névile Ouest le 29/05/2012	45
Figure 26: Représentation du profil N°6 du site de Névile Ouest le 29/05/2012	46
Figure 27: Vue globale du site de Vrasville.....	48
Figure 28: Représentation du profil N°1 du site de Satmar le 11/05/2012	49
Figure 29: Représentation du profil N°2 du site de Vrasville le 11/05/2012	50
Figure 30: Représentation du Profil N°3 du site de Vrasville le 11/05/2012	51
Figure 31: Vue globale du site de Tabot.....	53
Figure 32: Représentation du Profil du site de Tabot le 16/05/2012	54
Figure 33: Vue globale du site du Hable.....	55
Figure 34: Représentation du profil N°1 du site du hable le 11/05/2012.....	56
Figure 35: Représentation du profil N°2 du site du Hable le 11/05/2012	57
Figure 36: Représentation du profil N°3 du site du Hable le 17/05/2012	58
Figure 37: Représentation du profil N°4 du site du Hable le 17/05/2012	59
Figure 38: Vue globale du site du Vicq	61
Figure 39: Représentation du profil N°1 du site du Vicq le 19/05/2012.....	62
Figure 40: Représentation du profil N°2 du site du Vicq le 19/05/2012.....	63
Figure 41: Représentation du profil N°3 du site du Vicq le 19/05/2012.....	64
Figure 42: Vue globale du site de la Baie de Tocqueboeuf	66
Figure 43: Représentation du profil N°1 du site de la Baie Tocqueboeuf le 21/05/2012.....	67
Figure 44: Représentation du profil N°2 du site de la Baie de Tocqueboeuf le 21/05/2012	68
Figure 45: Représentation du profil N°3 du site de la Baie de Tocqueboeuf le 21/05/2012	69
Figure 46: Représentation du profil N°4 du site de la Baie de Tocqueboeuf le 21/05/2012	70
Figure 47: Vue global du site du Fort Joret	72
Figure 48: Représentation du profil du site du Fort Joret le 21/05/2012	73
Figure 49: Vue globale du site de la Mondrée	75
Figure 50: Représentation du profil du site de la Mondrée le 21/05/2012	76

Photo 1: réalisée par Julia Cochet le 04/05/2012	16
Photo 2: Réalisée par Julia Cochet le 04/05/2012	17
Photo 3: Réalisée par Julia Cochet le 08/05/2012	18
Photo 4: Réalisée par Julia Cochet le 08/05/2012	19
Photo 5: Réalisée par Julia Cochet le 08/05/2012	22
Photo 6: Réalisée par Julia Cochet le 08/05/2012	23
Photo 7: Réalisée par Julia Cochet le 08/05/2012	24
Photo 8: Réalisée par Julia Cochet le 09/05/2012	27
Photo 9: Réalisée par Julia Cochet le 09/05/2012	30
Photo 10: Réalisée par Julia Cochet le 09/05/2012	31
Photo 11: Réalisée par Julia Cochet le 09/05/2012	32
Photo 12: Réalisée par Julia Cohet le 14/05/2012	35

Photo 13: Réalisée par Julia Cochet le 14/05/2012	38
Photo 14: Réalisée par Ludivine Gabet le 21/09/2011	39
Photo 15: Réalisée par Ludivine Gabet le 10/2009	39
Photo 16: Réalisée par Ludivine Gabet le 11/01/2012	39
Photo 17: Réalisée par Ludivine Gabet le 01/06/07	39
Photo 18: Réalisée par Ludivine Gabet le 12/2005	39
Photo 19: Réalisée par Ludivine Gabet le 10/03/2008	39
Photo 20: Réalisée par Julia Cochet le 14/05/2012	41
Photo 21 : Réalisée par Julia Cochet le 14/05/2012	42
Photo 22: Réalisée Julia Cochet le 14/05/2012	43
Photo 23: Réalisée par Julia Cochet le 14/05/2012	44
Photo 24: réalisée par Julia Cochet le 29/05/2012	45
Photo 25: Réalisée par Julia Cochet le 29/05/2012	46
Photo 26: Réalisée par Julia Cochet le 11/05/2012	49
Photo 27: Réalisée par Julia Cochet le 11/05/2012	50
Photo 28 : Réalisée par Julia Cochet le 11/05/2012	51
Photo 29: Réalisée par Julia cochet le 16/05/2012	54
Photo 30: réalisée par Julia Cochet le 11/05/2012	56
Photo 31: Réalisée par Julia Cochet le 11/052012	57
Photo 32: Réalisée par Julia Cochet le 17/05/2012	58
Photo 33: Réalisée par Julia Cochet le 17/05/2012	59
Photo 34: Réalisée par Julia Cochet le 19/05/2012	62
Photo 35: Réalisée par Julia Cochet le 19/05/2012	63
Photo 36: Réalisée par Julia Cochet le 19/05/2012	64
Photo 37: Réalisation par Julia Cochet le 21/05/2012	67
Photo 38: Réalisation par Julia Cochet le 21/05/2012	68
Photo 39: Réalisée par julia Cochet le 21/05/2012	69
Photo 40: Réalisée par Julia Cochet le 21/05/2012	70
Photo 41: réalisée par Julia Cochet le 21/05/2012	73
Photo 42 : Réalisation par Julia Cochet le 21/05/2012	76

ANNEXE N°1 : Présentation générale du secteur d'étude



ANNEXE N°2 : Fiche de recensement



Plan Régional d'Actions du gravelot à collier interrompu en Basse-Normandie

Fiche de recensement

Vous devez effectuer un premier recensement entre le 7 et le 14 mai 2020.

Puis un second entre le 5 et le 12 juin 2020.

Pour recenser les oiseaux, il faut parcourir lentement, à main haute, le bord de plage du secteur concerné, de préférence, tôt le matin avec le soleil dans le dos.

Si vous recensez à deux personnes (ou plus), mettez-vous à 25 mètres les uns derrière les autres, le premier en bord de la laisse de mer, le second en face.

Il faut :

- Compter le nombre de couples, de mâles seuls, de femelles seules (regarder aussi les grands et/ou les petits gravelots) ;
- Repérer sur la photo aérienne fournie pour le secteur, la localisation de ces observations.

Est considéré comme couple ou individu adulte, tout oiseau manifestant un lien ou une d'où il a décollé, naturellement s'il parade ou s'il défend son territoire.

Enfin, il faut faire une fiche pour chacun des recensements et les renvoyer sans attendre au OCOBis (44, rue d'Ango 14000 Caen) :

- 1^{er} passage : renvoyer au OCOBis au plus tard le 31 mai 2020.
- 2nd passage : renvoyer au OCOBis au plus tard le 30 juin 2020.

Observateur (nom et coordonnées) :

Commune :

Date :

Heure :

Nombre de personnes participant aux dénombrements (vous compris) :

Nombre de :	Gravelot à collier interrompu			
	Couples	Mâles seuls	Femelles seules	Couvoirs*

Compte tenu de vos observations, quelle estimation proposez-vous en nombre de couples ?

Nombre de :	Grand gravelot			
	Couples	Mâles seuls	Femelles seules	Couvoirs*

Nombre de :	Petit gravelot			
	Couples	Mâles seuls	Femelles seules	Couvoirs*

* couple visible à l'œil ou sur photo aérienne

Important : un oiseau dans l'air n'est compté qu'une fois ; il ne peut pas être pris dans la colonne couples et dans la colonne femelle seule, par exemple. Sur le terrain, faites attention aux déplacements des oiseaux pour éviter les doubles comptes.

Important : localiser sur la carte vos couples, mâles, femelles et les couvoirs sur les photos qui vous sont fournies. Il est, en particulier, très important, de déterminer sur quelles communes sont localisés les oiseaux.

N'hésitez pas à fournir d'autres précisions que vous jugerez utiles au dossier de cette fiche (nids, déplacements, comportements singuliers, etc.). Merci !

ANNEXE N°3 : Exemple de fiche de localisation du recensement



PLAN RÉGIONAL D'ACTIONS "GRAVÉLOT À COLLIER INTERROMPU" EN BASSE-NORMANDIE

Commune de Cosqueville (Manche, 50) - Prospection 2010



Observateur :

Date du passage :

Type d'observation

C Couple

M Mâle seul

F Femelle seule

X Couveur ou nid

□ Limite de commune



Sources : IGN-Scan250, BD Carthage

ANNEXE N°5 :

Fiche de terrain (paramètres physiques)

Observateur (s) :

Date :

Commune / lieu-dit :

Profil topographique plage :

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Distance (m)						
Hauteur (m)						

Localisation GPS du profil (WGS 84 degrés décimaux)

Haut de dune :

Moyenne plage :

Réf. photo du profil :

Typologie de la plage :

Limite du secteur :

GPS1 :GPS2 :

Type1 ☐ Type 2A ☐ Type 2B ☐ Type 3 ☐

Type 4 ☐ Type 5 ☐

Autre ☐ Précision(s) :

Schéma du profil :

Type de contact haut de plage/dune :

- **Transition non marquée** ☐ piétinée ☐ végétalisée ☐ → annuelles ☐ vivaces ☐
- **Avant dune :** plaquée ☐ précaire ☐ bien établie ☐ bombement frontal ☐ piétinée ☐ absent ☐
- **Falaise sableuse :** vive ☐ régularisée ☐ éolisée ☐ piétinée ☐ hauteur :m absent ☐
- **Micro falaise :** vive ☐ régularisée ☐ éolisée ☐ piétinée ☐ hauteur :m absent ☐
- **Autre :**

Haut de plage :

- **Berme** ☐ microfalaise ☐ absent ☐
- **Banquette** ☐ absent ☐

Arrière dune :

- **Coulée de sable** ☐
- **Autre :**

Evaluation des caractéristiques granulométriques :

Nids	+	< 10%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Rocher/dalle												
Bloc												
Pierre grossière												
Pierre fine												
Caillou grossier												
Caillou fin												
Gravier grossier												
Gravier fin												
Sable grossier												
Sable fin												

Référence Nid :

Réf. photo du quadrat :

ANNEXE N°6 :

Typologie des plages du Val de saire (basée sur les typologies des plages de l'Aquitaine)

Type 1 :

Plage sans barre, rectiligne, à estran relativement large, submergée entièrement lors des marées hautes de vives eaux. Pas de berme ou présence possible d'une accumulation étroite et grossière de matériel résiduel dans la zone de déferlement. Dune caractérisée par une microfalaise vive ou régularisée. Absence de végétation en pied de dune ou très peu dense.

Type 2A :

Plage à estran relativement large avec présente périodique d'accumulation sédimentaire parallèle à la côte. Berme peu élevée parfois résiduelle. Haut de plage étroit non végétalisé ou très légèrement en période estivale. Dune caractérisée par une microfalaise régularisée.

Type 2B :

Plage à estran relativement large avec présence périodique d'accumulation sédimentaire parallèle à la côte. Berme bien marquée. Large haut de plage en continuité avec la dune. La dune est caractérisée par une microfalaise régularisée ou par une transition non marquée.

Type 3 :

Présence de variations parallèles à la côte de manière périodique (barres). Estran assez large et présence d'une berme marquée en haut de plage avec sillon d'arrière plage. Dune basse profilée.

Type 4 :

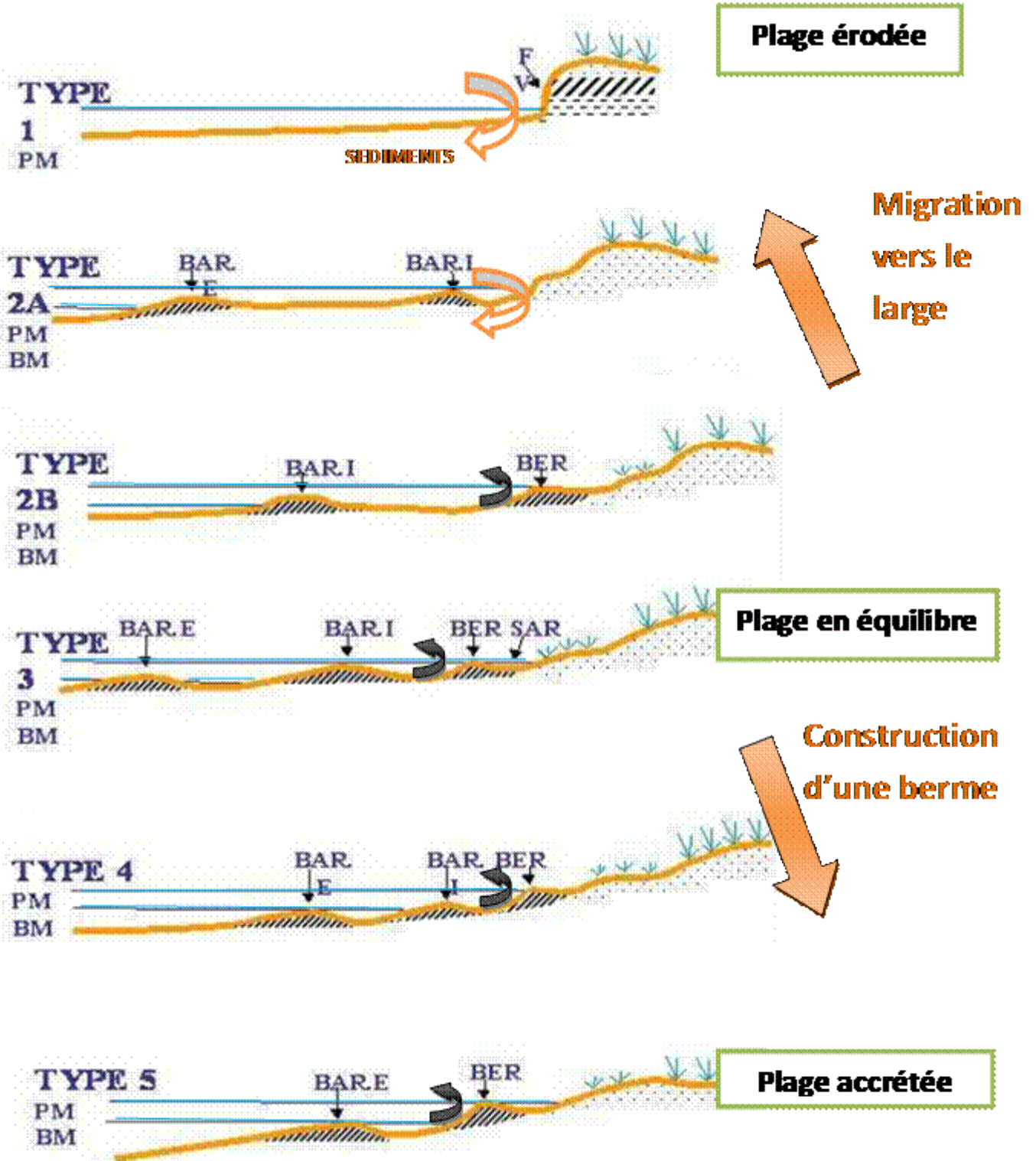
Présence de barre(s) sur la moyenne et basse plage, parallèle à la côte. Estran de largeur réduite et pentu. Berme puissante avec un haut de plage large, ponctuellement colonisé par de la végétation pionnière.

Type 5 :

Estran de largeur réduite et à forte pente. Berme puissante à front pentu colonisée par de la végétation annuelles et vivaces pouvant fusionner avec une avant-dune stabilisée. Haut de plage élevée avec possible présence de sillon d'arrière plage. Dune à faible relief ou en continuité avec la plage. Possible présence de plusieurs bermes.

ANNEXE N°7 :

Schéma des typologies de plage



ANNEXE N°8 :

La morphologie des zones de contact entre la plage et la dune est un excellent indicateur des évolutions passées de la côte (Favennec, 2007). Il existe plusieurs types de contacts :

- *Les microfalaises sableuses :*

D'une manière générale, la façade dunaire est représentée par des microfalaises qui n'excèdent pas 2 mètres de hauteur. Cette formation dunaire présente divers aspects selon leur stade évolutif :

La microfalaise vive est fraîchement entaillée par l'érosion, sa pente est très forte.

La microfalaise régularisée bénéficie d'un début de répit de l'érosion marine, le talus présente un profil d'équilibre statique (pente de l'ordre de 60%). C'est un stade transitoire, il sera ravivé par l'érosion marine.

La microfalaise éolisée est caractéristique d'un répit de l'érosion marine qui se prolonge, lui donnant ainsi une pente d'équilibre (de l'ordre de 20%). (Favennec, 2007)

- *La végétation d'avant-dune*

L'étendue de la végétation permet de préciser les phases d'évolution du profil. Un développement de la végétation limité au versant marin de la dune traduit souvent une stabilisation de la phase érosive à plus long terme. Un développement de vivaces vers le haut de plage souligne une réelle tendance à l'accrétion, avec la formation d'une avant-dune. (GRESARC, 1999). Plusieurs stades évolutifs sont à distinguer :

L'avant-dune plaquée (cf. Figure N°1) résulte de « plaquage sableux » récents contre une falaise d'érosion marine en phase de répit. Les plantes annuelles de haut de plage (*Cakile maritima*, *Atriplex laciniata*, *Honckenya peploides*...) s'y développent très rapidement durant le printemps et l'été mais aucune vivace n'a le temps de s'y développer.

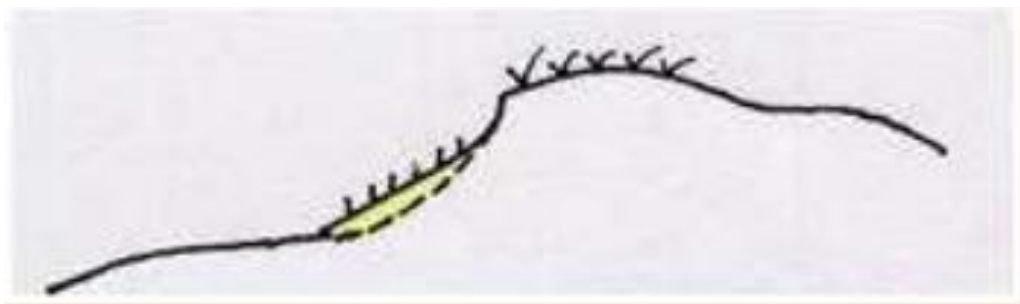


Figure 1: Schéma d'une avant-dune plaquée, Source: Favennec, 2005

L'avant-dune précaire (cf. Figure N°2) est bien identifiable par rapport au cordon littoral car elle se situe en pied de dune et avance sur le haut de plage. Cependant au stade natif, cette formation peut être proche du type précédent. Ce type d'avant-dune est lié à des phases de répit d'érosion marine de courte durée, elles n'atteignent ni un grand développement de surface et longueur, ni un stade de grande maturité.

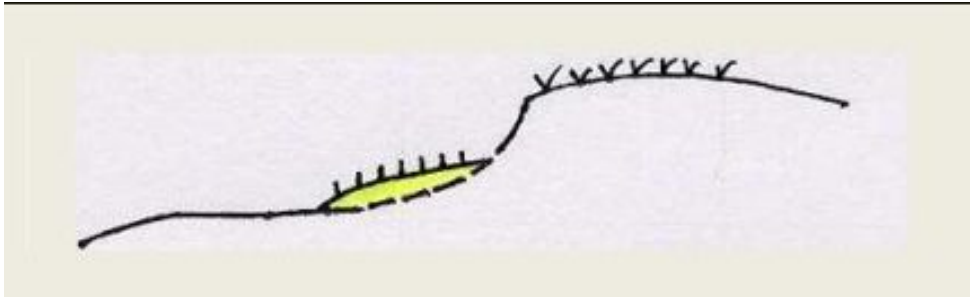


Figure 2 : Schéma d'une avant-dune précaire, Source: Favennec, 2005

L'avant-dune établie (cf. Figure N°3) nécessite une assez longue phase de stabilité du budget sédimentaire, sans érosion marine. C'est un bourrelet individualisé en pied de dune, continu et assez volumineux composé d'annuelles et de vivaces (*Agropyron repens* et/ou *Ammophila arenaria*).

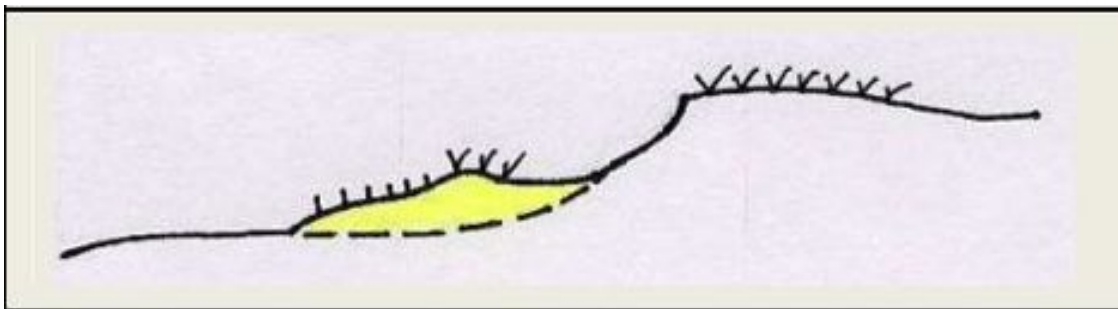
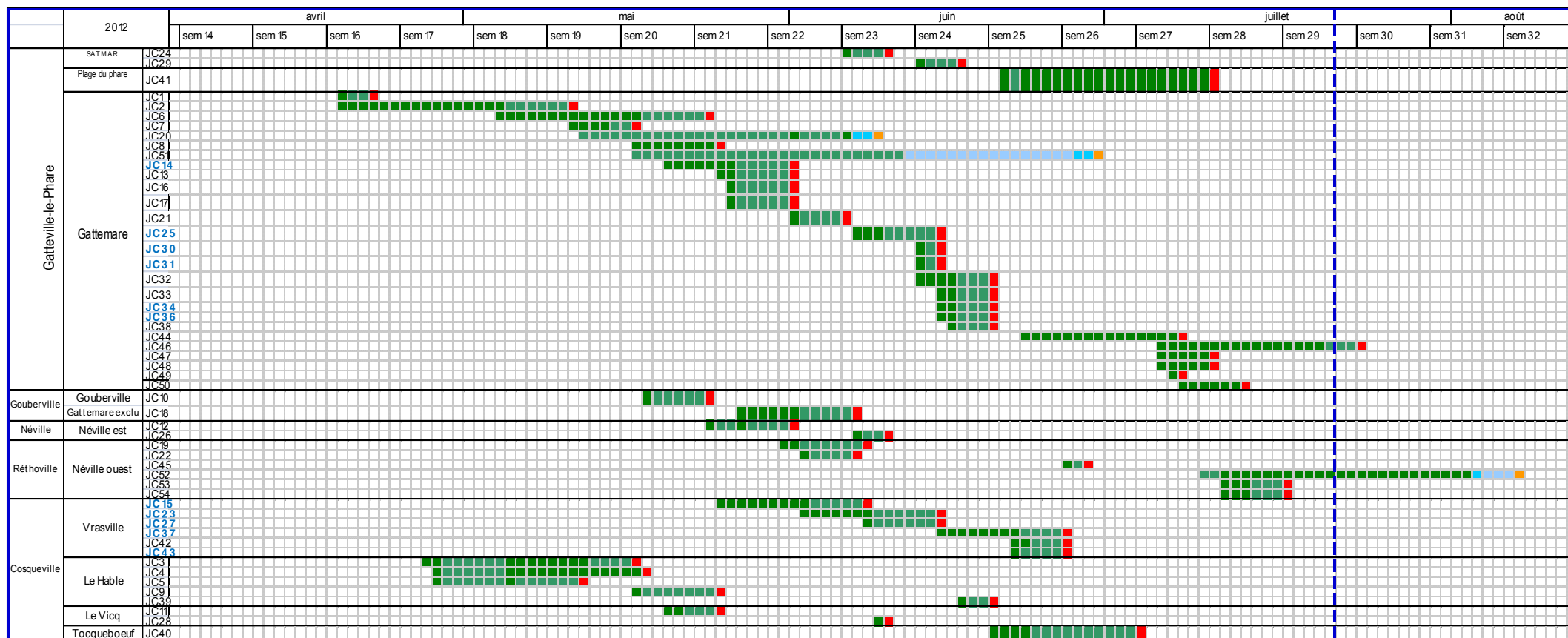


Figure 3: Schéma d'une avant-dune établie, Source: Favennec, 2005

En période de sédimentation, des avant-dunes se développent en haut de plage et traduisent une avancée du trait de côte. En période de budget sédimentaire équilibré, ces avant-dunes sont absentes ou bien en cours de destruction par les vagues. (Mugica et al, 2008)

ANNEXE N°9 : Phénologie de la nidification du GCI dans le Val de saire en 2012



	présence de nid observée		présence de poussin observé
	présence de nid présumée		présence de poussin présumé
	disparition de nid observée	d	départ des poussins
	disparition de nid présumée	?	fin du suivi
JC...: Nid présent en arrière-dune			

ANNEXE N°10 :

Présentation des typologies de plages

1. Satmar

a. Carte générale de la plage



Figure 1: Vue globale du site de Satmar

Source: IGN BD Ortho 2010,
Réalisation: COCHET Julia, SYMEL, 2012

b. Profil N°1 :

Typologie : 1



Photo 1: réalisée par Julia Cochet le 04/05/2012

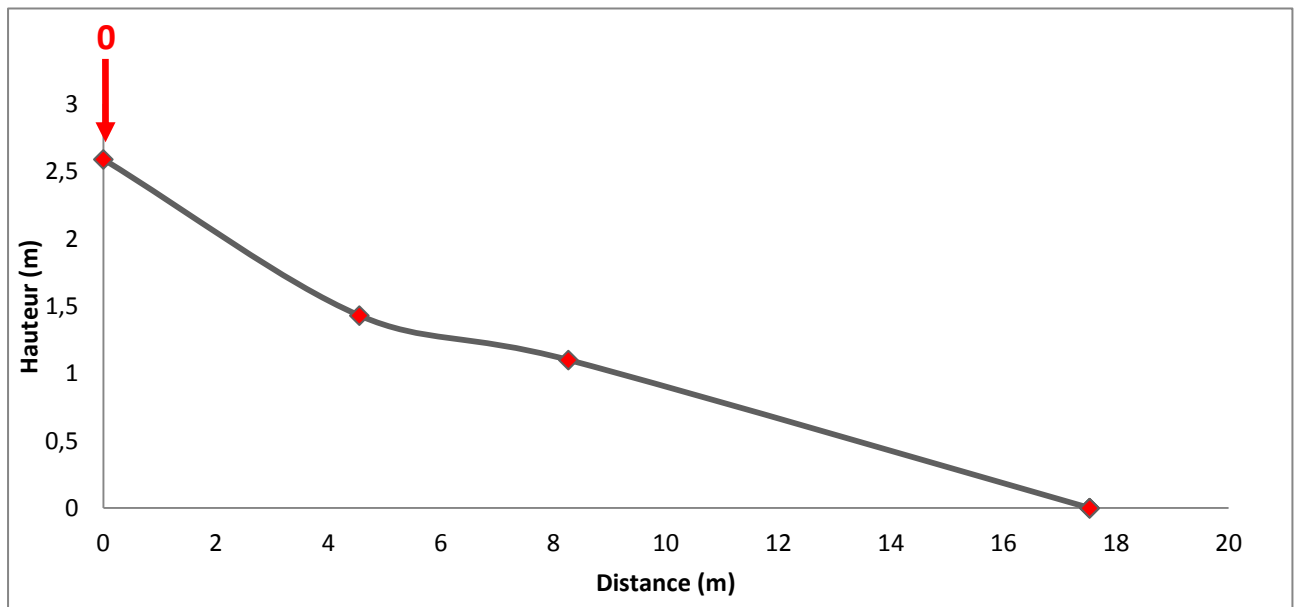


Figure 2: Représentation du profil N°1 de la plage de Satmar le 04/05/2012

c. Profil N°2

Typologie : 1



Photo 2: Réalisée par Julia Cochet le 04/05/2012

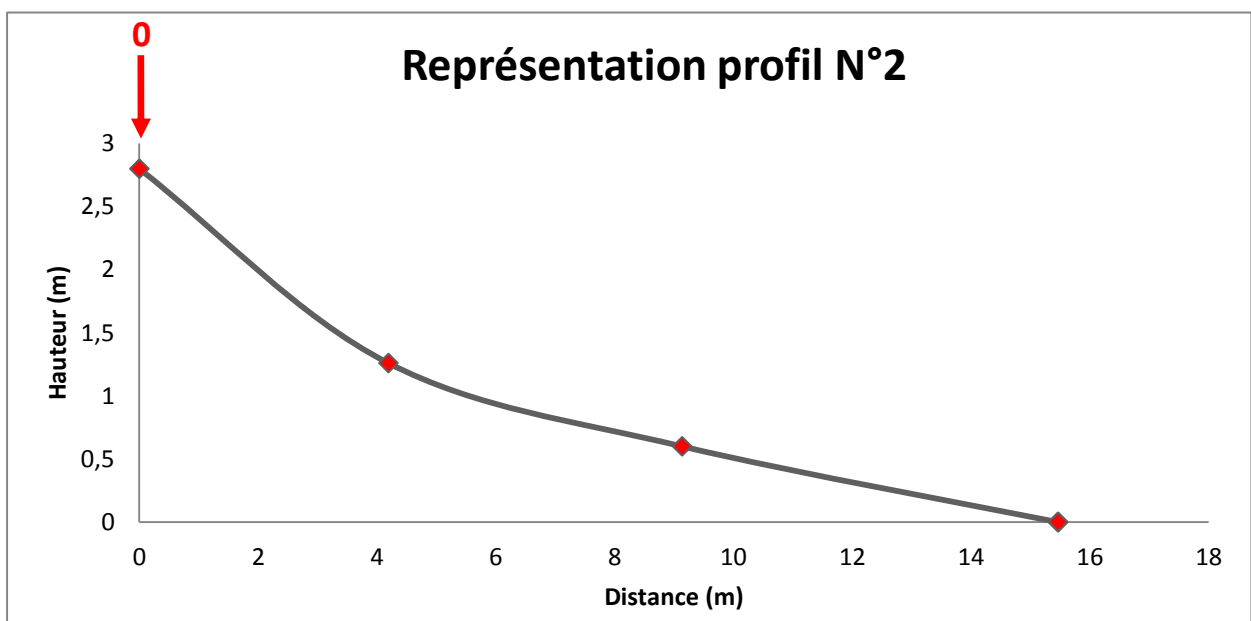


Figure 3: représentation du profil N°2 de la plage de Satmar le 04/05/2012

d. Profil N°3

Typologie : 1

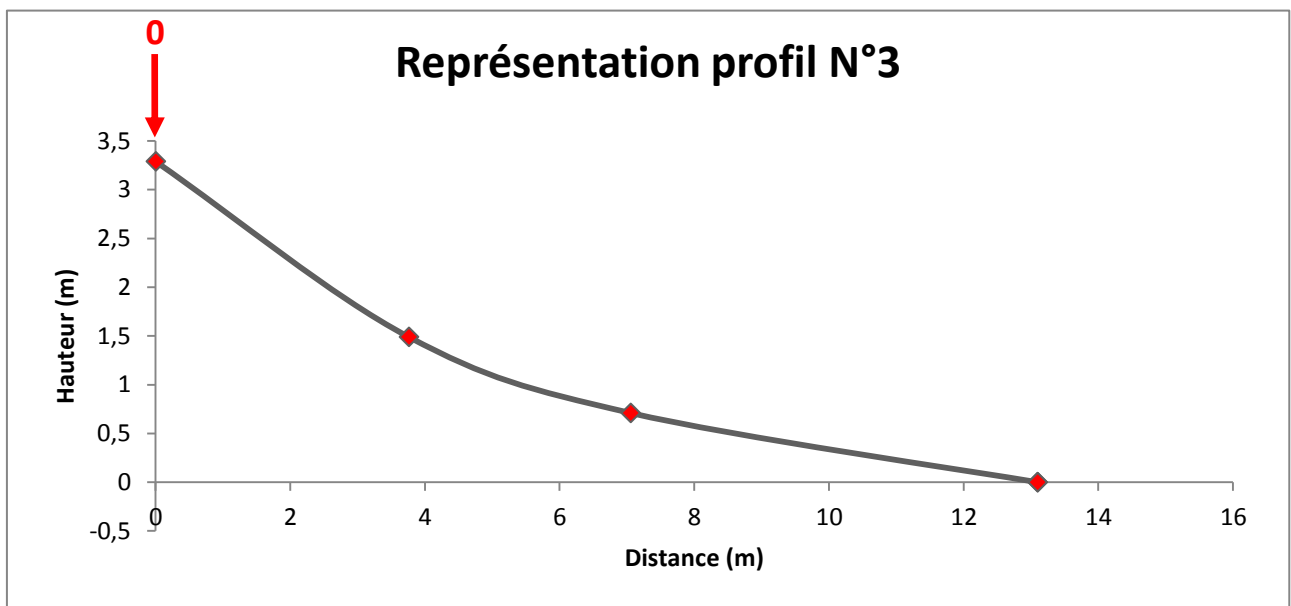


Figure 4: Réprésentation du profil N°3 de la plage de Satmar le 08/05/2012

e. Profil N°4

Typologie : 1



Photo 4: Réalisée par Julia Cochet le 08/05/2012

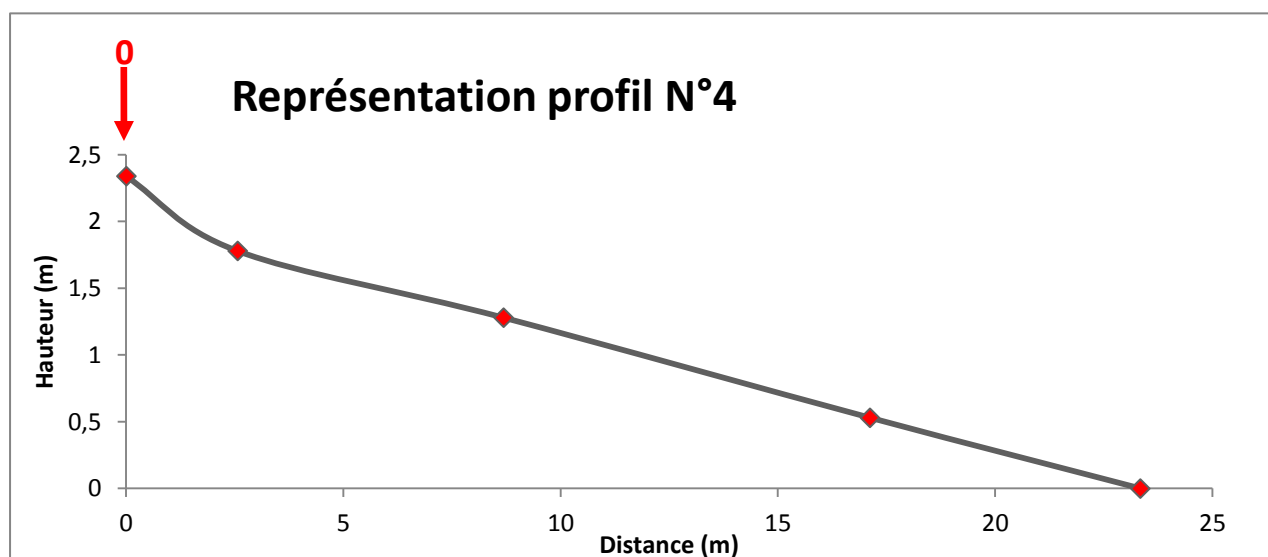


Figure 5 : Représentation du profil N°4 de la plage de Satmar le 08/05/2012

f. Commentaire

La plage de Satmar est située dans un havre entre deux pointes rocheuses à l'extrémité Est du secteur, orientée Est. D'une longueur de 364 mètres, elle est découpée en 4 profils différents de même typologie. Placée en partie devant une entreprise d'aquaculture, ce secteur a été dénaturé avec la construction d'un enrochement et la présence d'un blockhaus à son extrémité est.

Globalement, la plage de Satmar est représentée par une typologie de type 1 (cf. annexe N°6 et N°7). Cette typologie représente une plage érodée. La présence d'une avant-dune précaire semble être le résultat de l'accalmie correspondant à la saison de répit (profil d'été). De plus, sur la photo du profil N°3, une accumulation de cailloux grossiers (32-64 mm de diamètre) au pied de l'enrochement révèle des forces hydrodynamiques (houles et courants) importantes.

La plage montre donc des signes réels d'érosion maritime passée et permanente (ouvrage de défense contre la mer et position avancée du blockhaus sur la dune), mais aussi des signes de stabilisation de courte durée.

1. Plage du phare

a. Carte générale de la plage

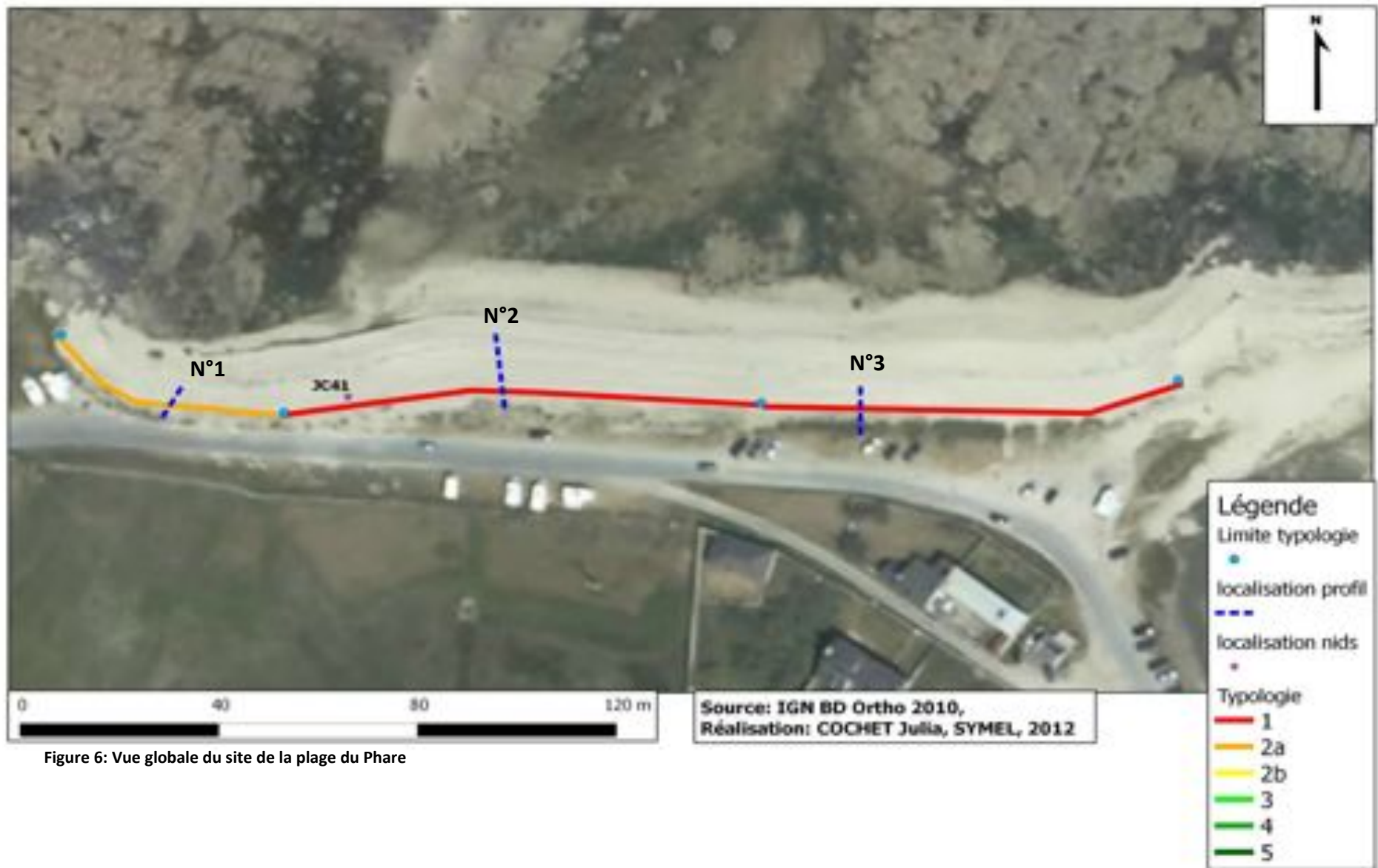


Figure 6: Vue globale du site de la plage du Phare

b. Profil N°1 :

Typologie : 2A



Photo 5: Réalisée par Julia Cochet le 08/05/2012

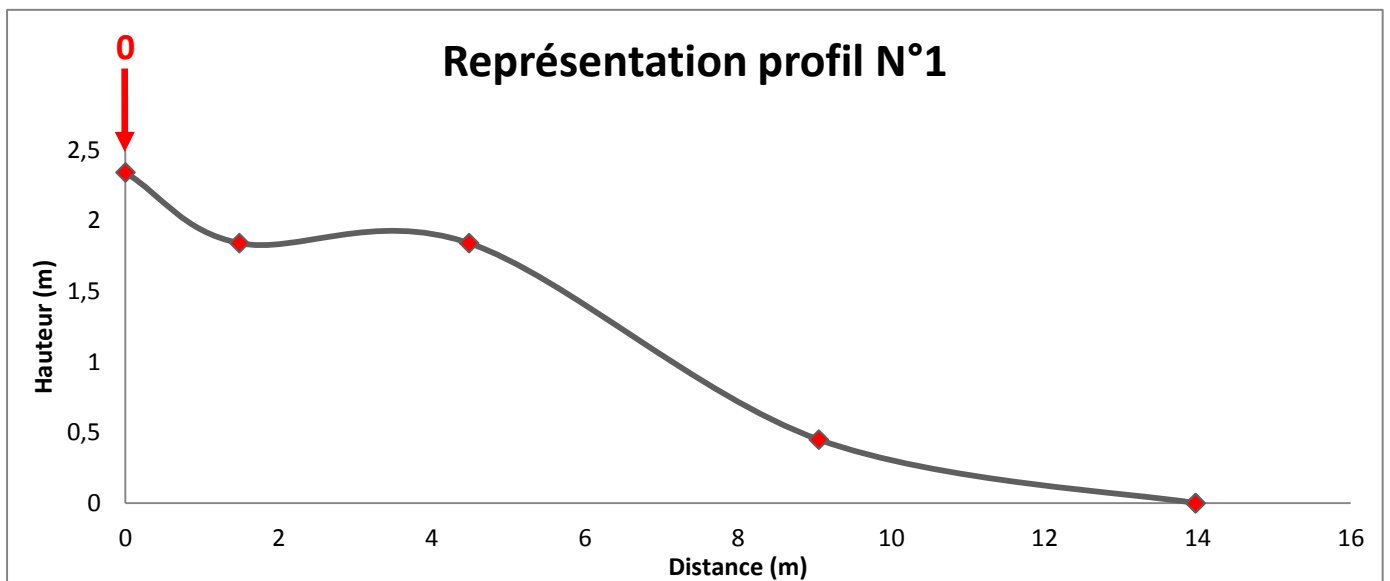


Figure 7: Représentation du profil N°1 de la plage du phare le 08/05/2012

c. Profil N°2 :

Typologie : 1



Photo 6: Réalisée par Julia Cochet le 08/05/2012

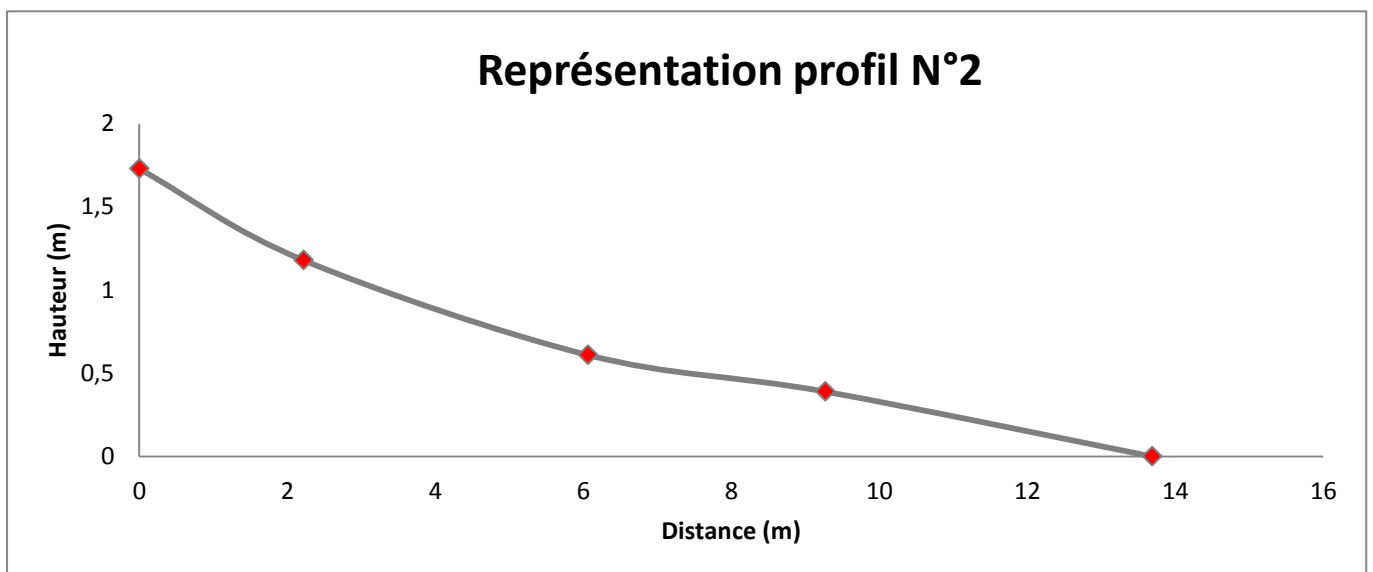


Figure 8: Représentation du profil N°2 de la plage du phare le 08/05/2012

d. Profil N°3 :

Typologie : 1



Photo 7: Réalisée par Julia Cochet le 08/05/2012

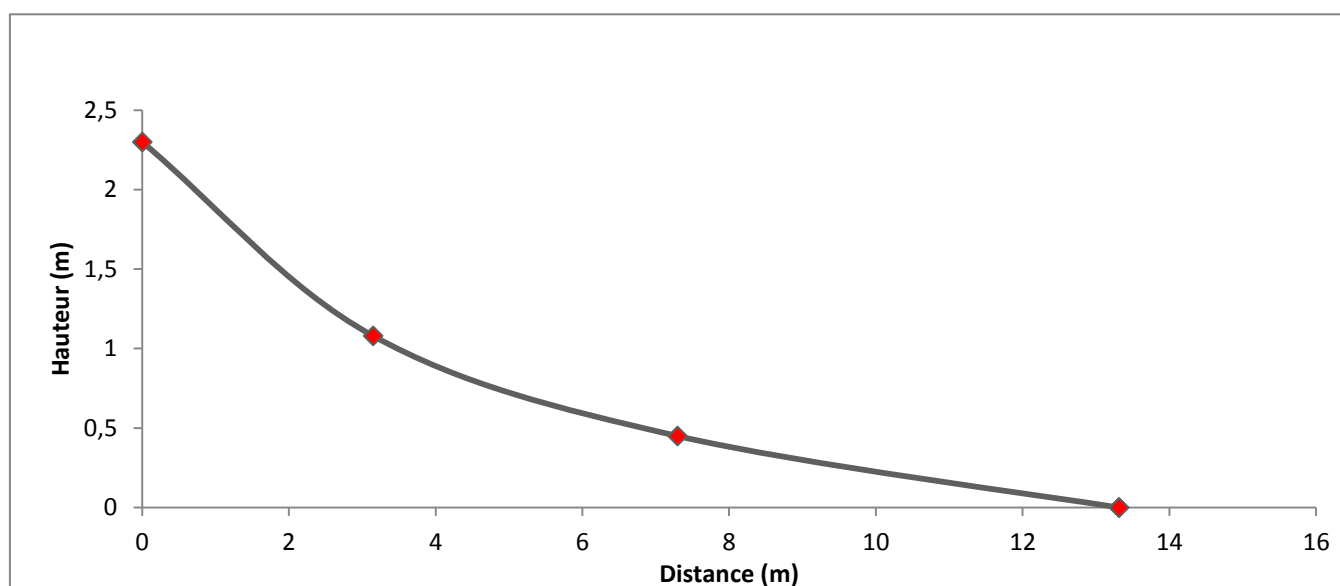


Figure 9: Représentation du profil N°3 de la plage du phare le 08/05/2012

e. Commentaire

La plage du phare est située sur la pointe du phare dans un havre orienté Nord où le platier rocheux est apparent et important. Accolée à une route elle ne possède pas d'arrière-dune. Elle est limitée dans sa partie Est par une digue menant au phare et par un affleurement rocheux dans sa partie Ouest. Le haut de cette plage est caractérisé par deux typologies différentes (2A à L'extrémité Ouest et 1 pour le milieu et l'Est) divisées en trois tronçons.

La dune de la partie Ouest de la plage est aplatie à cause du stationnement de véhicules et est donc difficile à étudier. En revanche le profil N°3 possède une dune de type microfalaise régularisée avec une avant-dune qui comble partiellement des entailles marine, signe d'une érosion passée. La dynamique sédimentaire n'est pas la même d'une extrémité à l'autre de la plage. Le tronçon N°1 présente une accumulation de sédiment en haut de plage de type cailloux fins à gravier grossier (cf. abaque) prouvant un hydrodynamisme important orienté Est. Avec les typologies 1 et 2A, la plage est plutôt érodée. Mais, la présence d'une avant-dune plaquée est un type de contact qui caractérise une phase de stabilité temporaire de l'érosion marine. Cette stabilité est probablement saisonnière

2. Plage du Fliggard

a. Présentation générale de la plage



Figure 10: Vue globale du site du Fliggard

b. Profil N°1

Typologie : 1



Photo 8: Réalisée par Julia Cochet le 09/05/2012

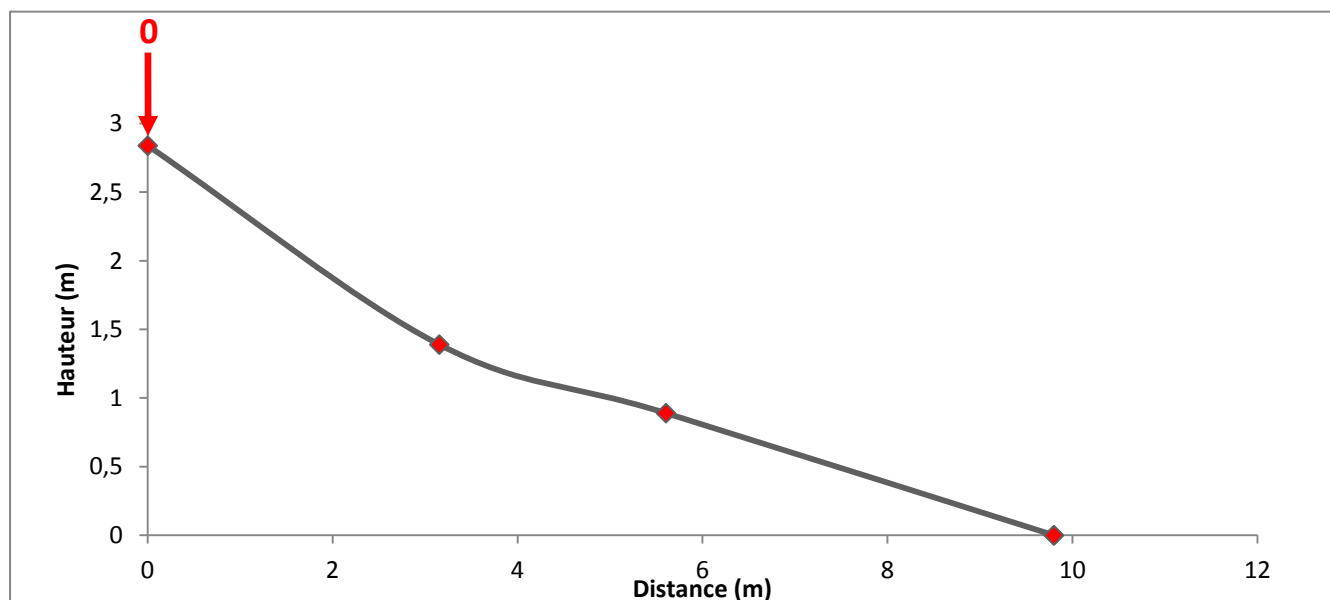


Figure 11: Représentation du profil N°1 de la plage du Fliggard le 09/05/2012

c. Commentaire

La plage du Fliggard est située à l'Ouest de l'extrémité de la pointe du phare. Orientée Nord.Nord/Est, ce secteur est fortement dénaturés par la présence d'un enrochement occupant tous le haut de plage. Cet ouvrage marque la défense contre le recul du trait de côte sur le long terme. De plus, la forte granulométrie des sédiments de cette plage prouve un hydrodynamisme important dans ce secteur.

Caractérisée par une typologie 1 sur toute sa longueur, elle présente une érosion. Les signes de répit de l'érosion marine ne sont pas franchement visibles car les entrées d'eau marine jusqu'à l'enrochement empêchent la végétation de se développer.

3. La plage de Gattemare

a. Présentation générale de la plage



Figure 12: Vue globale du site de Gattemare

b. Profil N°1 :

Typologie : 4



Photo 9: Réalisée par Julia Cochet le 09/05/2012

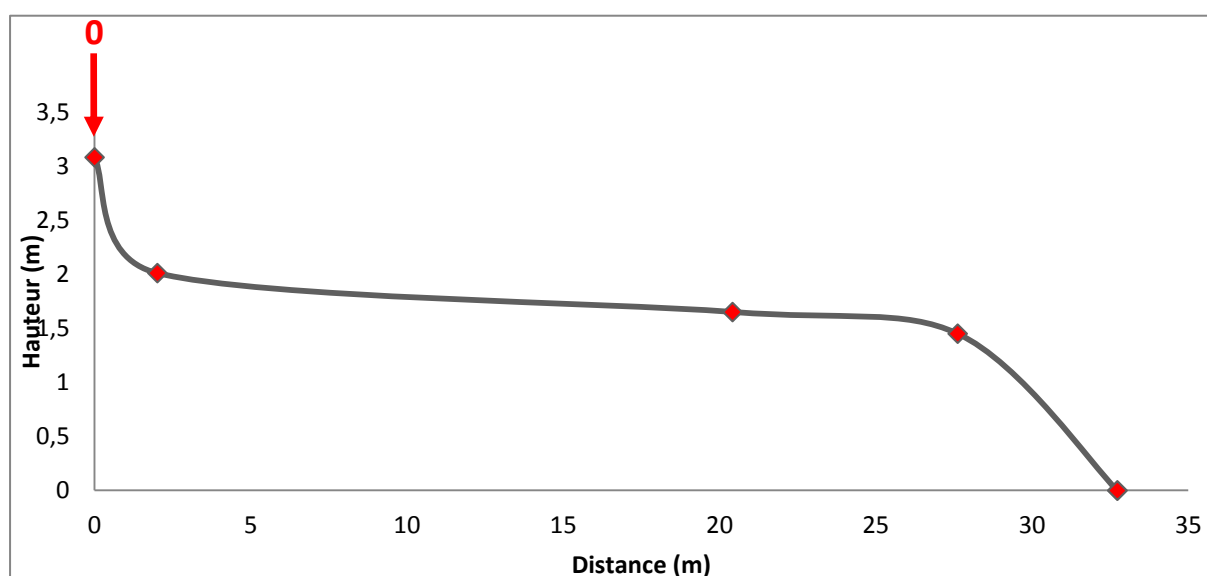


Figure 13: Représentation du profil N°1 du site de Gattermare le 09/05/2012

c. Profil N°2 :

Typologie : 2B



Photo 10: Réalisée par Julia Cochet le 09/05/2012

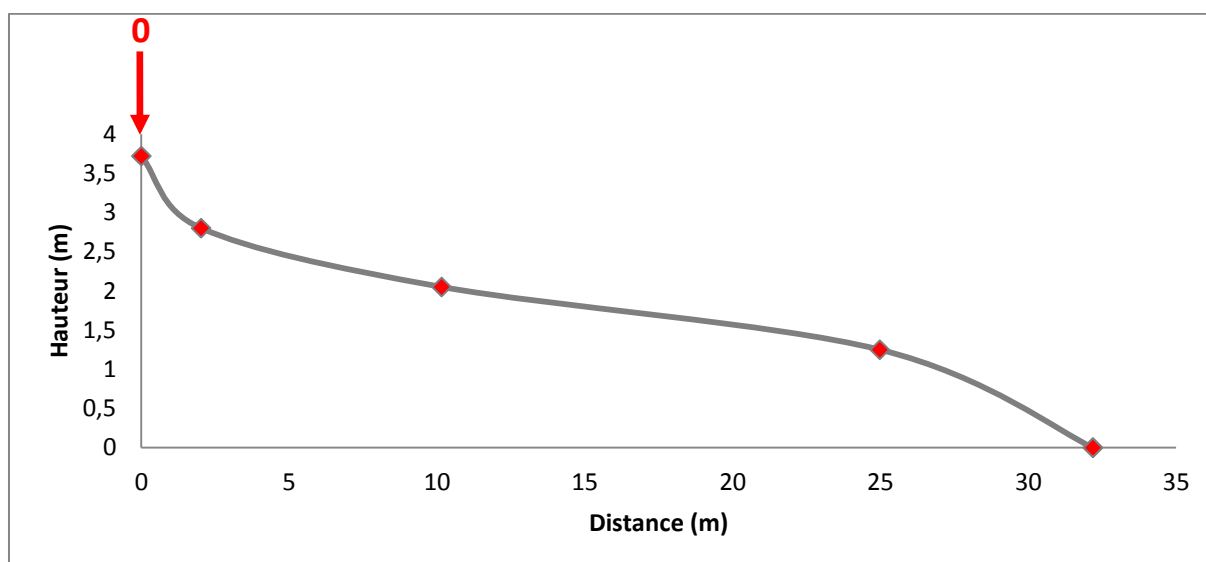


Figure 14: Représentation du profil N°2 du site de Gattermare le 09/05/2012

d. Profil N°3 :

Typologie : 3

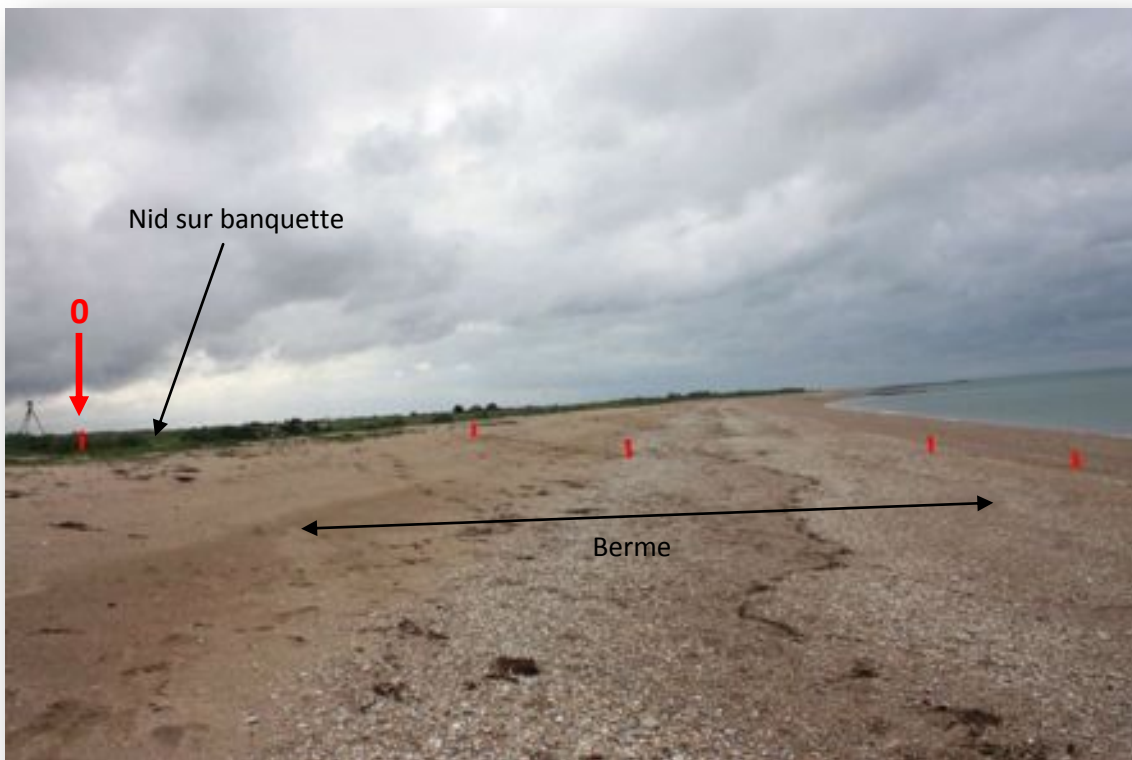


Photo 11: Réalisée par Julia Cochet le 09/05/2012

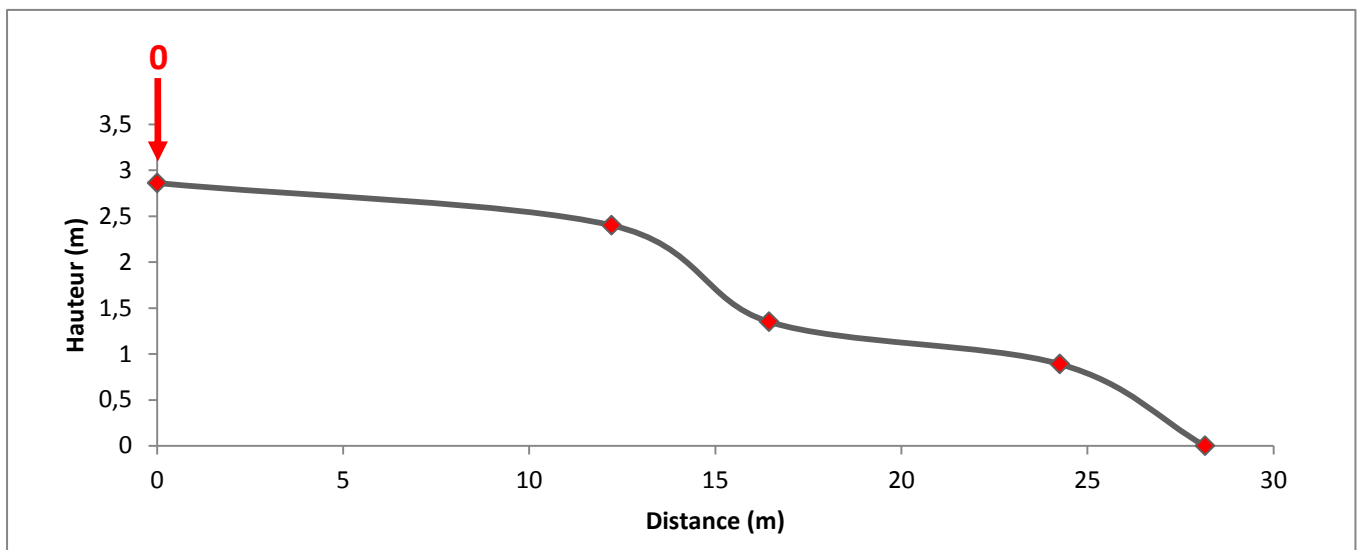


Figure 15: Représentation du profil N°3 du site de Gattermare le 09/05/2012

e. Commentaire

Cette portion du trait de côte est caractérisée par 3 profils de 3 typologies différentes. Longue de 1.7km l'anse de Gattemare est une des plages qui possède le massif arrière-dunaire le plus important du Val de saire. Localisée à l'Ouest de la pointe de Barfleur elle est orienté Nord/Est.

Les extrémités de cette anse possèdent des typologies différentes qui mettent en évidence une répartition des sédiments inégale le long de la plage. En effet, l'extrémité Est de typologie 4, (photo N°9) présente un haut de plage large avec une berme puissante peu submergée. Le peu de végétation sur cette partie de la plage indique que ce phénomène d'engraissement est récent. Cette idée est renforcée par une transition dune/plage de type microfalaise vive et régularisée, signe d'une érosion passée. Cette portion de la plage de Gattemare est en accrétion. En revanche, l'extrémité Ouest (photo N°11) est caractérisée par une typologie 3, caractéristique d'une plage en équilibre (illustration N°). En effet, ce tronçon de la plage de Gattemare est caractérisé par l'absence de transition concrète arrière-dune/plage où la dune est en continuité avec une banquette. D'après l'ONF, la présence de cette banquette bien établit est significative d'un secteur à budget sédimentaire équilibré (Annexe N°7). De plus une microfalaise de banquette assure la transition jusqu'à la moyenne plage où une berme c'est formée. Le milieu de l'anse fait la transition entre les deux typologies.

En résumé, l'Ouest de l'anse a subi une période d'engraissement dans le passé et est actuellement en phase de stabilisation. La partie Est a récemment (en 2011 selon Ludivine Gabet : commentaire personnel) enduré une phase érosive dans le passé et est actuellement en phase d'engraissement.

4. La plage de Neville EST

a. Présentation générale de la plage



Figure 16: Vue globale du site de Neville Est

b. Profil N°1

Typologie : 2A



Photo 12: Réalisée par Julia Cohet le 14/05/2012

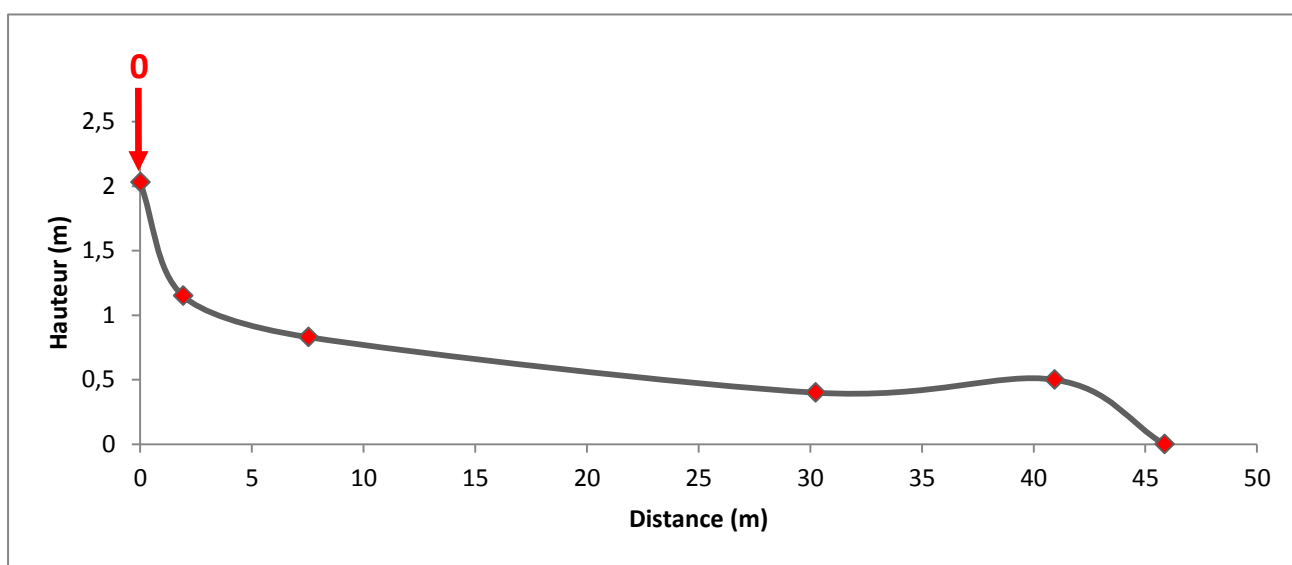


Figure 17: Représentation du profil N°1 du site de Neville Est le 14/05/2012

c. Commentaire

Longue de 1.636 km, la plage de Néville Est a une configuration de profil assez homogène de typologie 2A, avec quelques points de variations sur de courtes distances qui n'ont pas été prises en compte. Située à l'Est de la pointe de Néville elle est orientée Nord/Est. Proche de la pointe, un petit cordon dunaire est protégé par des plots. L'arrière dune est occupée en grande partie par des champs. La circulation sur un chemin arrière-dunaire est notée. La plage de Néville Est présente de nombreuses traces d'érosion maritimes passées (microfalaises vives à régularisées, entailles marines...) que la végétation tente de combler par des avant-dunes plus ou moins établit. La typologie 2A représente une plage qui tend vers l'érosion. La présence d'avant-dunes établies révèle une phase de répit qui ne semble pas être induite par la saison. Car, l'observation de vivaces sur les avant-dunes confirme cette phase de stabilisation d'une durée plus longue car le développement de ces plantes nécessite un an minimum. Ce secteur était donc érodé mais est actuellement stable.

5. La plage de la pointe de Néville
a. Présentation générale de la plage



Source: IGN BD Ortho 2010,
Réalisation: COCHET Julia, SYMEL, 2012

Figure 18: Vue globale du site de la pointe de Neville

b. Profil N°1 :



Photo 13: Réalisée par Julia Cochet le 14/05/2012

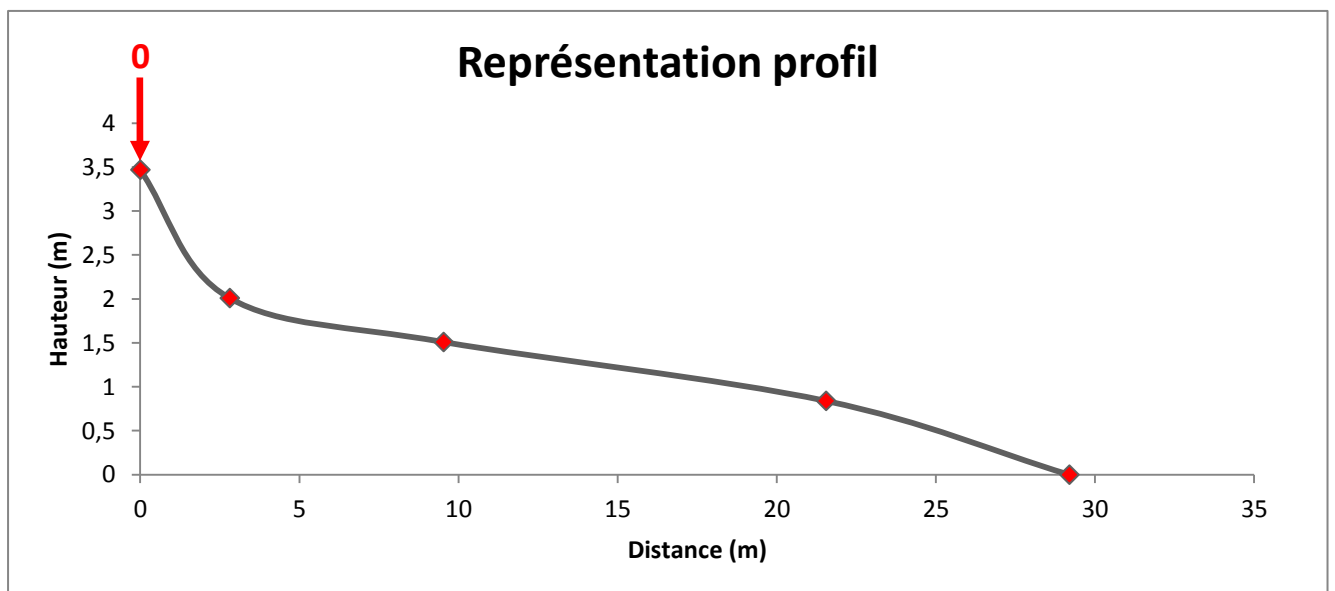


Figure 19: Représentation du profil du site de la pointe de Neville le 14/05/2012

c. Commentaire

La Pointe de Néville est caractérisée par une pointe rocheuse en avant de la plage et par les nombreux blockhaus de la 2nd guerre mondiale. Ces bâtiments sont les témoins de la forte érosion qui a lieu depuis plusieurs années sur ce secteur. En effet le recul de la plage est nettement visible par la présence de blockhaus en milieu de plage alors qu'ils étaient construits en arrière dune. La typologie 1 et l'absence d'avant-dune marque le site. Ces caractéristiques sont, typique d'une plage en érosion. Depuis 2007, la chute des blockhaus a entraîné l'effondrement de la façade dunaire de la pointe et un recul important du trait de côte (Cf. photos ci-dessous)



Photo 16: Réalisée par Ludivine Gabet le 11/01/2012



Photo 14: Réalisée par Ludivine Gabet le 21/09/2011



Photo 15: Réalisée par Ludivine Gabet le 10/2009



Photo 19: Réalisée par Ludivine Gabet le 10/03/2008



Photo 17: Réalisée par Ludivine Gabet le 01/06/01



Photo 18: Réalisée par Ludivine Gabet le 12/2005

6. La plage de Névile OUEST

a. Présentation générale de la plage



Figure 20: Vue global du site de Névile Ouest

b. Profil N°1 :

Typologie : N°1



Photo 20: Réalisée par Julia Cochet le 14/05/2012

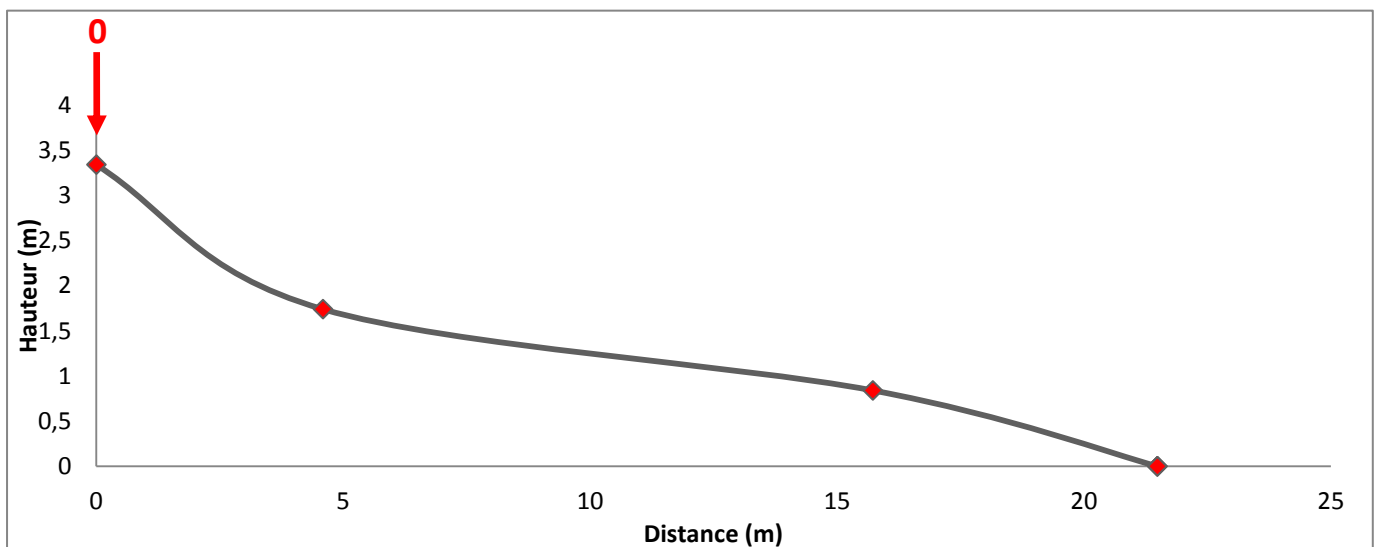


Figure 21: Représentation du profil N°1 du site de Neville Est le 14/05/2012

c. Profil N°2 :

Typologie : 2A

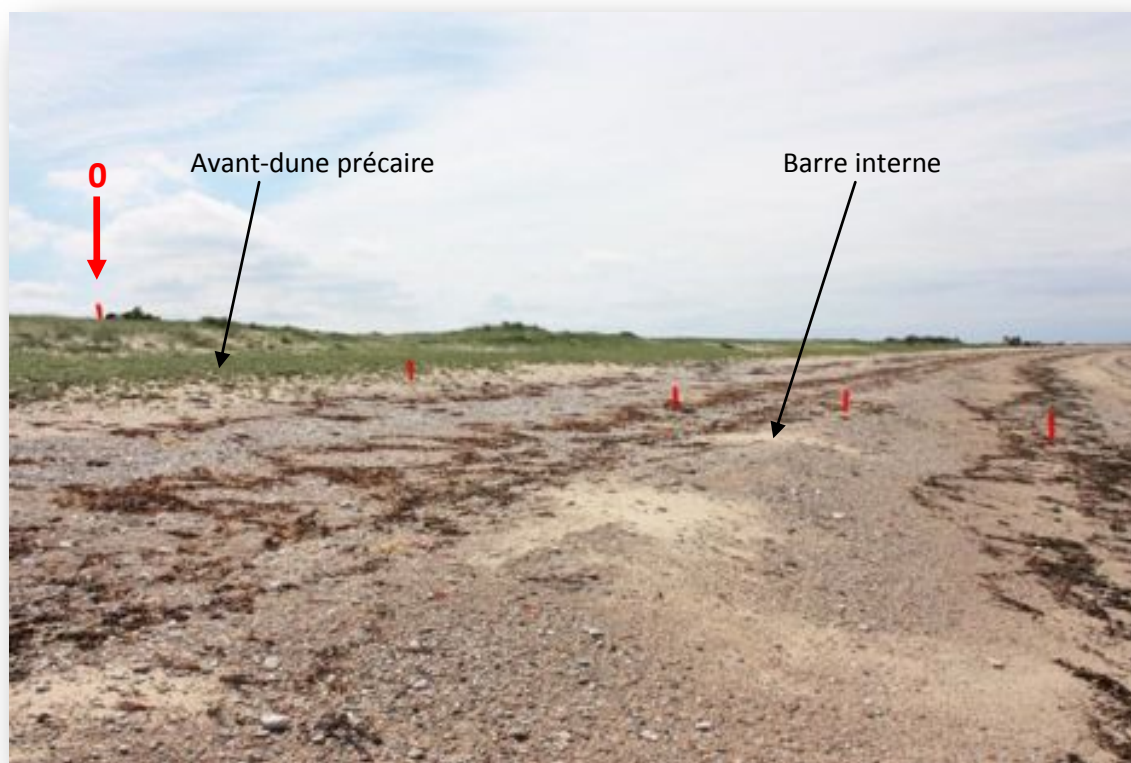


Photo 21 : Réalisée par Julia Cochet le 14/05/2012

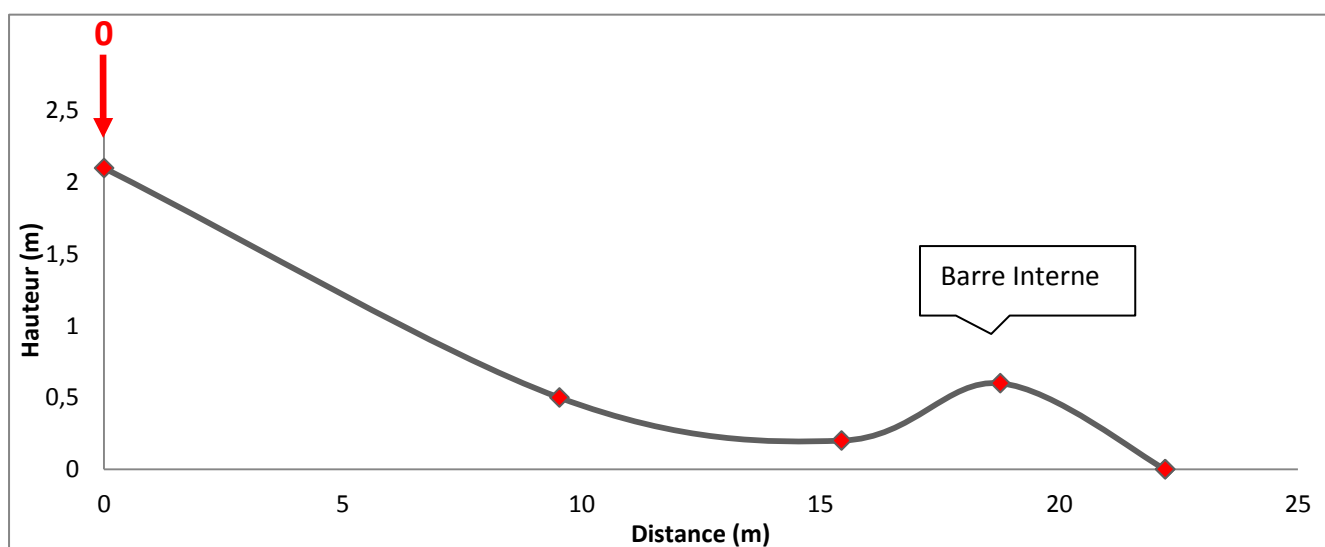


Figure 22: Représentation du profil N°2 du site Neville Ouest le 14/05/2012

d. Profil N°3 :

Typologie : 5



Photo 22: Réalisée Julia Cochet le 14/05/2012

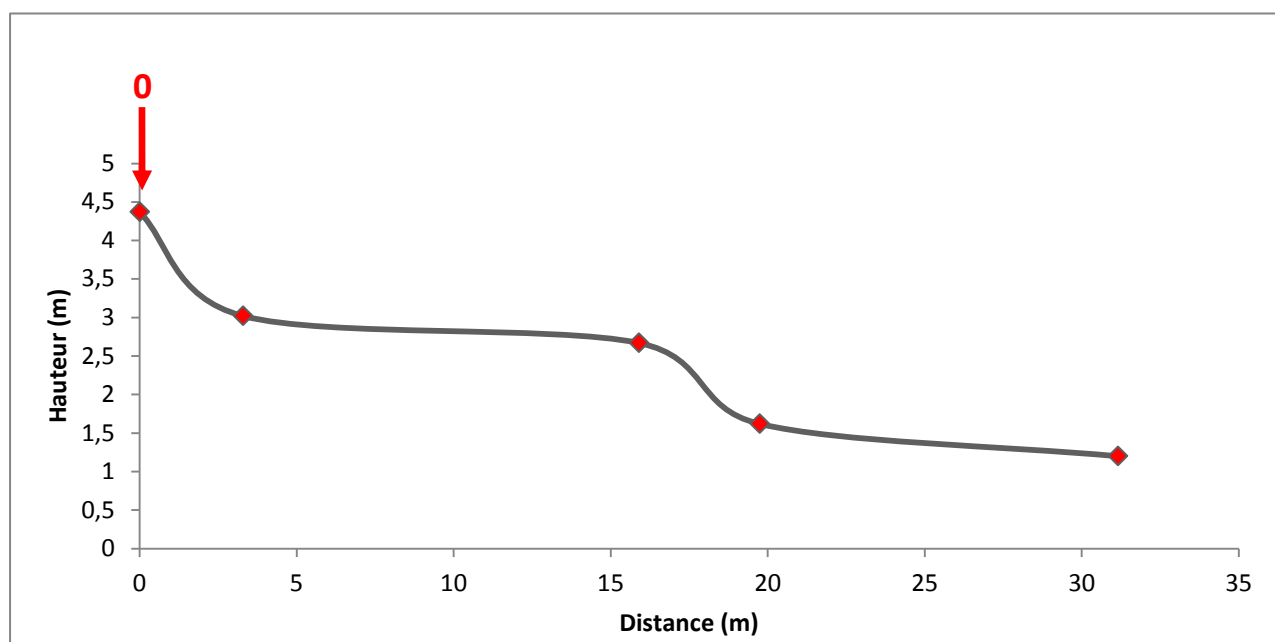


Figure 23: Représentation du profil N°3 du site Neville Ouest le 14/05/2012

e. Profil N°4 :

Typologie : 1



Photo 23: Réalisée par Julia Cochet le 14/05/2012

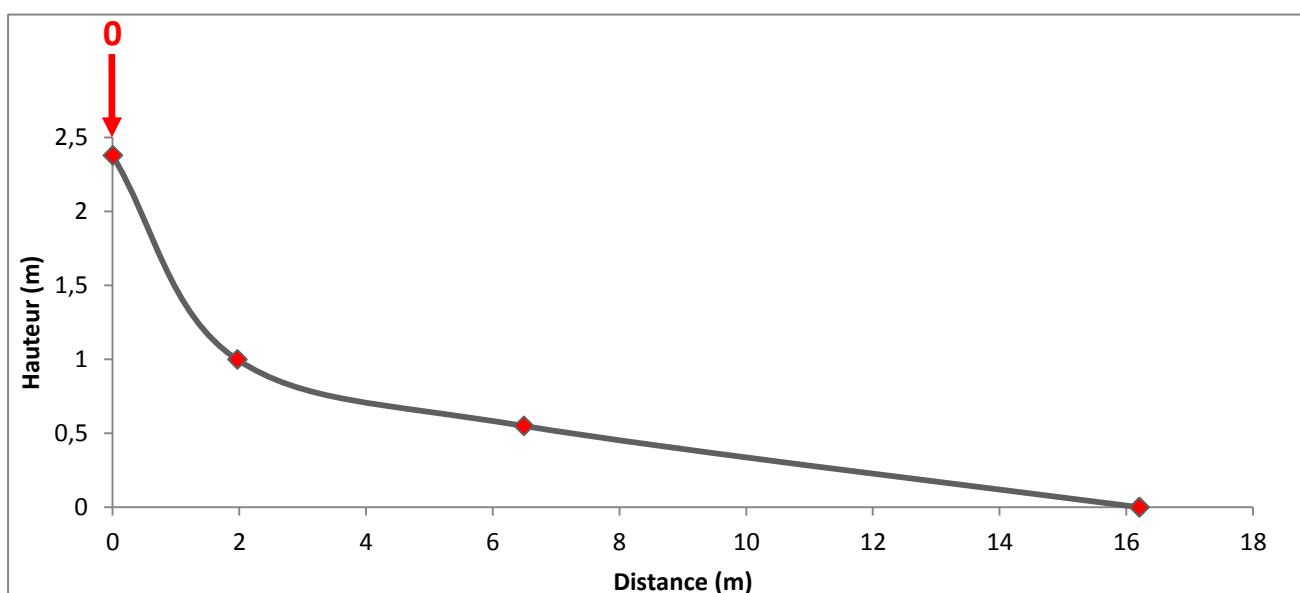


Figure 24: Représentation du profil N°4 du site de Neville Ouest le 14/05/2012

f. Profil N°5 :

Typologie : 2A



Photo 24: réalisée par Julia Cochet le 29/05/2012

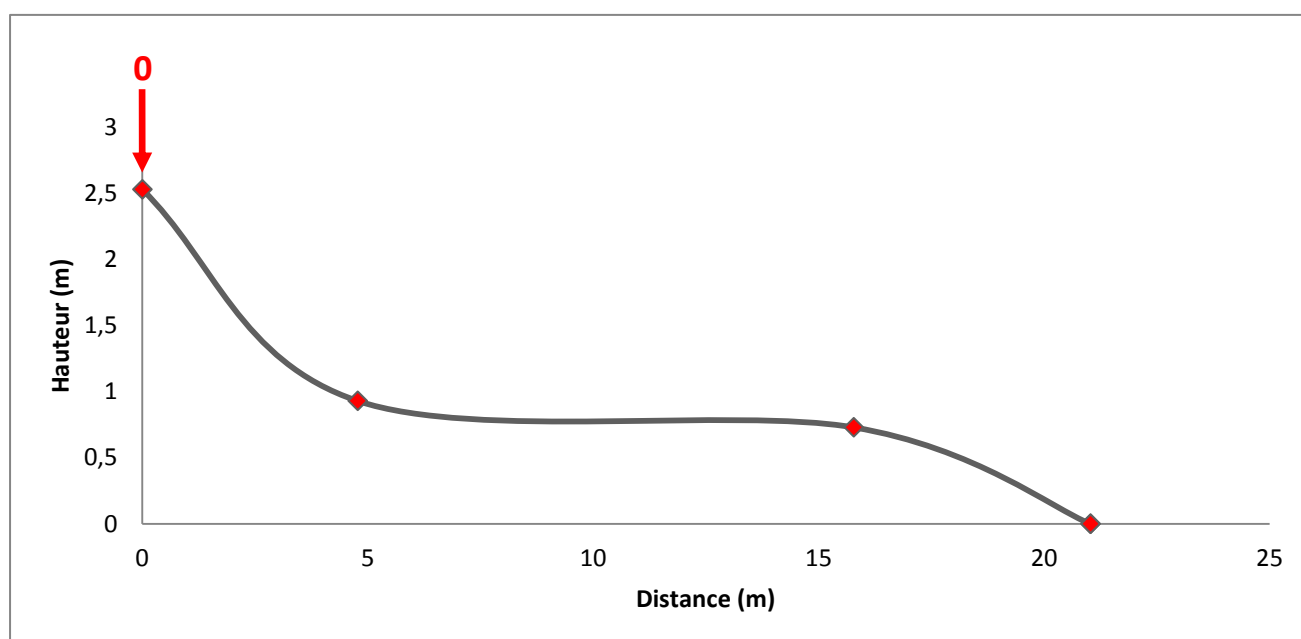


Figure 25: Représentation du profil N°5 du site de Neville Ouest le 29/05/2012

g. Profil N°6 :

Typologie : 2B

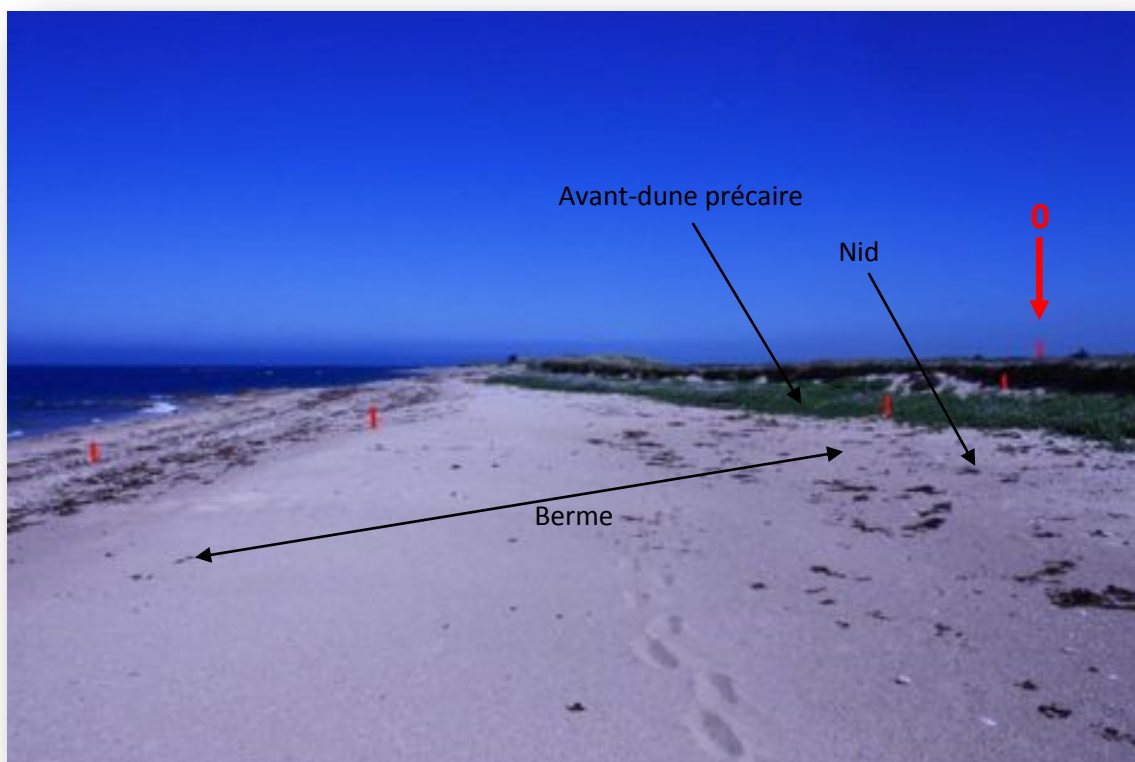


Photo 25: Réalisée par Julia Cochet le 29/05/2012

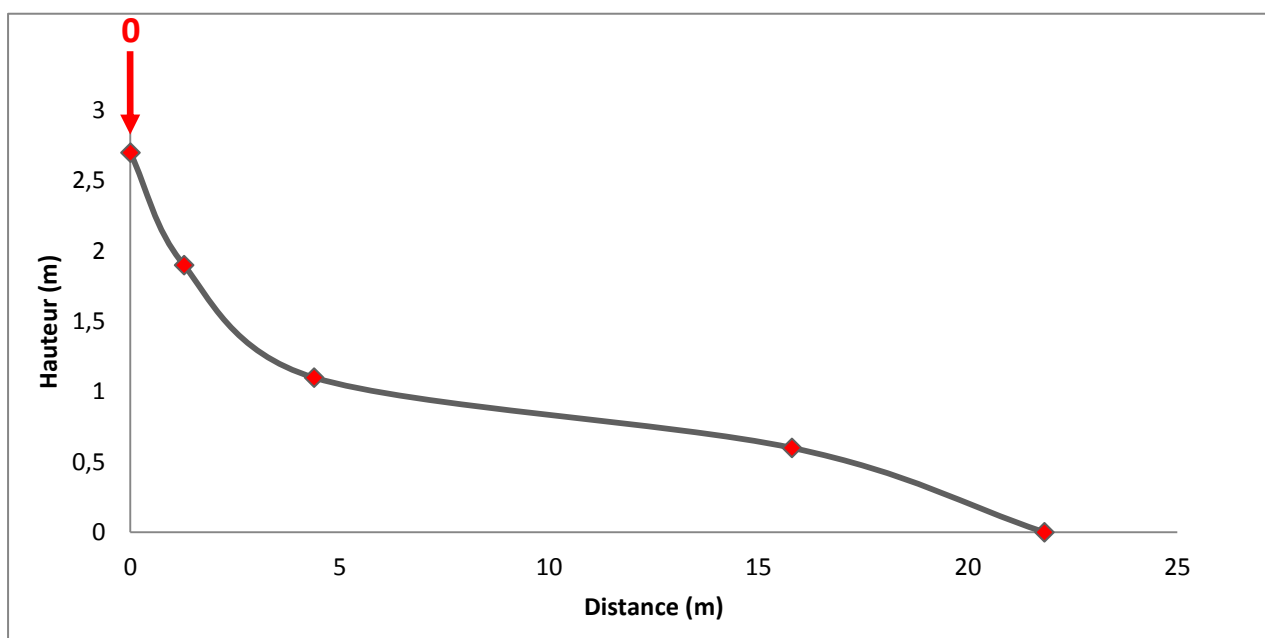


Figure 26: Représentation du profil N°6 du site de Neville Ouest le 29/05/2012

h. Commentaire

La plage de Neville Est est l'une des plus longues du secteur d'étude et est orienté globalement Nord/Est. Elle peut être découpée en deux parties, une première immédiatement à l'Ouest de la pointe de Neville et une deuxième à l'Ouest du rocher Dumont qui fait office de pointe rocheuse. La répartition de la dynamique sédimentaire le long de cette plage est inégale et présente des tronçons de typologie différente.

D'une manière générale plusieurs signes d'érosion sur le long terme sont observables. La présence de blockhaus et d'ancien fort sur le haut de plage et sur la dune sont des exemples avérés de recul du trait de côte. De plus la majorité des profils présentent des secteurs de typologie 1 et 2A représentatif d'une plage érodée. En revanche, certain profil comme le N°3 (cf. Photo N°22) montre des signes d'accrétion par la présence d'une avant-dune établie constituée d'annuelles et de vivaces. De plus le profil N°6 de type 2B présente des signes de stabilisation à court terme de la dynamique sédimentaire par la présence d'une avant d'une précaire à végétation annuelle.

Cette plage est donc globalement érodée mais présente localement des signes d'accrétion et de stabilisation de la dynamique sédimentaire.

7. La plage de Vrasville

a. Présentation générale de la plage



Figure 27: Vue globale du site de Vrasville

b. Profil N°1 :

Typologie : 2A



Photo 26: Réalisée par Julia Cochet le 11/05/2012

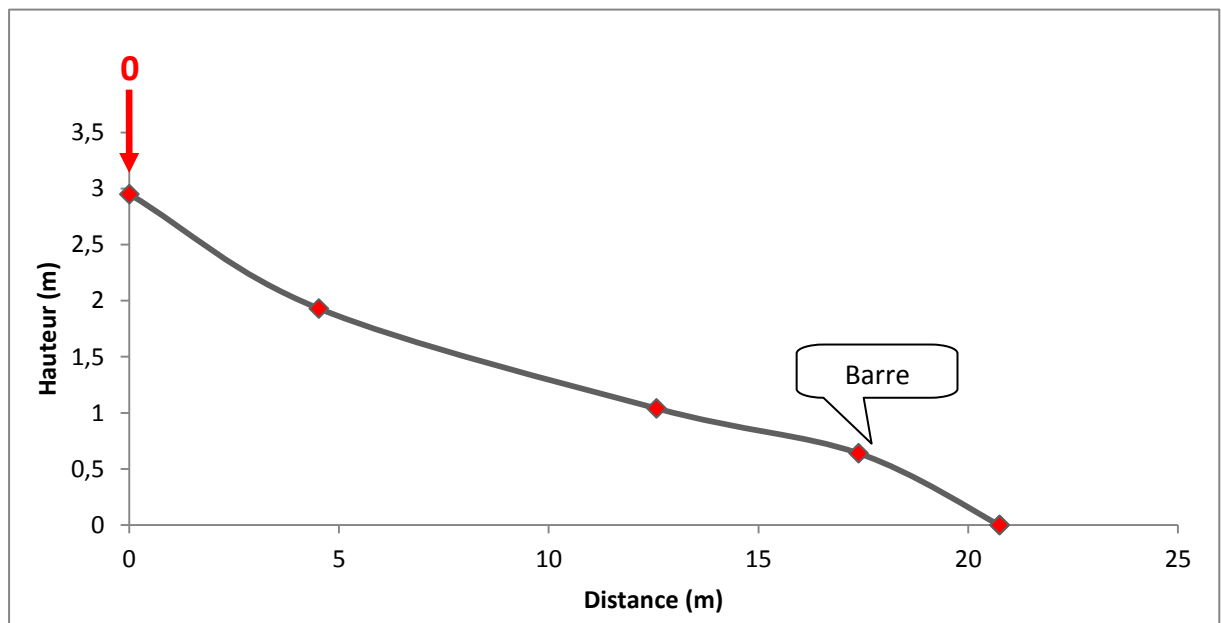


Figure 28: Représentation du profil N°1 du site de Satmar le 11/05/2012

c. Profil N°2 :

Typologie : 5



Photo 27: Réalisée par Julia Cochet le 11/05/2012

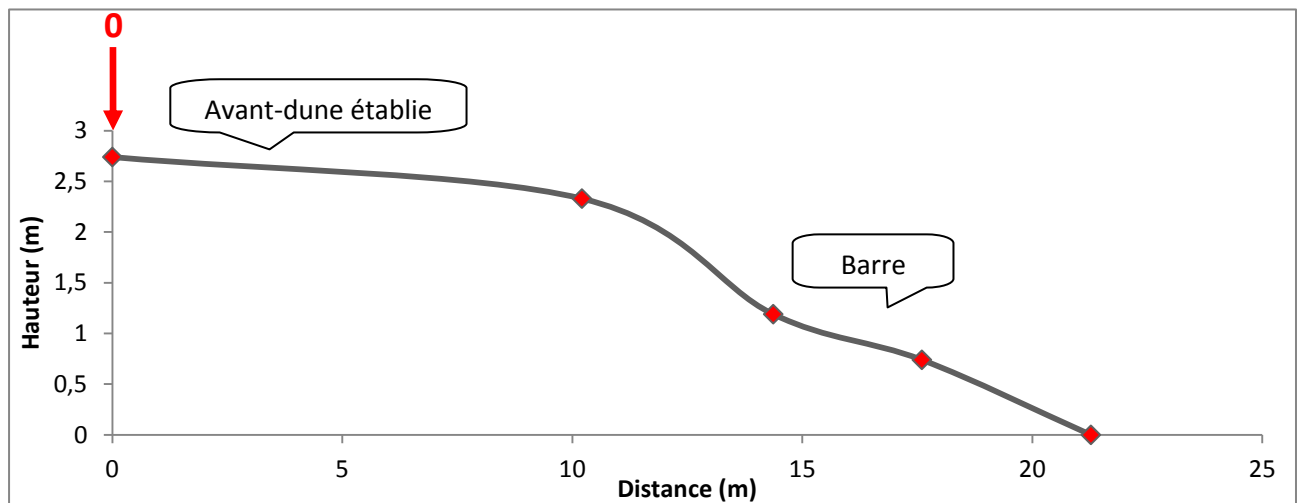


Figure 29: Représentation du profil N°2 du site de Vrasville le 11/05/2012

d. Profil N°3

Typologie : 5



Photo 28 : Réalisée par Julia Cochet le 11/05/2012

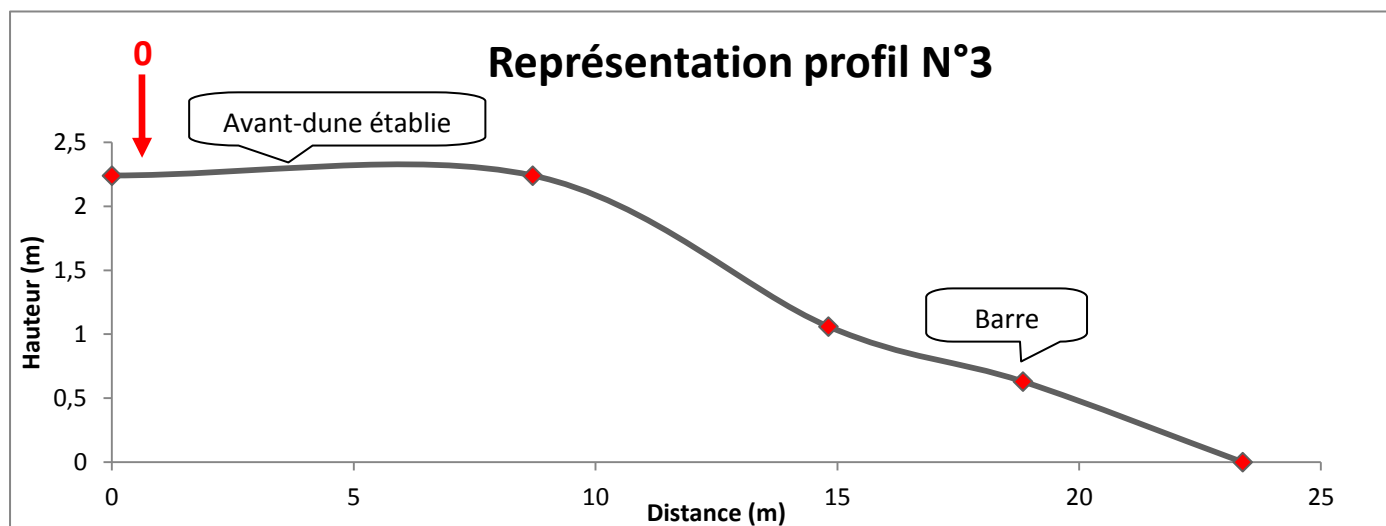


Figure 30: Représentation du Profil N°3 du site de Vrasville le 11/05/2012

e. Commentaire :

La plage de Vrasville a été difficile à caractériser par l'absence de formation dunaire marquée. Orienté Nord, deux typologies différentes ont été attribuées le long des trois profils identifiés, 2A et 5. La présence de cailloux sur le haut de plage, délimitant autrefois le marais marque le recul du cordon dunaire. De plus la construction de la maison dite « Gault » dans les années 70 à l'intérieure des dunes a été longtemps en repère pour évaluer l'érosion. Aujourd'hui elle est démolie et son jardin était protégé par un enrochement.

L'Est de la plage de typologie 2A reflète une plage érodée alors qu'à l'Ouest la typologie 5 présente une plage en accrétion. En effet, l'Est de la plage montre une transition dune/plage peu marquée avec une absence de végétation en haut de plage prouvant la submersion du haut de plage aux grandes marées. La transition n'est pas marquée au niveau du remblai mais plutôt une végétation dunaire en continuité avec une avant-dune établie colonisée par une bande importante d'annuelles et de vivace. La présence de végétation vivace sur cette accumulation de sédiment met en avant le caractère ancien de cette formation. Cette plage a donc une dynamique sédimentaire inégalement répartie le long de sa façade avec un secteur érodé à l'Est et est une stabilisation de la dynamique sédimentaire sur la partie Ouest.

8. La plage de Tabot

a. Présentation générale de la plage



Figure 31: Vue globale du site de Tabot

b. Profil N°1 :

Typologie : 1



Photo 29: Réalisée par Julia cochet le 16/05/2012

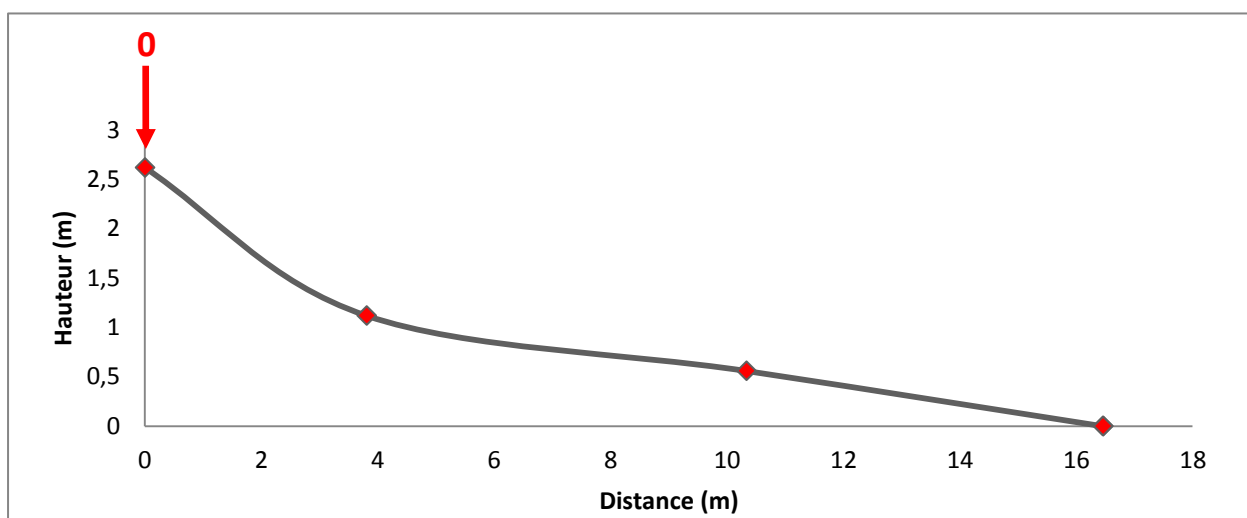


Figure 32: Représentation du Profil du site de Tabot le 16/05/2012

c. Commentaire

La Plage de Tabot est longue de 400m et est principalement orienté Nord. Elle présente une formation dunaire de type falaise régularisée, marquée par une érosion sur le long terme. La typologie 1 représente une plage érodée. La présence d'une avant-dune précaire en haut de plage localement est le signe d'une stabilisation de l'érosion surement saisonnière (profil d'été).

9. La plage du Hable

a. Présentation générale de la plage



Figure 33: Vue globale du site du Hable

b. Profil N°1 :

Typologie : 2A



Photo 30: réalisée par Julia Cochet le 11/05/2012

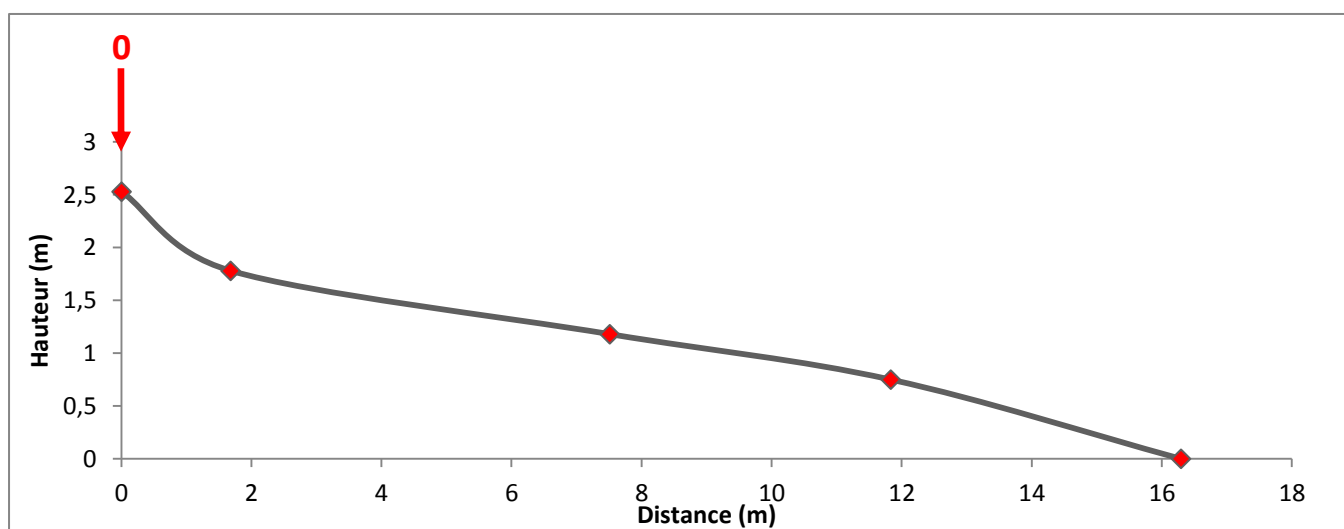


Figure 34: Représentation du profil N°1 du site du hable le 11/05/2012

c. Profil N°2 :

Typologie : 1



Photo 31: Réalisée par Julia Cochet le 11/05/2012

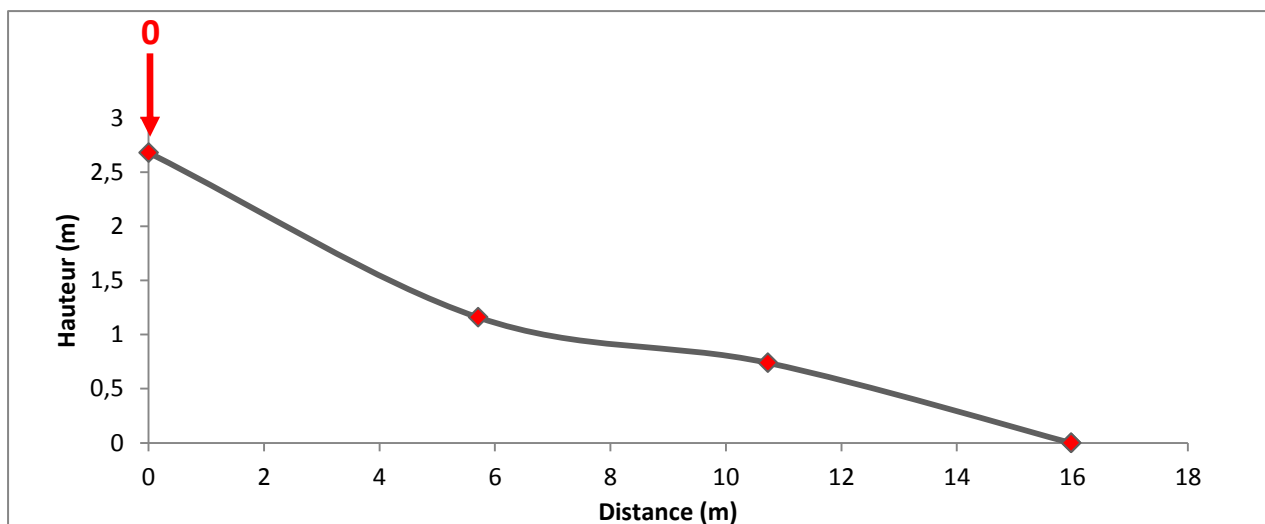


Figure 35: Représentation du profil N°2 du site du Hable le 11/05/2012

d. Profil N°3 :

Typologie : 2A

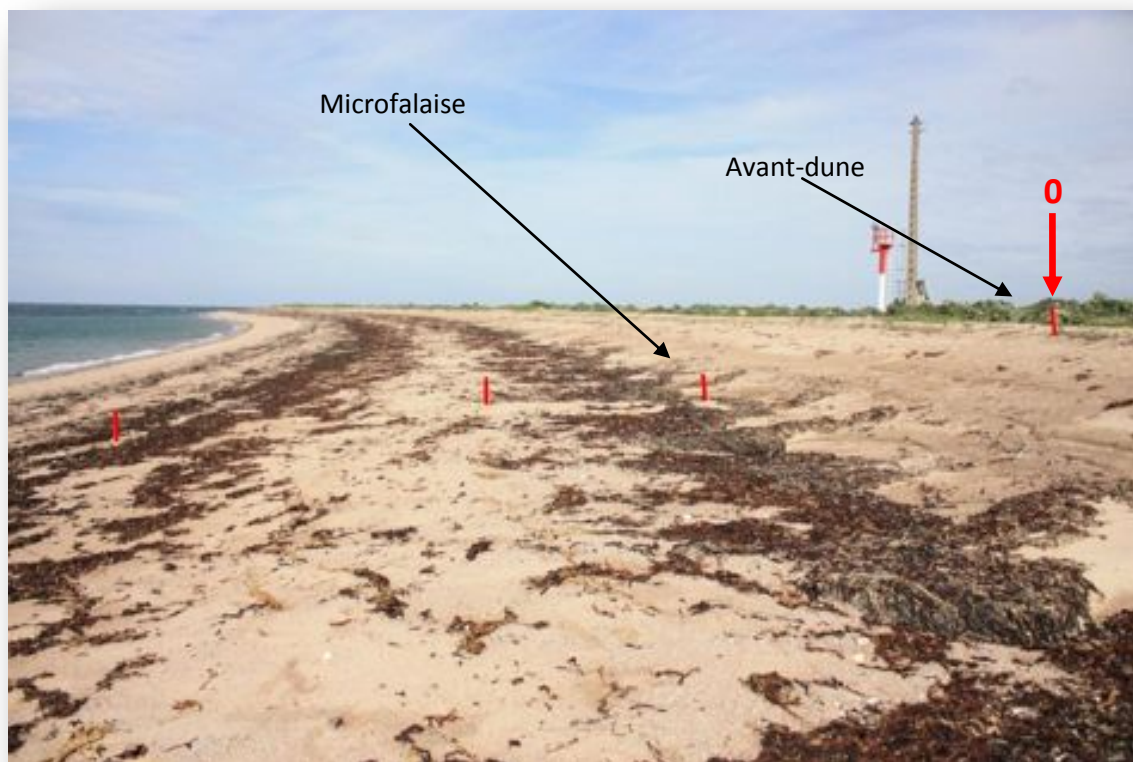


Photo 32: Réalisée par Julia Cochet le 17/05/2012

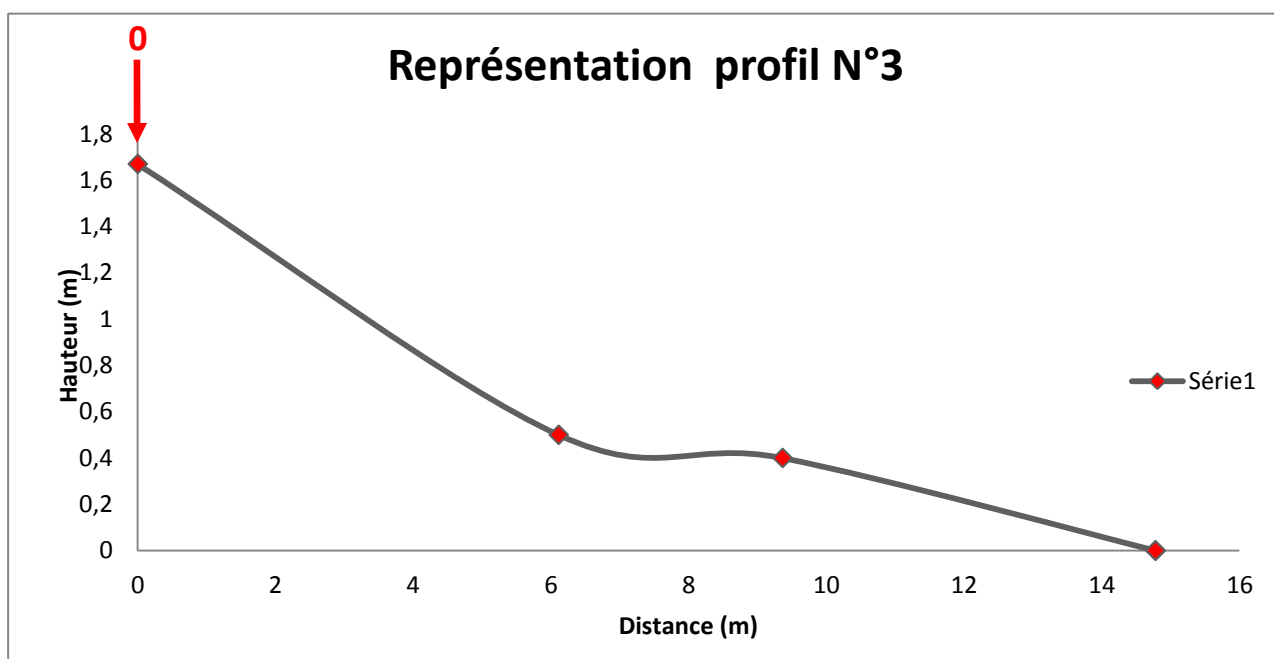


Figure 36: Représentation du profil N°3 du site du Hable le 17/05/2012

e. Profil N°4 :

Typologie : 2A

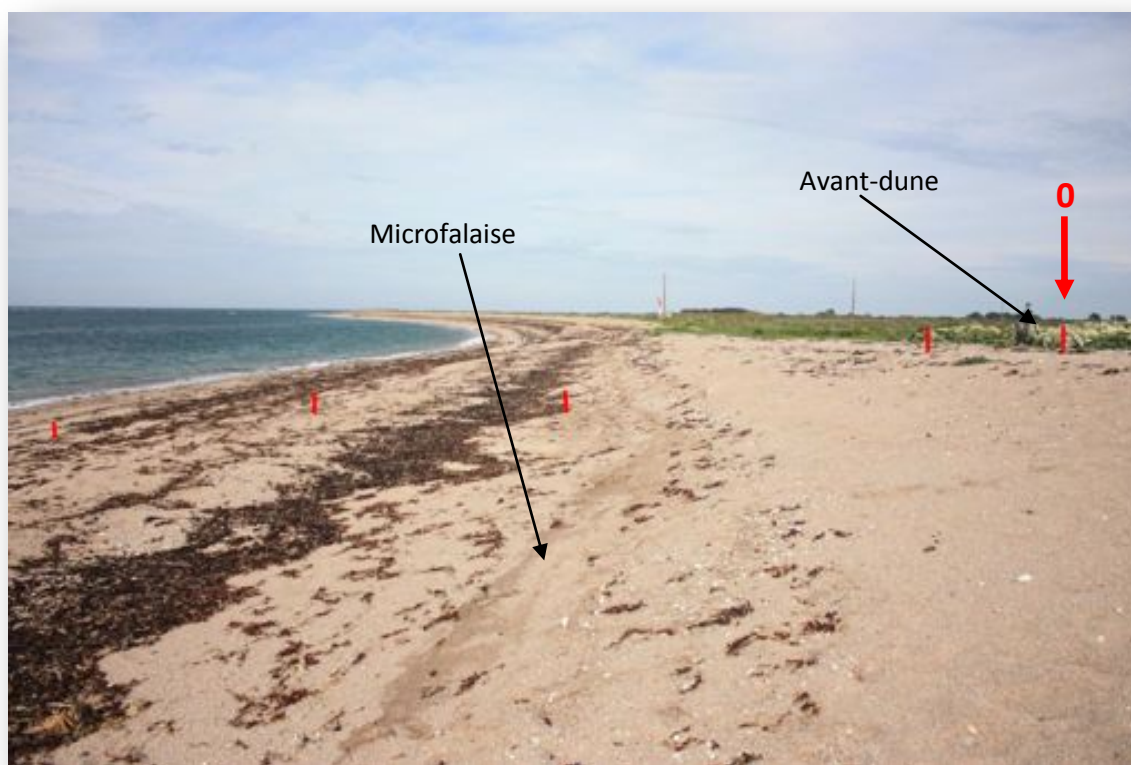


Photo 33: Réalisée par Julia Cochet le 17/05/2012

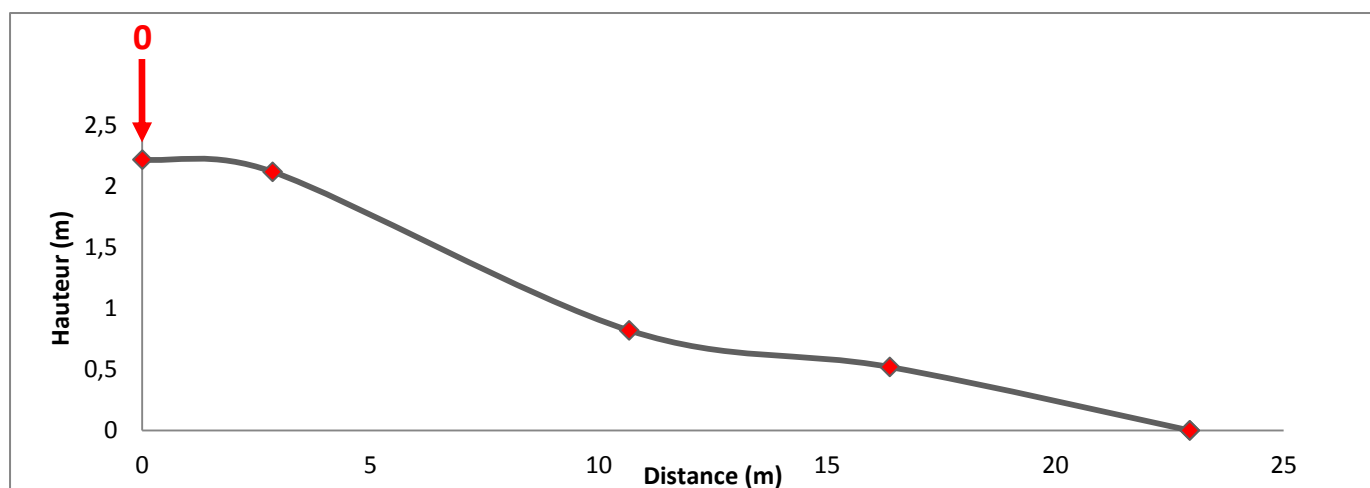


Figure 37: Représentation du profil N°4 du site du Hable le 17/05/2012

f. Commentaire

La plage du hable peut être divisé en trois parties, la partie la plus à l'Est est orientée Nord et est représentée par une typologie 2A. Cette typologie reflète une plage érodée. Sur cette portion, des microfalaises sont apparentes ainsi que des signes de submersion locale de la dune engendrant une transition non marquée dune/plage. Ces informations révèlent une érosion sur le long terme mais la présence d'une avant-dune précaire montre une stabilisation de l'érosion. Ce répit de l'érosion marine doit être dû à la saison (profil d'été).

La partie centrale est caractérisé par une typologie 1 orientée Nord/Ouest qui représente une plage érodée. Sur ce tronçon aucun signe de répit de l'érosion n'est apparent.

La partie Ouest est caractérisée par une typologie 2A orientée Nord qui représente aussi une plage érodée. En revanche, La localisation du haut de plage sur ce secteur a posé des difficultés car la transition dune/plage est totalement aplatie par la pression du piétinement. Les profils N°3 et 4 permettent donc de visualiser une microfalaise. Le haut de cette microfalaise fait donc office de haut de dune. L'érosion sur ce secteur est importante car les vagues viennent se briser sur la microfalaise entraînant son recul progressif. De plus la végétation de l'avant-dune est principalement de type annuel mettant en avant le caractère récent de cette formation.

10. La plage du vicq
a. Présentation générale de la plage



Figure 38: Vue globale du site du Vicq

b. Profil N°1 :

Typologie : 1



Photo 34: Réalisée par Julia Cochet le 19/05/2012

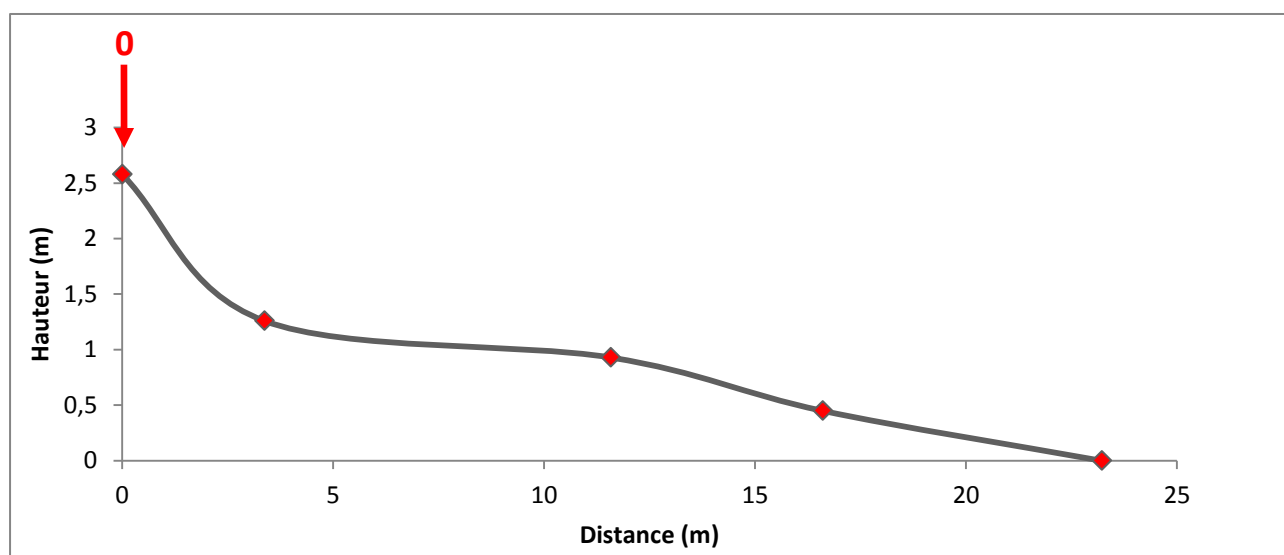


Figure 39: Représentation du profil N°1 du site du Vicq le 19/05/2012

c. Profil N°2 :

Typologie : 2A

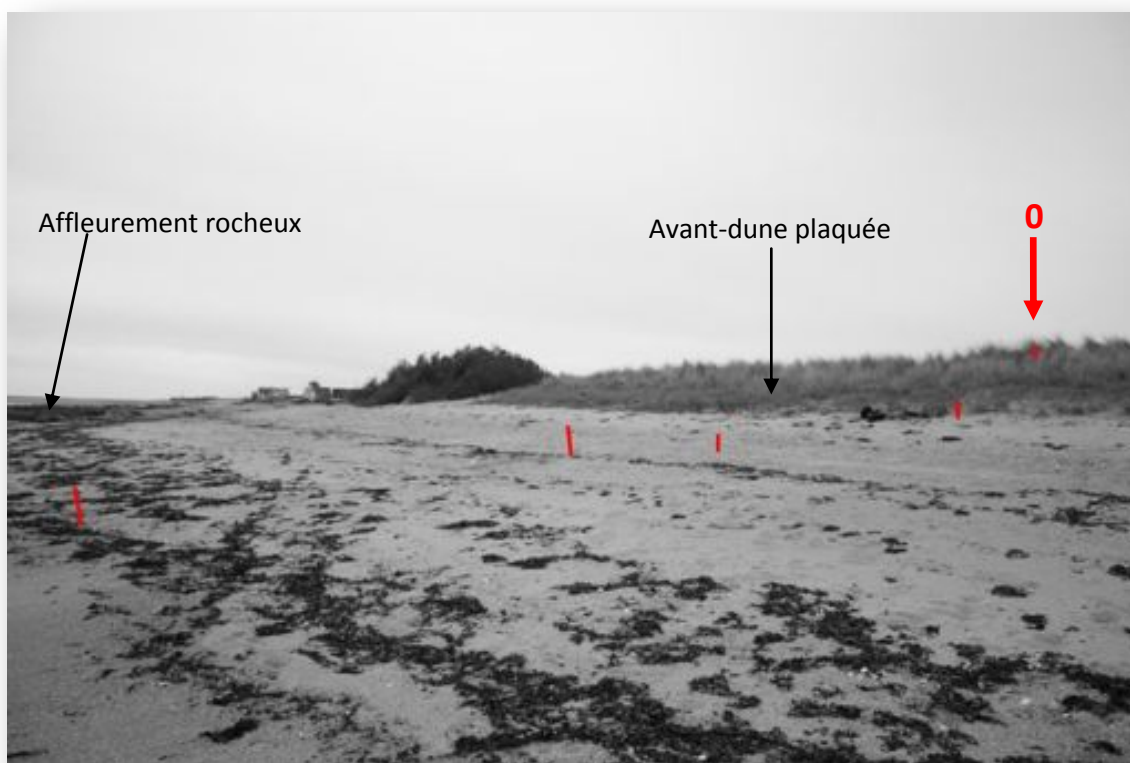


Photo 35: Réalisée par Julia Cochet le 19/05/2012

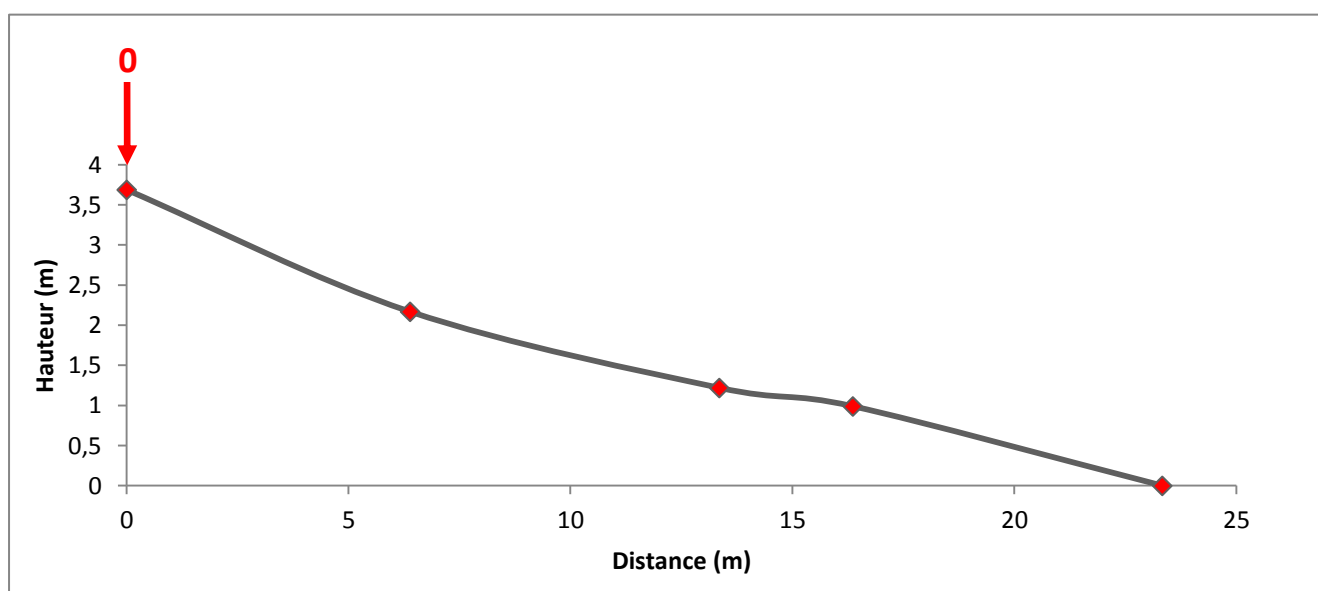


Figure 40: Représentation du profil N°2 du site du Vicq le 19/05/2012

d. Profil N°3 :

Typologie : 2A



Photo 36: Réalisée par Julia Cochet le 19/05/2012

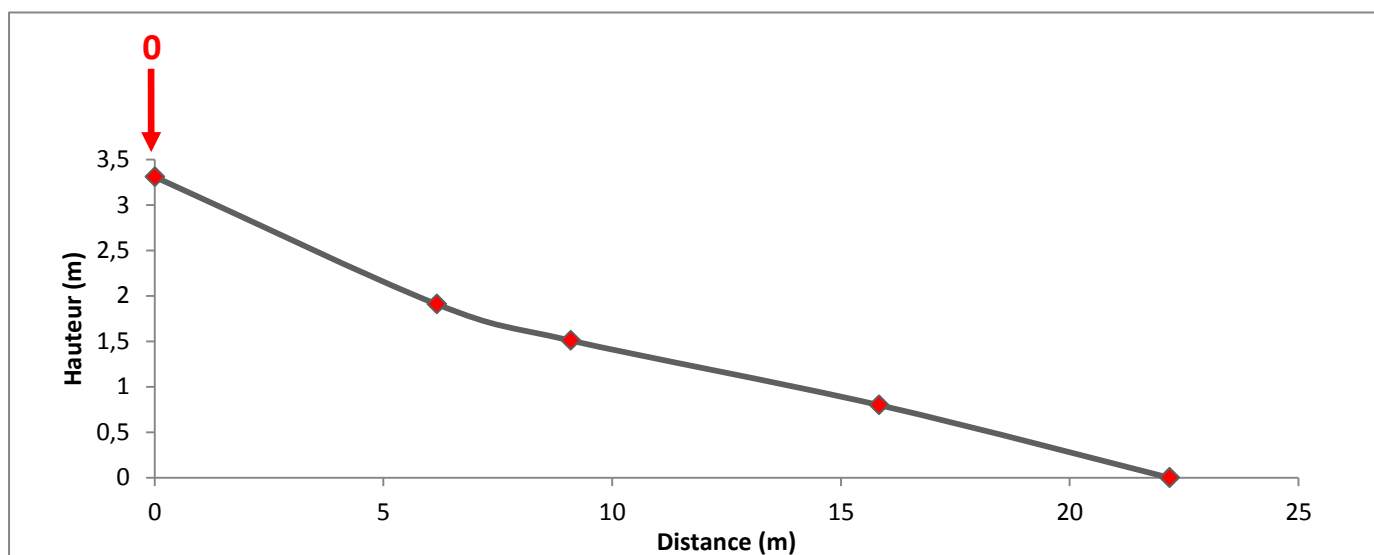


Figure 41: Représentation du profil N°3 du site du Vicq le 19/05/2012

e. Commentaire

Localisée à l'Est d'une pointe rocheuse, cette plage possède un caractère anthropique assez fort par la construction d'un parking et d'un remblai en arrière-dune dans sa partie Est et d'un camping à l'Ouest. Seul le milieu de ce secteur possède un massif dunaire intact. La majorité de cette plage est orientée Nord et des affleurements rocheux séparent la plage en trois profils différents. La présence d'un enrochement au niveau du parking est un indice de l'activité érosive sur le long terme.

Globalement cette plage présente des typologies significatives d'une plage érodée (cf illustration...). En revanche, la présence d'une avant-dune plaquée sur le profil N°2 et 3 avec des annuelles et de vivaces est un signe de répit de l'érosion marine saisonnière.

11. La baie de Tocqueboeuf
a. Présentation générale de la plage

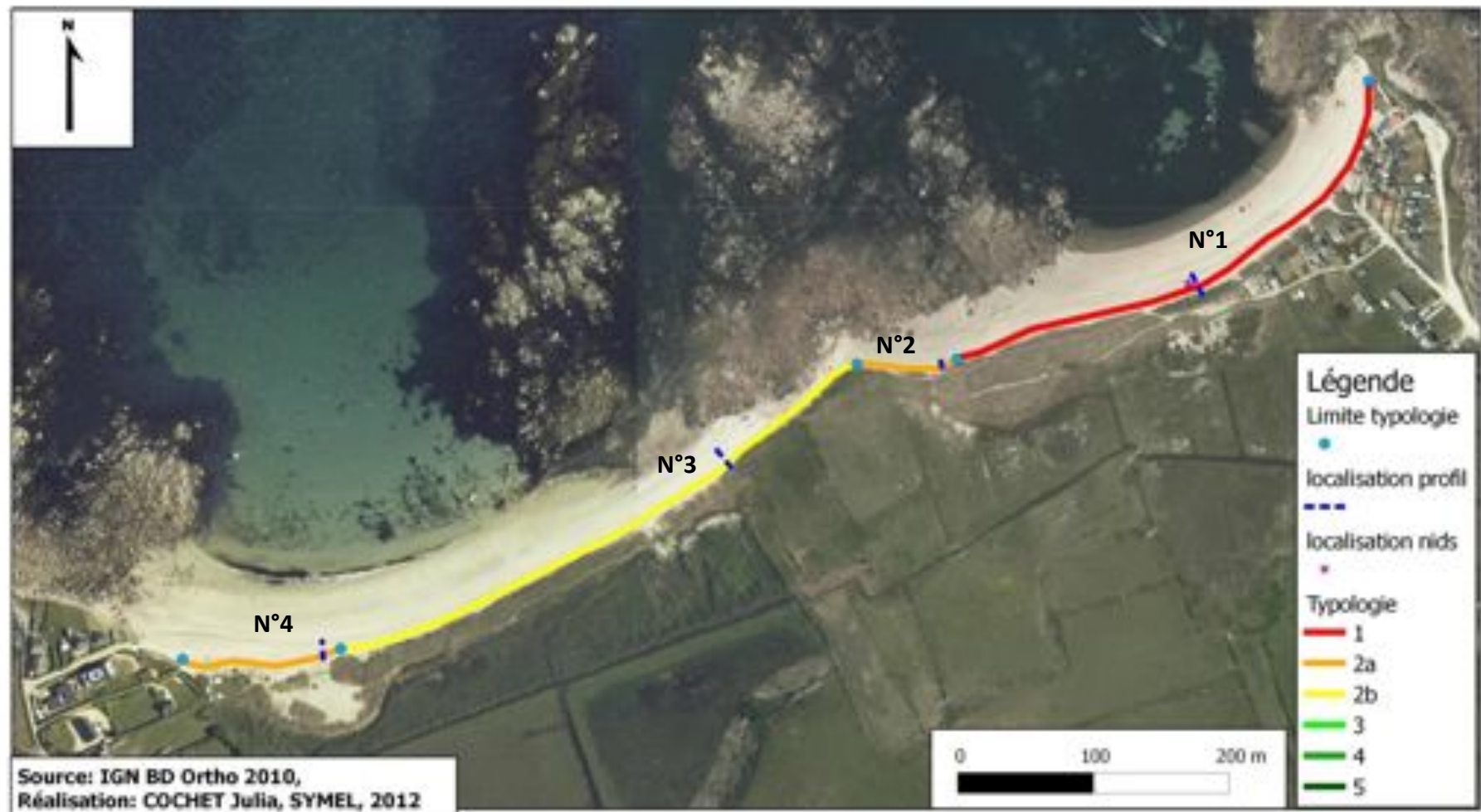


Figure 42: Vue globale du site de la Baie de Tocqueboeuf

b. Profil N°1 :

Typologie : 1



Photo 37: Réalisation par Julia Cochet le 21/05/2012

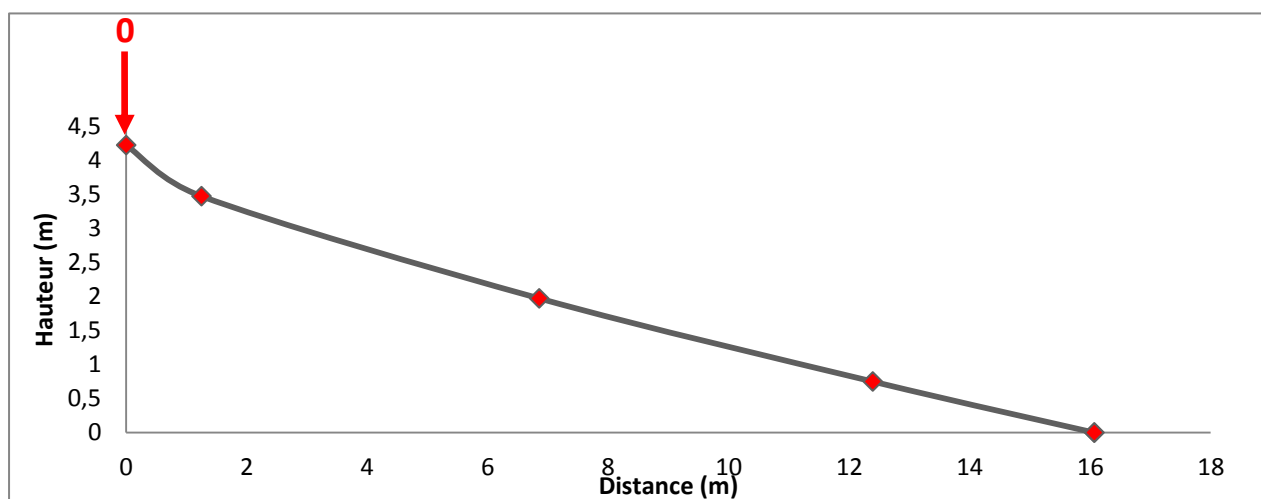


Figure 43: Représentation du profil N°1 du site de la Baie Tocqueboeuf le 21/05/2012

c. Profil N°2 :

Typologie : 2A



Photo 38: Réalisation par Julia Cochet le 21/05/2012

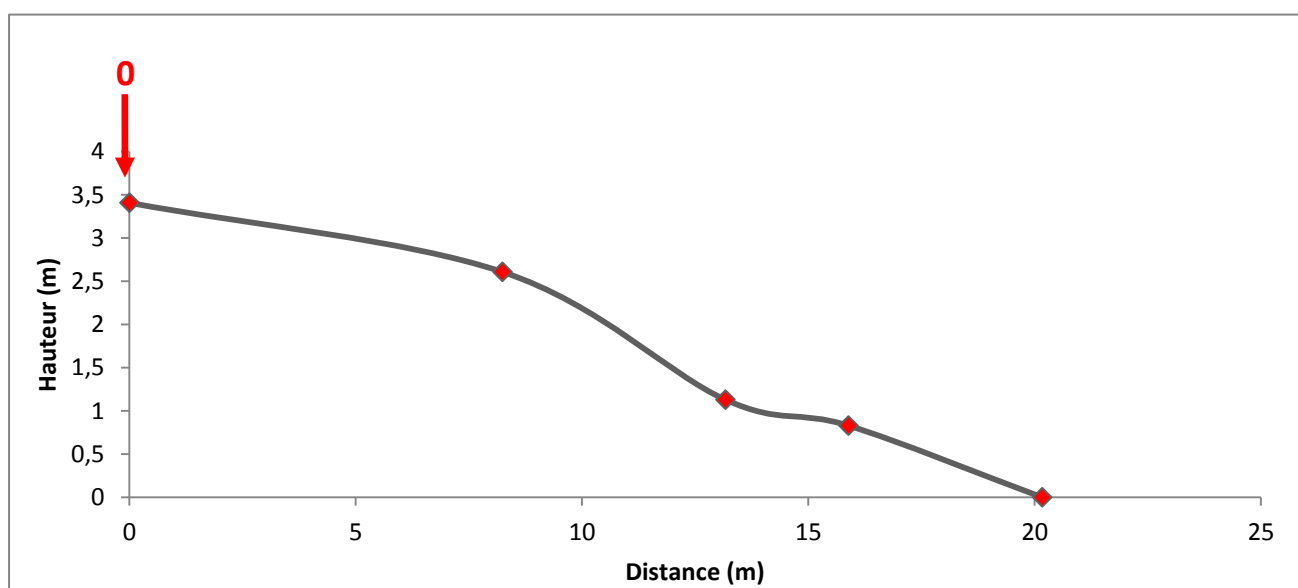


Figure 44: Représentation du profil N°2 du site de la Baie de Tocqueboeuf le 21/05/2012

d. Profil N°3 :

Typologie : 2B

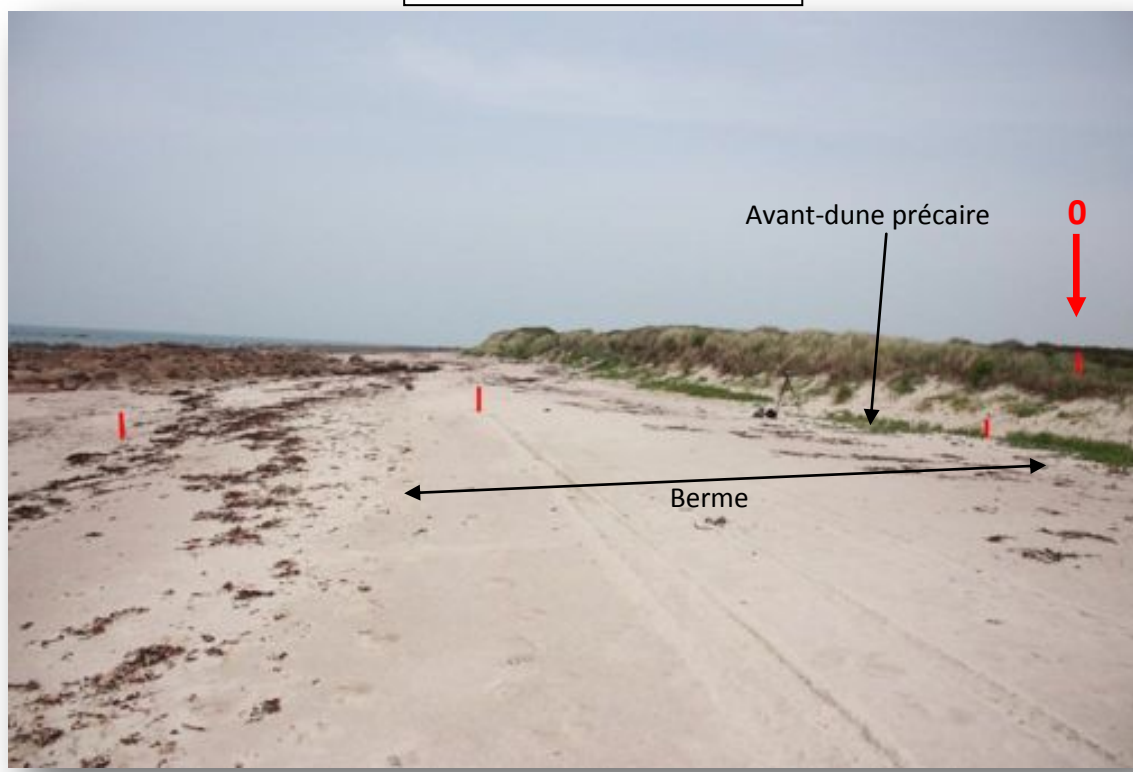


Photo 39: Réalisée par julia Cochet le 21/05/2012

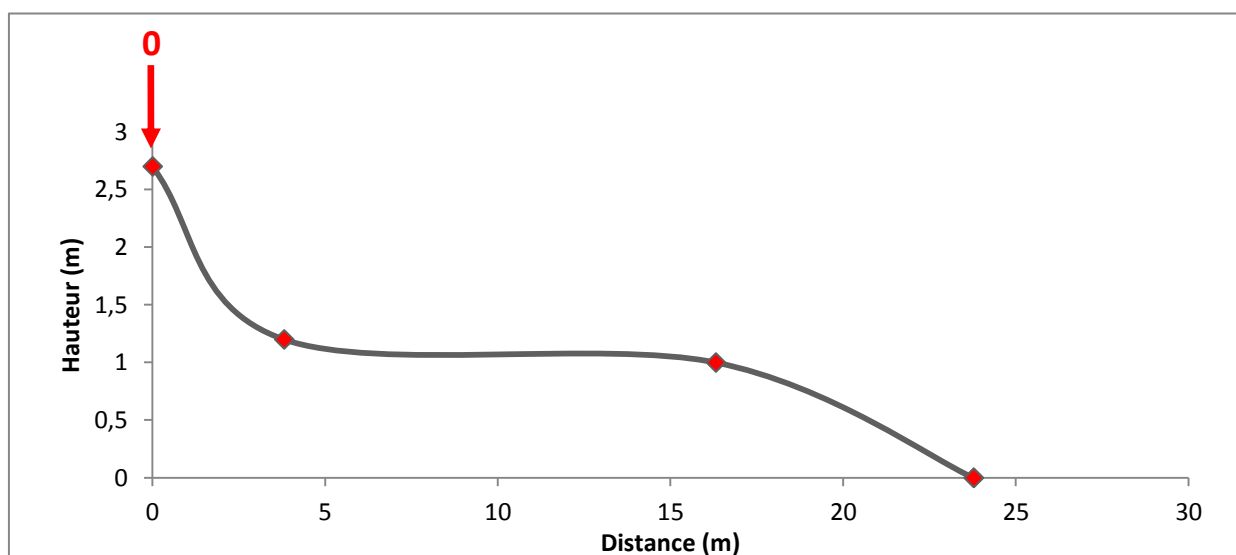


Figure 45: Représentation du profil N°3 du site de la Baie de Tocqueboeuf le 21/05/2012

e. Profil N°4 :

Typologie : 2A



Photo 40: Réalisée par Julia Cochet le 21/05/2012

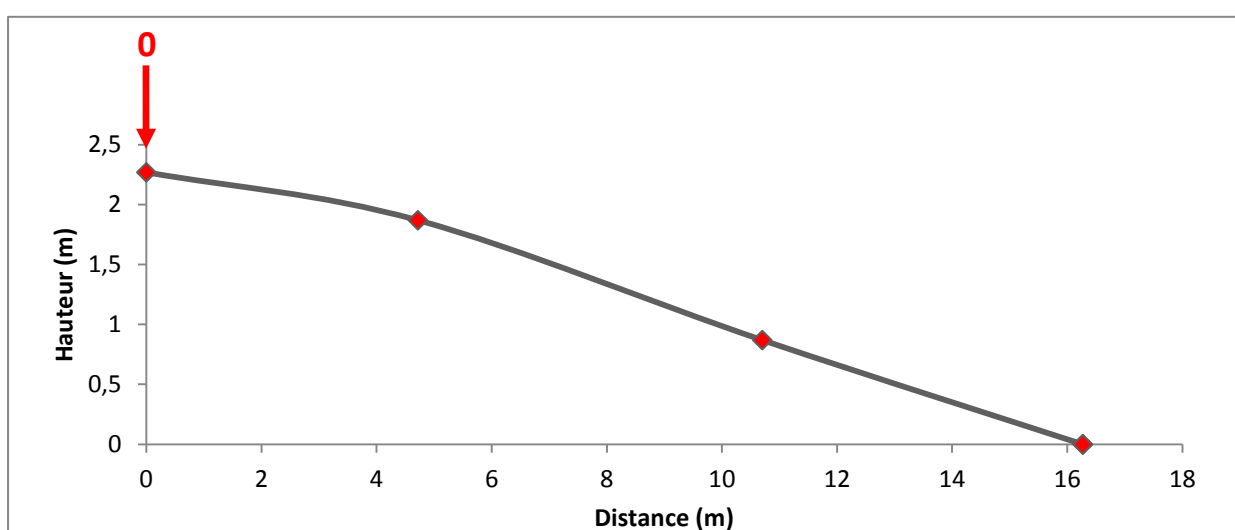


Figure 46: Représentation du profil N°4 du site de la Baie de Tocqueboeuf le 21/05/2012

f. Commentaire

La baie de Tocqueboeuf est constituée de 4 profils de plage différents localisés entre deux pointes rocheuses. La plage est divisée en deux parties par un affleurement rocheux. Orientée majoritairement Nord/Ouest, elle présente une répartition sédimentaire inégale.

Plusieurs indices d'érosion sur le long terme sont observables. L'extrémité Est expose des signes d'érosion par la présence d'habitations en haut de plage qui tentent malgré tout de se préserver du recul du trait de côte (profil N°1). De plus un recul de la végétation dunaire est observable (profil N°2) ainsi que la présence de microfalaise et de zone de submersion de la dune. Les différentes typologies rencontrées sur ce secteur sont caractéristiques de plage érodées.

En revanche l'observation d'avant-dunes précaires démontre une stabilisation de l'érosion permettant la colonisation du haut de plage par la végétation annuelle. Mais le caractère récent de cette végétation peut être induit par l'accalmie dû à la saison

12. La plage du fort Joret
a. Présentation générale de la plage



Figure 47: Vue global du site du Fort Joret

b. Profil N°1 :

Typologie : 1



Photo 41: réalisée par Julia Cochet le 21/05/2012

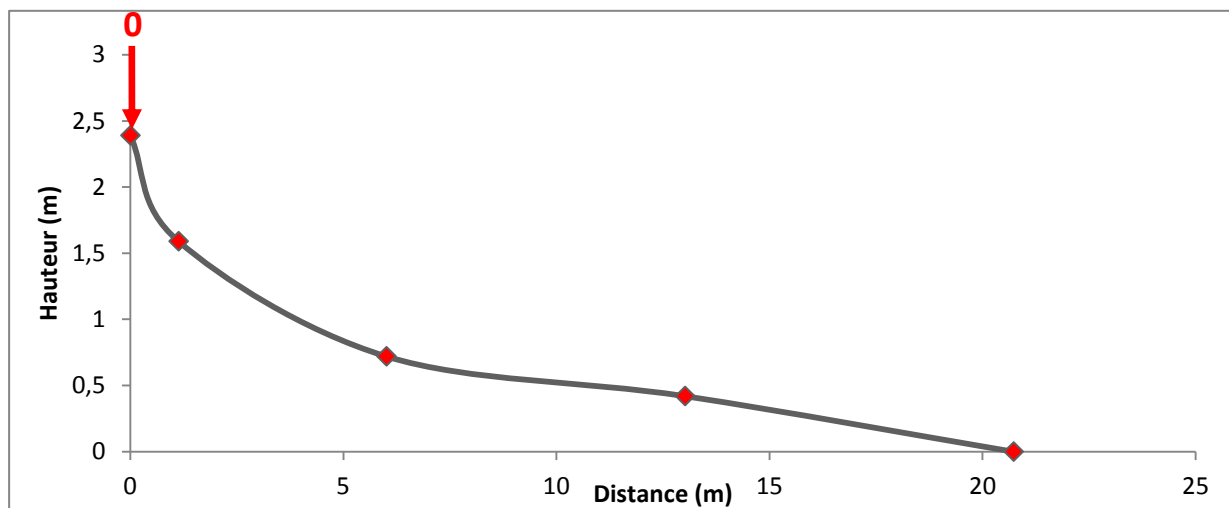


Figure 48: Représentation du profil du site du Fort Joret le 21/05/2012

c. Commentaire

La baie de Tocqueboeuf est composée de trois petites plages orientées Nord/Ouest qui ont le même profil. Ce sont des plages basses en pente régulière et séparées entre elles par des secteurs rocheux.

La transition arrière-dune /plage est caractérisée par une microfalaise régularisée en continuité avec une avant-dune bien établie. La présence d'un enrochement à l'extrémité Est du secteur indique une pression de l'érosion importante. De plus, des traces d'une possible érosion du passé sont effacées par l'avant-dune stabilisé par de la végétation de type vivace. Ce site est donc de type 1 qui correspond à un secteur érodé mais dans une phase de stabilité de l'érosion marine.

13. La plage de la Mondrée

a. Présentation générale de la plage



7^e Figure 49: Vue globale du site de la Mondrée

b. Profil N°1 :

Typologie : 2A



Photo 42 : Réalisation par Julia Cochet le 21/05/2012

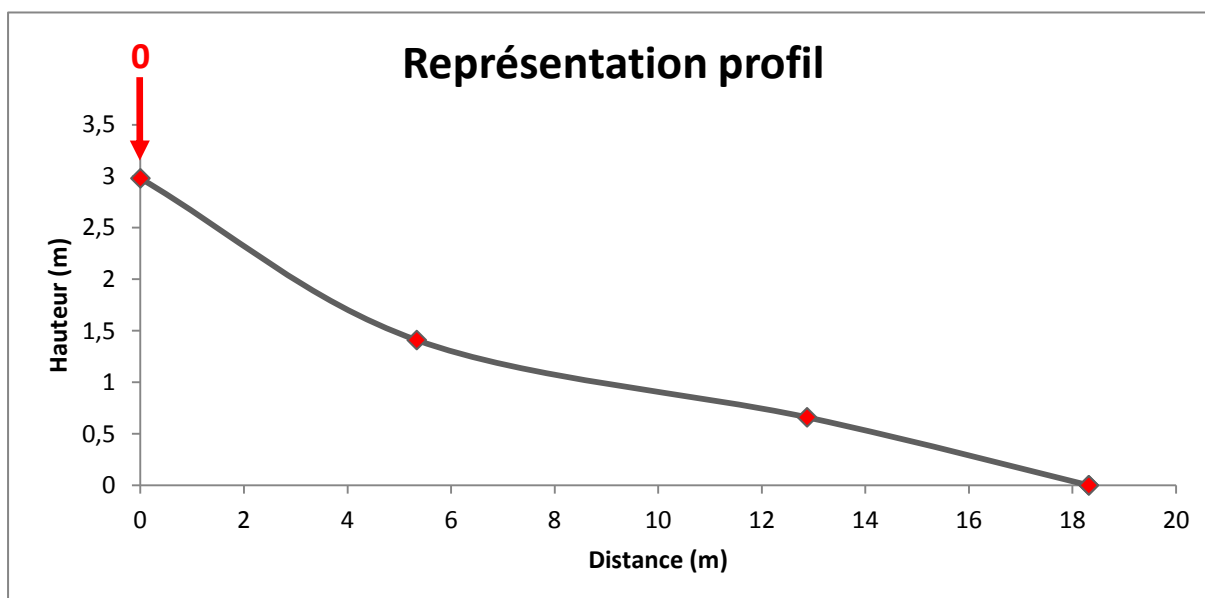
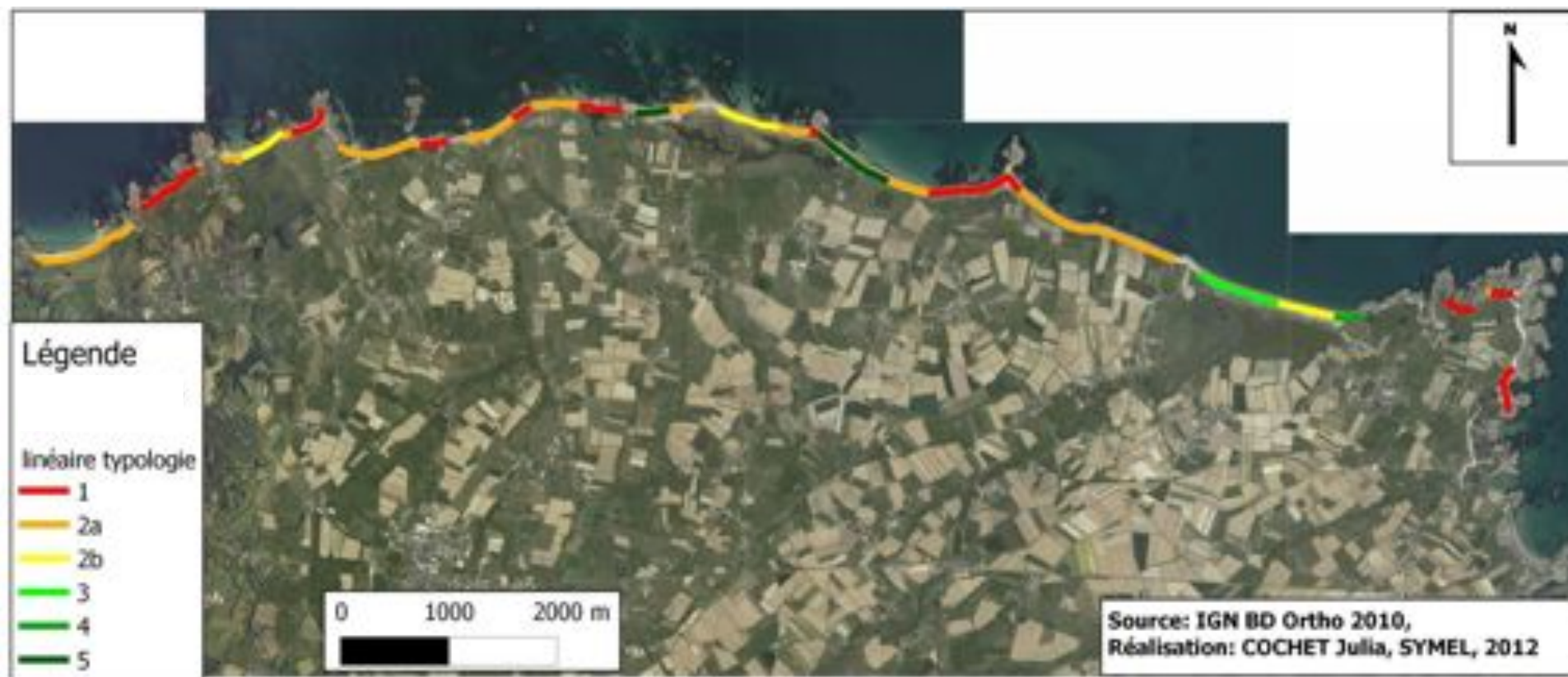


Figure 50: Représentation du profil du site de la Mondrée le 21/05/2012

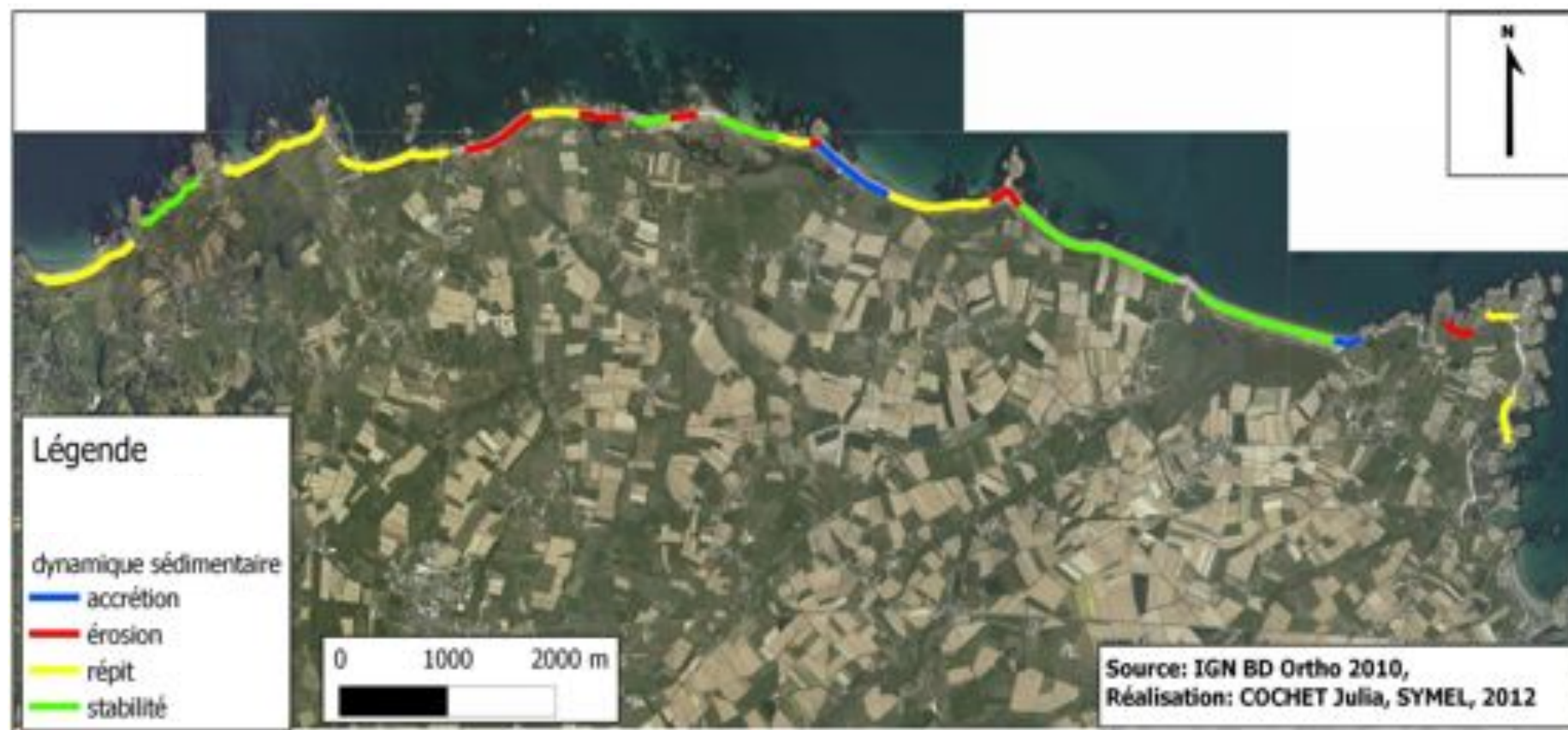
c. Commentaire

L'anse de la Mondrée est située entre deux pointes rocheuses et est orientée majoritairement vers le Nord/Ouest. Caractérisée par des falaises sableuses régularisées, entravées par des brèches, le massif dunaire de l'anse de la Mondrée est le résultat de l'érosion marine sur le long terme. La présence d'avant-dunes précaires voir établies, colonisées par des vivaces prouve un bilan sédimentaire équilibré. La plage, descend en pente continue vers la mer et aucune accumulation de sédiments n'est visible. Ce secteur est donc de type de 2A qui caractérise une plage érodée.

ANNEXE N°11 : Carte générale des typologies des plages du Val de saire en 2012



ANNEXE N°12 : Carte générale de la dynamique sédimentaire des plages du val de saire en 2012



ANNEXE N° 13 : Tableau des tâches

Intervenant	Idée des profils de plage	Réalisation des profils de plage	Création des protocoles	Recensement GCI	Suivi GCI	Rédaction	Analyse
Principal	Florent Maufay	Julia Cochet	Julia Cochet	Julia Cochet	Julia Cochet	Julia Cochet	Julia Cochet
Secondaire			Ludivine Gabet	Ludivine Gabet		Ludivine Gabet	Ludivine Gabet

ANNEXE N°14 : Calendrier du déroulement du stage

	Semaine 12	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 19	Semaine 20	Semaine 21	Semaine 22	Semaine 23	Semaine 24	Semaine 24	Semaine 25	Semaine 26	Semaine 27	Semaine 28	Semaine 29	Semaine 30
Bibliographie																				
Création des protocoles																				
Réalisation des profils de plage																				
Recensement GCI																				
Suivi GCI																				
Rédaction																				
Analyse des profils																				