Groupe Mammifères Marins

BILAN DES CONNAISSANCES SUR DEUX ESPECES CIBLES PRESENTES AU PHARE DE WALDE (PAS-DE-CALAIS)

JANVIER 2007 - SEPTEMBRE 2010

phoques gris *(Halichoerus grypus)* et veaux marins *(Phoca vitulina)*

Rapport réalisé par**: Jacky KARPOUZOPOULOS et Caroline QUESTE**

Coordination Mammalogique du Nord de la France du Nord Pas-de-Calais
groupe Mammifères Marins
806 rue Haute 62850 ALEMBON 06.84.18.26.25 jkarpouzopoulos@nordnet.fr

Dossier réalisé avec le soutien financier du Conseil Régional Nord Pas-de-Calais

PLAN :

INTRODUCTION……...……..p2

I Zone de l'étude.....…….....p3

1.1 Présentation générale…….…….....…….....p3

2.1 Caractéristiques de la zone d'étude.....p4

1.2.1 Facteurs abiotiques.....p4

1.2.2 Facteurs biotiques.....p6

II Matériel et Méthode.....p8

2.1 Les espèces cibles.....p8

2.1.1 Le phoque gris.....p8

2.1.2 Le phoque veau-marin.....p9

2.2 La méthodologie.....p10

2.2.1 Prospection sur le terrain.....p10

III Résultats et discussions.....p12

3.1 Les pinnipèdes sur le site d'étude.....p12

3.1.1 Le phoque gris.....p12

3.1.2 Le phoque veau-marin.....p12

3.1.3 Les raisons de la présence des pinnipèdes sur la zone d'étude...p12

3.1.4 La tranquillité de la zone.....p13

IV Glossaire.....p14

V Bibliographie.....p15

Introduction:

Ce rapport aura pour seul but de réunir toutes les données connues sur ce site particulier et plus particulièrement les deux espèces cibles depuis janvier 2007 jusqu'à septembre 2010.

En effet on observe depuis quelques années une réappropriation du littoral par ces animaux. Seule la naissance en janvier 2010 de deux phoques gris a été observé au lieu dit « le Noirda » à proximité du CAP Gris Nez, mais jamais sur les bancs de sable autour du phare de Walde. De nombreuses observations font état de présence de très jeunes phoques gris et veaux marins ou la présence de femelles gestantes, mais jamais de naissance constatées ni d'allaitement. On ne peut que les supposer.

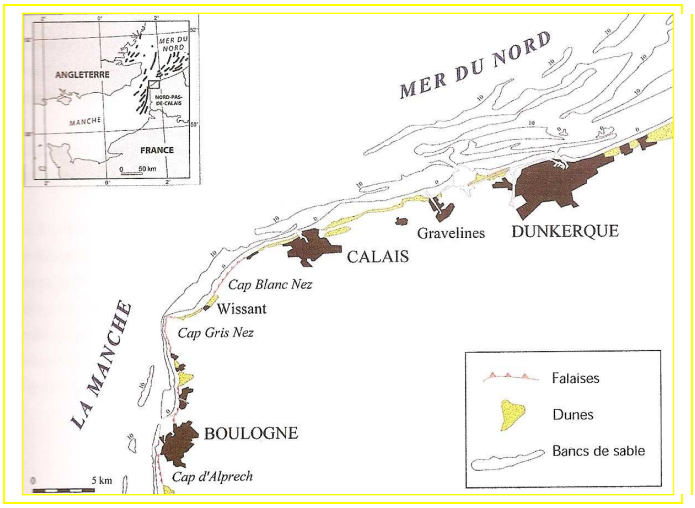
Pourtant cette zone présente des caractéristiques laissant à penser que les pinnipèdes pourraient s'y installer durablement et en nombre conséquent afin de former une ou plusieurs colonies.

C'est pourquoi depuis maintenant plusieurs années un réseau d'observateur s'est mis en place afin de suivre l'évolution de ces populations notamment dans le but de voir inclure cette zone de vie pour les pinnipèdes dans la future « aire marine protégée », ce qui leur permettrait une meilleure protection malgré les efforts déjà effectués par les associations (notamment la CMNF, la LPA de Calais, le GON ou Oceamm) grâce à la sensibilisation des utilisateurs du milieu et des scolaires.

I - LA ZONE D'ETUDE

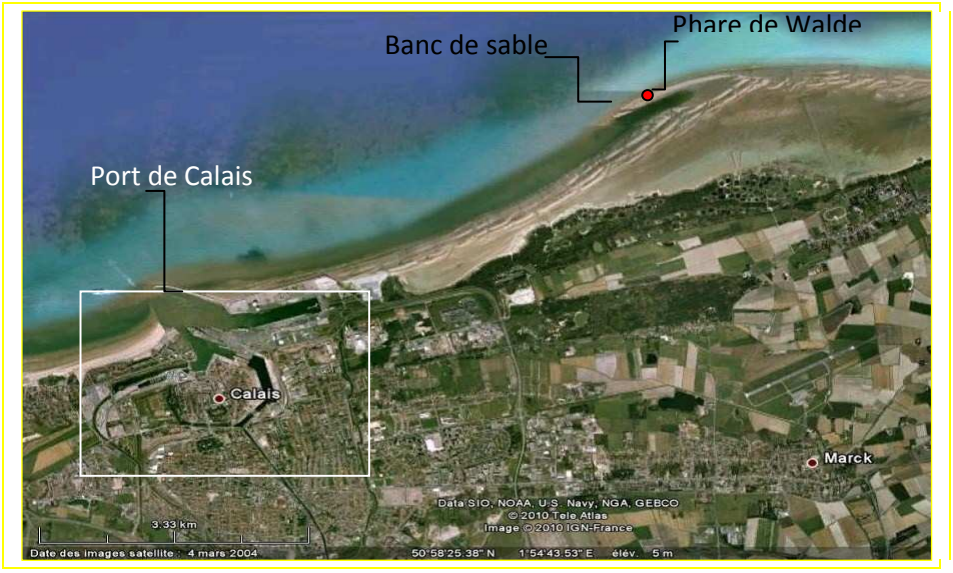
1.1 Présentation générale

La zone d'étude se situe à l'est de Calais entre Calais Hoverport et Oye plage.



SOURCE : AERNOUTS, 2005

Il s'agit du site du phare de Walde. Le phare de Walde (de coordonnées 50°59'36.79"N 1°54'53.02"E) se trouve sur la plage du Fort Vert qui est situé sur la commune des Hemmes de Marck. Cette plage présente un estran sableux d'environ 1500m de large. Cet estran est constitué, comme les autres plages macrotidales qui bordent la façade nord de la région, de sables fins à moyens compris entre 0,14 et 0,35mm de diamètre (Sipka, 1998). Ce dernier a une faible pente et est orienté Ouest-Est. Il est aujourd'hui localisé sur un banc de sable émergé, accolé à la plage par une de ces extrémités tandis qu'un bras de mer d'environ 300 mètres sépare l'autre extrémité de l'estran de l'autre coté. Ce banc n'est émergé que lors des basses mers.



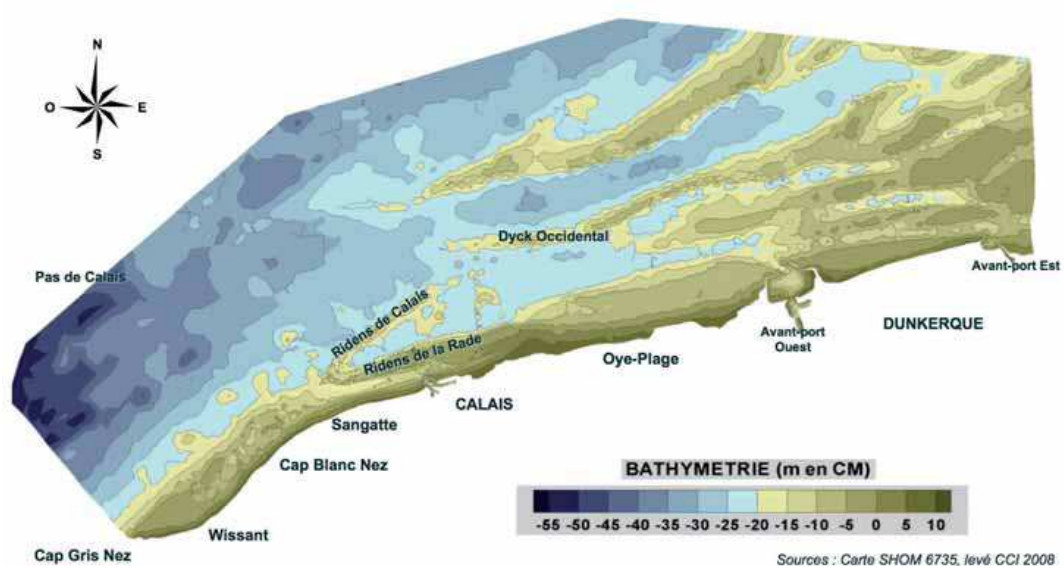
Carte 1 : Le site d'étude (Google Earth)

1.2 Caractéristiques de la zone d'étude

1.2.1 Facteurs abiotiques

- Données bathymétriques

La bathymétrie du secteur d'étude est peu profonde (Aubry, 2010). La principale raison est la présence du détroit du Pas de Calais qui canalise les courants du fait de son étroitesse. Ces courants s'intensifient donc puis voient leur vitesse diminuer lorsqu'ils atteignent la Mer du Nord. Cet affaiblissement de la force des courants est à l'origine d'un dépôt sédimentaire au niveau de la région située entre Calais et Dunkerque. Ceci a entrainé l'arrivée d'une réserve de sable considérable de 400 000m3 au début des années 1980 (Garlan, 1990), à l'origine d'estrans sableux très étendus, de faible profondeur et en accrétion comme c'est le cas pour le secteur des Hemmes de Marck (Aubry, 2010). La présence d'une série de bancs tidaux hérités ou actuels au niveau de la zone subtidale joue un rôle majeur dans l'évolution morphodynamique du littoral. Ces bancs sont installés sur des cailloutis (Augris *et al.*, 1995). Ces bancs tidaux surmontés de mégarides voient leur morphologie et leur positionnement évoluer lors des épisodes tempétueux (Aubry, 2010). Ils sont parallèles à la côte et s'étendent de façon légèrement oblique par rapport à la direction des courants de marée (Samaran, 2000) et forment des reliefs importants variant de 10 à 25 mètres de longueur (Augris *et al.*,1995). Le littoral calaisien est fortement influencée par deux bancs côtiers que sont le riden de la rade et le riden de Calais. Ces deux bancs, qui se rejoignent à l'est de Calais, migrent vers le Nord Est sous l'effet des différents courants (Aernouts, 2005). Ce déplacement est relativement rapide et peut atteindre quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres en une année (Aubry, 2010). Le banc des Ridens de la Rade qui s'étend sur environ 10 kilomètres, avec une hauteur comprise entre 0 et 20 mètres par rapport aux fonds déprimés environnants (Samaran, 2000) semble de part cette migration être venu s'accoler à la plage au niveau de la zone d'étude.



En effet, les phoques ont besoin de lieux de quiétude hors de l'eau afin de se reposer, de minimiser leur déperdition d'énergie (qui est 4 à 5 fois plus grande dans l'eau) mais aussi de reconstituer leur stock de graisse. Ainsi, ceux-ci profitent de l'émergence de bancs de sable notamment à marée basse pour s'en servir comme reposoir. Le banc du phare de Walde présente toutes les caractéristiques requises pour l'installation des phoques. Tout d'abord, le banc a, à certains endroits, une hauteur allant jusqu'à 15 mètres de haut. Il est donc rapidement découvert à marée basse. De plus, la partie droite du banc, qui est accolée à l'estran, reste de manière permanente émergée ce qui permet aux pinnipèdes de rester sur le banc même à marée haute s'ils le désirent et quelque soit le marnage ou le coefficient de marée. De plus, le banc présente un certain nombre de caractéristiques morphologiques recherchées par les pinnipèdes. Il dispose d'une pente douce vers le large en raison de l'action des vagues. Cela facilite ainsi l'accès au banc pour les phoques. Mais il dispose également d'une pente abrupte au niveau du bras de mer qui le sépare de l'estran, ce qui permet au phoque une fuite rapide en cas de perturbation. En effet, les dérangements anthropiques induisent un stress chez les animaux (Pawlak C., 1999). Les phoques qui se déplacent relativement lentement sur terre n'hésitent pas au moindre danger à plonger dans l'eau où ils sont très à l'aise et rapides.

- <u>Conditions météorologiques</u>

L'estran étudié bénéficie d'un climat de type océanique tempéré avec des températures comprises en moyenne entre 7 et 13° (SAMARAN, 2000). Le secteur est parcouru de manière régulière par des vents de secteur Sud - Ouest issus de la Manche ainsi que par des vents de secteur Nord - Est issus des masses d'air en provenance de la Mer du Nord (Aubry 2010). Durant la période hivernale (de novembre à mai), ces vents se manifestent de manière assez violente (parfois supérieur à $21 m.s^{-1}$) (Aubry, 2010) provoquant ainsi des évènements tempétueux (pouvant atteindre une force de 9 à 10 sur l'échelle de Beaufort) à l'origine d'une forte agitation océanique (Samaran, 2000).

- <u>Conditions hydrodynamiques</u>

Le secteur d'étude est parcouru par des marées macrotidales semi diurnes. En effet, le cycle des marées comporte à Calais deux pleines mer et deux basses mers quotidiennement. Le marnage de vives-eaux est en moyenne de 6,4 mètres (Aubry, 2010). Celui-ci est amplifié par la bathymétrie peu profonde de la zone. Ce marnage important est à l'origine de forts courants de marée dont le flot dirigé vers le Nord Est est plus important que le jusant de direction opposée (Aubry, 2010).

Ces courants sont à l'origine de transports sédimentaires non négligeables. Sur la côte d'Opale, les vagues sont généralement de secteur Nord à Nord - Ouest. Le fetch peu important lié à la présence des îles britanniques a pour conséquence une faible hauteur de vagues, inférieures en moyenne à 0,6 mètres (Clique, 1986).

La réfraction de la houle à proximité de la côte est favorisée par les nombreux bancs tidaux.

Les courants orbitaux induits permettent de mobiliser des sédiments qui pourront être transportés soit par les courants de marée soit par le courant de dérive littorale induit par la réfraction (Héquette, 2001).

1.2.2 Facteurs biotiques

La Manche orientale est un secteur très riche en terme de biodiversité support de frayères et de nourriceries, mais également des voies de migration pour les poissons mais aussi les oiseaux et mammifères marins. Le site d'étude se trouve en Zone naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF1). Il est le support d'un grand nombre d'espèces.

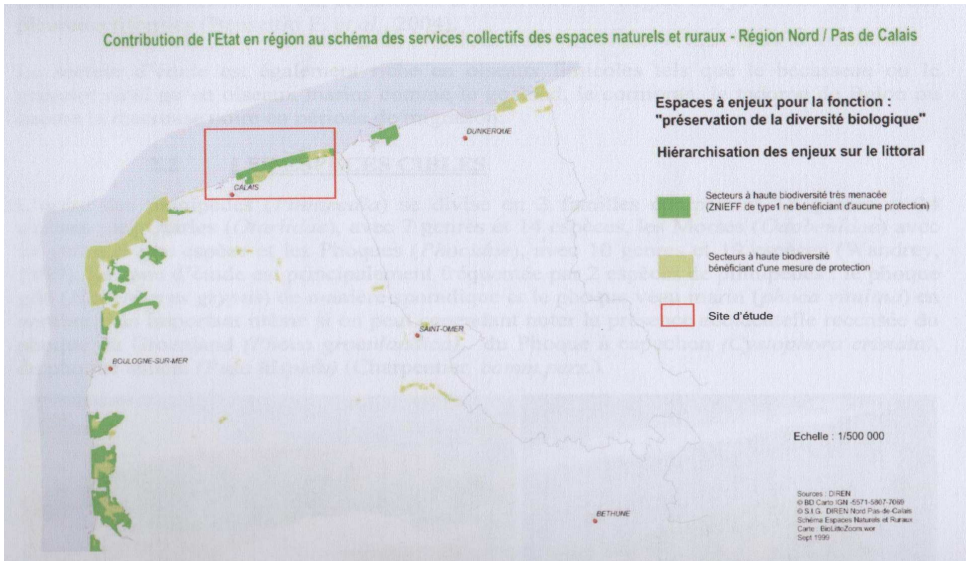


Fig. 5 : Espaces à enjeux pour la fonction « préservation de la diversité biologique dans le Nord-Pas de Calais

Le détroit du Pas-de-Calais est une zone d'importance pour les mammifères marins. La zone du phare de Walde est particulièrement visitée par deux espèces de phoques : le phoque gris *(Halichoerus grypus)* et phoque veau marin *(Phoca vitulina)* mais aussi par des cétacés comme le marsouin commun *(Phocoena phocoena)*. Concernant les deux espèces de phoques, ceux-ci sont très présents sur le site d'étude avec une présence constante de 8 - 10 phoques veaux marins réguliers (Karpouzopoulos, comm.pers.) et la présence fréquente de phoques gris sur le banc de sable. Ce sont des prédateurs pour d'autres espèces présentes dans la zone.

Le bras d'eau qui sépare le banc de l'estran abrite de nombreuses épaves présentant un substrat refuge à la faune marine (Pawlak C., 1999). Ainsi, la zone d'étude constitue une nourricerie de poissons plats de type plies (*Pleuronectes platessa*), soles (*Solea solea*) et limandes (*Limanda limanda*) (Maryniak C., 1999) dont la biomasse a déjà dépassé 400g/m2, soit l'une des plus importantes biomasses en baie du sud de la mer du Nord (Samaran, 2000). Lors de la marée montante, dès que le banc est de nouveau immergé, les phoques partent chasser les poissons emportés par le courant dans ce bras de mer consommant en moyenne 3 kg par individu par jour. La présence d'une grande diversité de poissons liés aux facteurs

biotiques du site fait de celui-ci un secteur de chasse qui semble très bien convenir aux habitudes alimentaires des phoques. En effet, le site abrite ainsi des poissons pleuronectiformes juvéniles toute l'année mais également quelques adultes vivants plus au large. Ceci a notamment été confirmé par les pêcheurs qui affirment pêcher sole (*Solea solea*), plie (*Pleuronectes platessa*), merlan (*Merlangius* merlangus), limande (*Limanda limanda*), flet (*Platichthys flesus*) et bar (*Dicentrarchus* labrax) de manière régulière ainsi que le maquereau (*Scomber scombrus*) de mai à octobre. Ces espèces sont des proies potentielles pour les phoques qui en sont friands. On y trouve également un nombre important de céphalopodes, de crustacés (espèces *Bathyporeia*) et de mollusques appréciés de ces espèces de pinnipèdes. Au niveau du banc de sable, on retrouve également certaines espèces caractéristiques d'amnélides comme les ophélies (*Ophelia borealis et celtica*), ou la glycère (*Glyvera lapidum*) ainsi que des échinodermes comme l'ophiure (*Ophiura aldida*) (DIREN, 2008). Toutefois, il semblerait que les poissons présents dans le bras de mer soient trop petits pour satisfaire les besoins énergétiques des phoques adultes. Seuls des jeunes ont été observés en prédation jusqu'à présent. Ainsi, les adultes quitteraient la zone à marée haute pour aller se nourrir ailleurs et y reviendraient à marée basse pour profiter du banc de sable. C'est pourquoi, même si la nourricerie que constitue la zone est un atout que les phoques apprécient, la richesse des proies n'est pas la raison principale de la présence des phoques à cet endroit du littoral. (Bernard et Soulard, 2002)

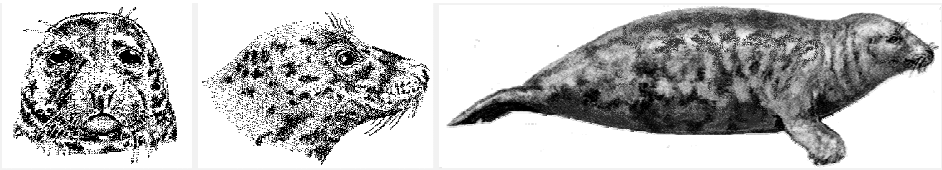
Les bancs de sable comme celui du phare de Walde sont des habitats appréciés par de nombreuses espèces invertébrées liées entre elles par des relations trophiques bien établies (Bensettiti F. *et al.*, 2004). Ainsi l'importance du plancton transporté par les houles et les courants est à l'origine de la présence des mollusques bivalves qui s'en nourrissent. On y trouve également des amphipodes et autres petits crustacés qui apprécient les conditions d'instabilité sédimentaire et qui constituent la nourriture privilégiée des juvéniles de poissons pleuronectiformes (Bensettiti F. *et al.*, 2004).

Le secteur d'étude est également riche en oiseaux limicoles tels que le bécasseau ou le gravelot ainsi qu'en oiseaux marins comme le goéland, le tadorne de Belon, le cormoran ou la macreuse noire en période de migration.

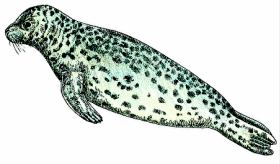
2 - MATERIEL ET METHODE

2.1 Les espèces cibles

2.1.1 Le phoque gris (*Halichoerus grypus)*

	Mâle	Femelle
NOM LATIN	Halichoerus grypus	
FAMILLE	Mammifère marin de l'ordre des pinnipèdes	
ESPERANCE DE VIE	environ 20 ans	environ 35 ans
TAILLE	2,10 à 3,00m	1,70 à 2,50m
POIDS	170 à 300 kg	120 à 200 kg
APPARENCE	 source pour les deux dessins: Sheila Anderson et photo www.gmwsrs.org Le phoque gris a profil rectiligne. Son museau allongé, dans le prolongement de son front est doté de deux narines parallèles. Ses yeux sont petits et relativement écartés, ses nageoires courtes, larges et relativement épaisses. Le pelage de ce phoque est relativement sombre avec de nombreuses taches plus claires. Les phoques gris muent une fois par an en février/mars.	
HABITAT	Côtes rocheuses des eaux subarctiques ou tempérées froides	
REPARTITION	source: Wandrey, 1999 Les principales colonies se trouvent en Atlantique Nord. Le phoque gris est très présent en Mer Baltique. On trouve également une population nord américaine et européenne (notamment sur la côte d'Opale et en baie de Somme)	
ALIMENTATION	grande diversité de poissons côtiers et hauturiers, céphalopodes, crustacés.	
REPRODUCTION	Les phoques gris sont polygames. La maturité sexuelle intervient à l'âge 3 ans pour les femelles et de 6 ans pour les mâles. La période reproduction dure de fin septembre à début mars. Les accouplements s'observent en janvier/février, pendant 5 semaines en moyenne. La période de gestation dure environ 11 mois et les naissances ont lieu en décembre/janvier. Les femelles mettent bas sur les côtes rocheuses et abandonne leur petit pour le large après 3 semaines (date à laquelle le petit perd son lanugo blanc et peut nager et s'alimenter seul).	

2.1.2 Le Phoque veau-marin (*Phoca vitulina)*

	Mâle	Femelle
NOM LATIN	Phoca vitulina	
FAMILLE	Mammifère marin de l'ordre des pinnipèdes	
ESPERANCE DE VIE	environ 25 ans	
TAILLE	1,6 à 2m	1,5 à 1,7m
POIDS	70 à 150kg	60 à 110kg
APPARENCE	 source pour les deux dessins: Sheila Anderson et photo Jeane Montano Meunier natura 2000.environnement.gouv.fr Le phoque veau marin est le plus connu des phoques, on le nomme également phoque commun. Cette espèce est caractérisée par une petite tête ronde, un museau large et court différencié d'un front peu marqué et deux grands yeux rapprochés. Sa tête présente des trous auditifs ainsi que des moustaches arquées entourant deux narines en forme de V. Son pelage est de couleur variable allant du gris clair au gris argenté avec des taches plus foncées, son dos étant plus sombre que son ventre. Ses membres antérieurs sont courts et ses membres postérieurs dirigés vers l'arrière.	
HABITAT	Régions côtières et estuariennes : bancs et plages de sables, hauts fonds vaseux et rocheux, glace	
REPARTITION	source: Wandrey, 1999 Les phoques veaux marins sont présents dans les zones tempérées à polaire de l'hémisphère Nord. On le trouve notamment au niveau de la mer des Wadden, des côtes du Nord-Pas de Calais, de la baie de Somme et de la baie du Mont-St-Michel.	
ALIMENTATION	poissons (carrelets, soles, harengs, plie…), céphalopodes, petits crustacés, mollusques. Il mange 5% de son poids par jour en poisson frais.	
REPRODUCTION	Le phoque veau marin est lui aussi polygame. La période de reproduction se situe entre février et octobre selon la localisation géographique. Les femelles sont mâtures vers l'âge de 4 ans et les mâles vers 5 ans. L'accouplement a lieu le plus souvent dans l'eau. La gestation dure environ 11 mois. En Europe, les jeunes naissent entre avril et juillet sur des bancs de sable découverts à marée basse. L'allaitement dure environ 6 semaines. Contrairement aux phoques gris, les phoques veaux marins peuvent nager dès leur naissance du fait de leur mue in-utéro, 3 jours avant la naissance. La durée de l'allaitement varie entre 24 à 33 jours	

2.2 La méthodologie

2.2.1 Prospection sur le terrain

L’observation directe des phoques sur le site du phare de Walde s'effectue de manière exclusivement pédestre dont la fréquence est d'ordre le plus possible décadaire et qui nécessite une prospection de plusieurs heures sur le terrain. Le parcours reste toujours le même: Dépôt des véhicules près du Camp Jules Ferry, puis utilisation d'un circuit pédestre à travers les dunes d'environ 2 kilomètres afin de se rendre au niveau du Phare à proximité d'une épave afin de se confondre avec elle durant notre phase d'observation.

Photo: Gressier Jérôme CMNF

Pour avoir des données objectives de la situation à un instant T, il convient d'effectuer un comptage lorsque le banc se découvre. Pour cela il convient d’arriver environ une heure avant l’horaire de la marée basse afin d'observer l’arrivée des phoques sur le banc. L’observation dure ensuite parfois plusieurs heures après la marée basse, afin de pouvoir effectuer plusieurs spots tout en notant les comportements entre individus, l'utilisation de l'espace et le cycle de nourrissage. De même, l’observation consiste aussi à noter les réactions des phoques face aux perturbations anthropiques. Les fiches d'observations ainsi rédigées permettront alimenter la base de données de l’association

Ainsi afin d’éviter de provoquer un quelconque dérangement, l’observation se fait sur l’estran à au moins 300 mètres du banc voir plus selon la direction du vent. En effet, si le vent provient de notre direction, le phoque sentira notre présence.

Photo: Gressier Jérôme CMNF

L’observation des pinnipèdes s'effectue dans un premier temps à l’aide d’unepaire de jumelles (KITE PALLAS 10X42). Celles-ci servent à apercevoir les individus.

Une fois ceux-ci aperçus, l’observation individuelle s'effectue grâce à deux longues vues (OPTOLYTH TBS 80 et SWAROVSKI AT80 20X60)

Certaines données ont été récoltées également de manière opportuniste mais non normalisées et issues de personnes variées comme par exemple lors des discussions informelles avec les pêcheurs à pieds, les chasseurs et les promeneurs. Deux retours de fiches d'observation ont également été servies et ont été intégrées dans la base de données de l'association.

Enfin l’analyse statistique a été faite à partir du logiciel XLSTATS et d’une base de données préexistante, appartenant à l’association.

III RESULTATS ET DISCUSSION

L'ensemble des données ont été transmises par envoi séparé.

3.1 Les pinnipèdes sur le site d'étude

3.1.1 Le phoque gris

Le phoque gris est observé dans la région Nord Pas de Calais depuis la fin des années 1990. Il exploite toute la côte d'Opale et en particulier la façade nord entre Dunkerque et le Cap Gris Nez. Bien qu'en quantité moins importante que le veau marin, celui-ci est présent sur la plage du phare de Walde de manière régulière avec une fréquentation maximale de 27 individus observés entre janvier et mars 2006 selon les observations de la Coordination Mammalogique du Nord de la France et de la Ligue Protectrice des Animaux de Calais. Ceux-ci ont pu grâce à la photo-identification déterminer que 5 individus semblaient présents de manière régulière sur le site.

3.1.2 Le phoque veau marin

Le phoque veau marin est l'espèce de pinnipèdes la plus présente dans la région. Les phoques qui évoluent dans les mers du Nord Pas de Calais se déplacent dans un espace triangulaire délimité par la baie de Wash sur la côte est de l'Angleterre, la mer de Wadden aux Pays Bas et la baie de Somme en France (triangle dans lequel on trouve environ 80 individus l'hiver et jusque 160 l'été) (voisin, 2010). Cependant cette espèce nécessite pour son développement des zones d'ancrage dans l'espace côtier où ils peuvent notamment se reposer et mettre bas. Il a été déterminé qu'une population d'environ 8 - 10 individus serait réguliers au large de Calais à ce jour au niveau du phare de Walde où se situe un banc de sable qu'ils affectionnent tout particulièrement (Karpouzopoulos, *comm.pers.*). La colonie sédentarisée dans cette zone depuis 1987 serait actuellement la plus importante de la région. Son évolution positive depuis 1999 avec une population actuelle d'environ 3 à 5% des représentants de l'espèce en France témoignent de l'importance de la zone pour les phoques veaux marins. Cette espèce protégée nécessite donc la mise en place de mesures pour la préserver, ce qui passe en premier lieu par ses habitats.

La base de données de l'association semble montrer que les phoques sont présents sur le site étudié tout au long de l'année sauf mi aout à mi décembre où peu d'observations ont été remarquées malgré les prospections. Il semblerait que cette période corresponde à une période de dispersion des phoques vers le large. Samaran en 2002 suggère que l'activité de chasse qui s'intensifie aux abords de cette zone à cette époque accélèrerait le début de la dispersion naturelle des individus par manque de tranquillité.
Le projet Calais Port 2015 aura un impact non négligeable sur le banc de sable de la plage du phare de Walde, ce qui pourrait entrainer le départ de cette colonie historiquement ancrée dans le secteur.

3.1.3 Les raisons de la présence des pinnipèdes sur le site d'étude

La présence des phoques dans cette zone s'explique de différentes manières. Le Nord-Pas de Calais est de part sa situation géographique, une région de transit et de migration pour les populations de phoques alentours. Sa proximité avec la mer de Wadden située au large des Pays-Bas et la baie de Wash au large de l'Angleterre en fait un lieu privilégié en ce qui

concerne les pinnipèdes. Ces deux secteurs accueillent en effet des milliers de phoques gris et veaux marins. On trouve également en baie de Somme une colonie significative et reproductrice de plus d'environ 140 individus qui ne cessent de croitre. On peut imaginer qu'étant donné la réduction des ressources halieutiques dans ce secteur, les phoques se déplaceraient vers le Nord en baie de Canche et par la suite en baie d'Authie pour y trouver des conditions trophiques plus adaptées. Ce déplacement serait facilité par masse d'eau

Il a été possible de démontrer que la présence des phoques sur le site était en relation avec la qualité du temps (BERNARD et SOULARD, 2001), il semblerait donc qu'en règle générale, ce climat soit parfaitement apprécié par les phoques. Mais un des facteurs défavorables du site serait son exposition au vent car les phoques semblent déserter le banc par grand vent. (BAERT, 2002)

3.1.4 La tranquillité de la zone

Facilement perturbés par la présence des hommes, les phoques sont à la recherche de zone de quiétude. La plage du phare de Walde est une plage très peu fréquentée. Elle présente un accès difficile soit par les dunes soit après plus d'une heure de marche à partir du port. Sa vaste étendue, le peu d'usagers et l'absence d'une activité touristique notable en font un lieu de quiétude que les phoques apprécient. En effet, seuls quelques promeneurs, sulkys, chars à voile ou buggys viennent perturber cette tranquillité. Par ailleurs, les cotes du Fort Vert sont exclues du trafic maritime à cause des fonds de faible profondeur et des nombreux bancs de sable qui ne permettent pas la navigation comme en témoignent les nombreuses épaves présentent sur le site.

IV GLOSSAIRE:

Accrétion : Désigne le développement progressif d'une forme ou d'une accumulation qui s'enrichit par des apports nouveaux.

Amphipode : Ordre de la classe des crustacés.

Anthropique : Relatif à l'activité humaine.

Bathymétrie : Mesure de la profondeur d'un plan d'eau par sondage et traitement des données correspondantes en vue de déterminer la configuration du fond.

Benthique : Relatif au benthos. Qualifie les organismes vivants en relation étroite avec les fonds marins.

Bioconcentration : Amplification de la concentration en polluant dans l'organisme le long de la chaine alimentaire.

Dérive littorale : Transport sédimentaire parallèle à la côte lié à un courant longitudinal ayant pour origine la réfraction des houles.

Diffraction des houles : Déviation que subit la direction de propagation des houles lorsque celles-ci rencontrent un obstacle.

Echinodermes : Embranchement du règne animal comprenant environ 600 espèces vivantes d'animaux marins caractérisés par leur squelette interne, comme l'étoile de mer, l'oursin…

Estran : Zone de balancement des marées ou zone intertidale.

Fetch : distance de mer ouverte qui partage deux étendues terrestres et sur laquelle peut souffler le vent sans rencontrer d'obstacle.

Flot : Période pendant laquelle la marée est montante.

Frayère : Lieu où se reproduisent les poissons et les batraciens (par extension les mollusques).

Ichtyofaune : Désigne la faune des poissons.

Jusant : Période pendant laquelle la marée est descendante.

Macrotidal : Désigne un marnage supérieur à 4 mètres.

Morphodynamique : Étude des rapports entre les forces, les processus et les formes.

Pinnipèdes : Ordre de mammifères aux pattes en forme de nageoires et au corps fusiforme, comprenant les phoques, les otaries, les morses.

Pleuronectiforme : Désigne les poissons plats.

Refraction : La réfraction des houles est due aux frottements sur le fond qui ralentissent la progression de l'onde et modifie sa direction à l'approche des côtes.

Tidal : Relatif aux marées.

V Bibliographie

Aernouts D. (2005). Le rôle des changements bathymétriques à l'avant côte sur l'évolution des littoraux meubles du Cap Gris-Nez à Dunkerque, Côte d'Opale, Nord de la France. Thèse de doctorat, Université du Littoral-Côte d'Opale, Dunkerque 195p.

Aernouts D. et Hequette A. (2010). The influence of nearshore sand bank dynamics on shoreline evolution in a macrotidal coastal environment, Calais, Northern France. Continental Shelf Research, 32p (10 mai 2010).

Alzieu Claude, Abarnou Alain, Bassoullet Philippe, Boutier Bernard, Chiffoleau Jean-Francois, Crenn Isabelle, Derrien Annick, Erard-Le Denn Evelyne, Gourmelon Michele, Guiliaud Jean-François, Silva Jacinto Ricardo, Le Cann Pierre, Le Guyader Françoise, Le Hir Pierre, L'Yavanc Jacky, Mauvais Jean-Louis, Menard Dominique, Michel Pierre, Monbet Yves, Pommepuy Monique, Quiniou Francoise (1999). Dragages et environnement marin Etat des connaissances. Ifremer. [En ligne] http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1040/ [page consultée le 12/05/10].

Appleby J.A., Scarrat D.J. (1989). Physical effects of suspended solids on marine and estuarine fish and shellfish with special reference to ocean dumping: A literature review. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences, 33p.

Aubry A. (2010). Processus hydrodynamiques et bilans morpho-sédimentaires d'un littoral macrotidal en accrétion : étude in situ et par télédétection spatiale. Application aux Hemmes de Marck, Nord Pas de Calais, France. Thèse de Doctorat, Université du Littoral-Côte d'Opale, Dunkerque 294p.

Augris C., Clabaut P., Tessier B., Carré D. (1995). Le domaine marin côtier du Nord-Pas de Calais : Carte des formations superficielles au 1 : 100 000. IFREMER/Région Nord-Pas de Calais/Université de Lille I.

Baert S. (2002). Compte rendu de l'identification individuelle des phoques du Phare de Walde du 12 juin au 7 juillet 2001. Rapport de stage DEUG SV1. Université des Sciences et Technologies de Lille 1, 11p.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. et Lacoste J.-P. (2004). « Cahiers d'habitats Natura 2000 ». Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. Éd. La Documentation française.

Bensettiti F., Gaudillat V. (2004). « Cahiers d'habitats Natura 2000 ». Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française.

Bernard M.F., Soulard D. (2001). Utilisation de la zone littorale Calais-Dunkerque par les phoques. Rapport de Maitrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université des Sciences et Technologie de Lille 1, 29p.

Carpentier A., Martin C.S., Vaz S. (Eds.) (2009). Atlas des habitats des ressources marines de la Manche orientale, rapport final (CHARM phase II). INTERREG 3a Programme, IFREMER, Boulogne-sur-mer, France. 626 p.

Carpentier A., Vaz S., Martin C. S., Coppin F., Dauvin J.- C., Desroy N., Dewarumez J.- M., Eastwood P. D., Ernande B., Harrop S., Kemp Z., Koubbi P., Leader-Williams N., Lefebvre A., Lemoine M., Loots C., Meaden G. J., Ryan N., Walkey M. (2005). Atlas des Habitats des Ressources Marines de la Manche Orientale (CHARM), INTERREG IIIA, 225 p.

Clique P.M., Lepetit J.M. (1986). Catalogue sédimentologique des côtes de la France. Côtes de la Mer du Nord et de la Manche, partie A : de la frontière Belge à la baie de Somme. Études et recherches d'Électricité de France. LNH-CHF, 133p.

Costa S., Delahaye D. (2005). Rapport scientifique final. Programme INTERREG 3 A Beaches At Risk. 175p.

Crézé J.-Y., Monbet Y. (1975). Incidences écologiques de la construction du terminal d'Antifer et incidences sur la pêche maritime. Rapport Cnexo-Unité littoral, 189 p.

DIREN (2008). Natura 2000 en mer Ridens et dunes hydrauliques du détroit du Pas-de-Calais [En ligne], http://www.nord-pas-de-calais.ecologie.gouv.fr/diren/_mediatheque/pdf/NATURA2000-EN-MER/Directive-Habitats/FICHE_RIDENS_DUNES_HYDRAU_DH.pdf, [page consultée le 15/04/10].

Etienne P. (2000). Le Phoque veau marin, Ed. Eveil Nature, 72p.

Garlan T. (1990). L'apport des levées bathymétriques pour la connaissance de la dynamique sédimentaire. L'exemple des Ridens de la rade aux abords de Calais. Littoral '90, Eurocoast Symposium, 71-75.

Hequette A. (2001). Courants et transports sédimentaires dans la zone littorale : le rôle des courants orbitaux et de downwelling. Géomorphologie, n°1, 5-16.

Jakubek M. (1998). Suivi des activités de déplacement, prédation, et repos des phoques fréquentant le haut estuaire de la Somme à marée haute. Rapport MPBE option Océanologie, Université des Sciences et Technologies de Lille 1, 22p.

Jehenne F. (2009). Bilan des connaissances sur trois espèces cibles présentes sur les côtes du Pas de Calais de Janvier 1985 à Juillet 2009. Le Marsouin commun (*Phocoena phocoena*), les phoques gris (*Halichoerus grypus*) et veaux marins (*Phoca vitulina*). Rapport de stage. Licence 3, Biologie des Organismes et des Populations, Université des Sciences et Technologies de Lille 1, 31p.

Kiszka J. et Pezeril S. (2002). Les phoques au large de Dunkerque et dans les zones périphériques : bilan de suivi et des connaissances & perspectives. Rapport Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais, Direction Régionale de l'Environnement Nord-Pas-de-Calais, 52 p.

Marion R. et Sylvestre J-P. (1993). Guide des otaries, phoques et siréniens, Éditions Delachaux et Niestlé Paris, 82-84.

Maryniac C. (1999). Etude de l'évolution saisonnière de la composition, des assemblages ichtyologiques et du fonctionnement d'une nourricerie du sud de la Mer du Nord. Rapport de DEA, Université des Sciences et Technologies de Lille I, Paris VI, Brest, Perpignan, Université du Littoral Côte d'Opale, 29p.

Mauvais J.-L. (1991). Les ports de plaisance. Impacts sur le littoral. Ifremer. [En ligne] http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/4460/ [page consultée le 17/05/10].

Monbet Y. (1999). Dragages et environnement marin Etat des connaissances. Chapitre VI : Les dragages et leurs impacts sur l'environnement marin. Ifremer. [En ligne] http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1040/ [page consultée le 12/05/10].

OCEAMM (2009), Débat public Calais Port 2015 cahiers d'acteurs n°23 [En ligne] http://www.debatpublic-calais-port2015.org/docs/cahiers-acteurs/ca-23-.pdf [page consultée le 03/04/10].

Pawlak C. (1999). Les phoques du Phare de Walde : quel avenir ? rapport CMNF, non paginé.

Région Nord-Pas de Calais, (2009). Calais Port 2015 Dossier du débat public – 2009 [En ligne] http://www.debatpublic-calais-port2015.org/docs/dossier-mo/dossier-mo.pdf [page consultée le 03/04/10].

Samaran F. (2000). Les phoques du phare de Walde. Rapport Biostage, Université des Sciences et Technologies de Lille 1, 39p.

Schubei J.R., Wang J.C.S. (1973). The effect of suspended sediments on the hatching success of *Perca flavescens* (yellow perch), *Morone amerkana* (white perch), *Morone saxatilis* (stripped bass) and *Alosa pseudoharengus* eggs. Special Report n° 30. Chesapeake Bay Institute. John Hopkins University, Baltimore, Md.

Sipka V. (1998). Contexte environnemental et caractérisation morphodynamique des plages macrotidales du Nord Pas de Calais. Thèse de Doctorat, Université du Littoral-Côte d'Opale, Dunkerque 224p.

Voisin, P (2007), Synthèse des connaissances sur la distribution des mammifères marins en région Nord-Pas-de-Calais. Direction Régionale de l'Environnement Nord-Pas-de-Calais, 26p.

Wandrey, R. (1999). Guide des mammifères marins du monde : 119 espèces, des baleines aux dugongs. Delachaux et Niestlé, Paris 171-239.

Wilson W. (1950). The effects of sedimentation due to dredging operation on oysters in Copano Bay, Texas. M.S. Thesis. Texas A & M College Station. Texas.

Windom H.L. (1975). Water quality aspects of dredging and dredge spoil disposal in estuarine environments. *In:* Estuarine Research, Vol. 2. Cronin L.E. (éd.). Academic Press, N.Y., 559-571.

http://www.gmwsrs.org/

http://www.picardie-nature.org

http://www.debatpublic-calais-port2015.org/

http://crmm.univ-lr.fr/