

Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux

115, quai Jeanne d'Arc
80230 Saint-Valery-sur-Somme
03-22-26-60-40
www.gemel.org

Evaluation des ressources naturelles en moules *Mytilus edulis* sur les gisements de la Somme: Ault à Mers-les-Bains et Le Tréport Nord en février 2020



Rapport du GEMEL n°20-009
31 mars 2020

Travail réalisé pour :



Céline ROLET
Mélanie ROCROY
Emma BECUWE
Jean-Denis TALLEUX
Thierry RUELLET

Table des matières

I- INTRODUCTION	2
II – MATERIELS ET METHODES	4
1) Site d'étude	4
A- Moulière d'Ault à Mers-les-Bains	4
B- Moulière du Tréport Nord.....	5
2) Délimitation des gisements.....	6
3) Structure de la population	7
4) Estimation du stock et de l'état des moulières.....	8
5) Exploitabilité.....	9
III - RESULTATS	11
A- Moulière d'Ault à Mers-les-Bains	11
B- Moulière du Tréport Nord.....	16
IV - CONCLUSIONS	17

Responsable de l'étude : Céline ROLET (Chargée de Recherches)

Prélèvements : Mélanie ROCROY (Chargée d'études), Emma BECUWE (Chargée d'études), Jean-Denis TALLEUX (Assistant-Ingénieur) et Thierry RUELLET (Bénévole)

Analyses des données : Céline ROLET

Rédaction : Céline ROLET

Citation : Rolet, C., Rocroy, M., Becuwe, E., Talleux, J-D., Ruellet, T. (2020). Évaluation des ressources naturelles en moules *Mytilus edulis* sur les gisements de la Somme : Ault à Mers-les-Bains et Le Tréport Nord en février 2020. *Rapport du GEMEL n°20-009* réalisé pour la Région des Hauts-de-France et l'OFB : 22 p.

I- INTRODUCTION

La moule *Mytilus edulis* est l'une des ressources phares exploitées par les pêcheurs à pied professionnels de la Région Hauts-de-France, mais aussi par les habitants et les touristes. 51 licences sont accordées dans le Pas-de-Calais et 25 pour la Somme pour l'année 2019.

Dans le cadre du programmeERMEL (Evaluation des Ressources Marines Exploitable du Littoral), soutenu par la Région Hauts-de-France, le GEMEL a procédé en janvier et février 2020 à l'évaluation des stocks de moules des gisements de la Somme : Ault à Mers les Bains et Le Tréport Nord (Figure 1 et Figure 2). Une évaluation a lieu chaque année depuis 2016 (Ruellet *et al.*, 2016 ; Ruellet *et al.*, 2018 ; Ruellet *et al.*, 2019). Fermée à la pêche à partir de 2001 en raison de l'état de son stock, l'évaluation menée en 2014 a permis la réouverture du gisement et progressivement une gestion raisonnée des stocks s'est mise en place. Depuis, une évaluation a lieu en principe chaque année. Il en va de la pérennité de l'activité de pêche professionnelle mais aussi de loisir. Ce gisement fait l'objet d'un suivi sanitaire mais est fermé en raison de l'état du stock depuis septembre 2016.

La surface des moulières s'était considérablement réduite entre 2016 et 2018 sur l'estran s'étendant d'Ault à Mers-les-Bains. Son extension était passée de 41 en 2016 à 17 % en 2018. Les moulières avaient en effet disparu dans la partie basse de l'estran. Il ne subsistait que trois moulières dans la partie haute. Elles présentaient soit de très faibles taux de recouvrement (< 5 %) soit une très faible proportion de moules de taille marchande. Il nous avait d'ailleurs été impossible de trouver le moindre emplacement où le quadrat aurait été entièrement recouvert de moules. En l'état, il avait donc recommandé de maintenir la pêche fermée sur ce secteur (Ruellet *et al.*, 2018).

Pour le gisement d'Ault à Mers-les-Bains, il y avait lors de la dernière évaluation en février 2019 : 96 +/- 18 ind.m⁻² pour la moulière du haut à Ault, 283 ind.m⁻² pour la moulière du haut à Mers-les-Bains et 218 +/- 8 ind.m⁻² pour les moulières potentielles. Aucune moule de taille marchande n'avait été trouvée parmi les 193 mesurées provenant de la moulière du haut à Ault, ce qui signifiait qu'il y avait moins de 0,5 % de moules de taille marchande. Aucune moule de taille marchande n'avait été trouvée parmi les 391 mesurées provenant de la moulière du haut à Mers-les-Bains, ce qui signifiait qu'il y avait moins de 0,3 % de moules de taille marchande. En moyenne, 26 % des moules mesurées provenant des moulières potentielles avaient une taille marchande. Ce pourcentage ne reflète pas forcément l'entièreté des moulières potentielles car nous avons prélevé dans des zones où nous avons des doutes sur le qualificatif de moulière et qui étaient très basses et donc rarement accessibles. Sur les 2,82 +/- 0,01 t de moules dans la moulière du haut à Ault, aucune n'était de taille marchande. Sur les 2,92 +/- 0,01 t de moules dans la moulière du haut à Mers-les-Bains, aucune n'était de taille marchande (Ruellet *et al.*, 2019).

En 2019, il n'y avait plus de moulière au Tréport Nord mais une moulière potentielle ou habitat favorable pour accueillir une moulière Cette dernière s'étendait sur 0 % de la surface qu'elle pouvait occuper (Ruellet *et al.*, 2019).

Dans le cadre de son partenariat avec l'OFB et le Parc Naturel Marin des Estuaires Picards et de la mer d'Opale, le GEMEL réalise également le suivi d'autres moulières de la région en 2020.

L'objectif du présent rapport est d'estimer la capacité des gisements de moules de la Somme (Ault à Mers-les-Bains et Le Tréport Nord) à être exploités par des pêcheurs professionnels ou de loisir en 2020.



Figure 1 : Moulière entre Ault et le Bois de Cise en février 2020



Figure 2 : « Moulière » du Tréport Nord en janvier 2020

II – MATERIELS ET METHODES

1) Site d'étude

A- Moulière d'Ault à Mers-les-Bains

Les moulières d'Ault à Mers-les-Bains ont été prospectées le 14 février 2020 par un coefficient de marée de 95 par 4 agents du GEMEL (Figure 3).

En avril 2019, lors des dernières prospections réalisées par le GEMEL, il n'y avait que deux petites moulières sur cette vaste zone : une moulière du haut à Ault limitée dans sa partie haute par la topographie et au Nord-Est par la nature du substrat (cailloux très mobiles sur du sable) et une en haut à Mers-les Bains avec des limites nettes mais peu explicables avec certitude si ce n'est par des éboulis pour la partie haute. Tout le reste était en moulière potentielle. Il fallait néanmoins distinguer :

- La moulière du potentielle du bas à Ault qui était limitée dans sa partie basse par un banc de sable et au Nord par la nature du substrat (cailloux très mobiles sur du sable).
- L'îlot à Ault qui était limité par la marée.
- Les moulières potentielles qui étaient limitées dans leur partie haute par la topographie et notamment les éboulis en provenance des falaises et dans leur partie basse par la nature du substrat et par la marée. Des massifs d'hermelles avaient été signalés lors de nos prospections en 2018 sur la partie basse. Ils étaient toujours présents en avril 2019, mais ils étaient peu développés et semblaient avoir souffert de l'hydrodynamisme dans la partie Sud.



Figure 3 : Platier rocheux entre Ault et Mers-les-Bains

B- Moulière du Tréport Nord

La moulière potentielle du Tréport Nord a été prospectée le 13 janvier 2020 par un coefficient de marée de 95 par deux agents du GEMEL.

Le platier rocheux est limité dans sa partie haute par la topographie et dans sa partie basse par la marée. La zone est limitée à l'Ouest par une digue et un chenal portuaires. Il y a désormais au Nord de la digue une zone trop sableuse pour accueillir une moulière potentielle. La limite Est correspond encore à des bancs de sable (Figure 4).



Figure 4 : Platier rocheux du Tréport Nord

2) Délimitation des gisements

Chaque zone susceptible d'accueillir une moulière est prospectée à marée basse en période de vive-eau (coefficient de marée d'au moins 90).

L'équipe présente sur le terrain est composée de deux personnes, dont les personnes en charge d'interpréter les résultats, ce qui nous semble indispensable pour des raisons de sécurité et de pertinence de l'interprétation des données.

Chacun disposait d'un APN étanche et d'un GPS dont la précision est d'ordre métrique.

Est considérée comme faisant partie de la "**moulière**" tout regroupement de moules (plus de 0,25 m²) non épars (situés à moins de 10 m les uns des autres). Des tâches de moules de moins de 0,25 m² situées les unes des autres à plus de 10 m ne sont pas ici considérées comme regroupées, mais comme faisant partie de la "**moulière potentielle**".

La personne en charge des taux d'occupation et de la vérification des contours (Figure 5):

- note et relève si nécessaire les éventuelles modifications des contours de la moulière et en avertit immédiatement son binôme pour lui conseiller le retrait ou l'ajout de nouveaux quadrats.
- note les facteurs limitant le développement de la moulière (*i.e.* recouvrement par des algues...).
- mesure le **taux d'occupation** des moulières à l'aide de transects transversaux (du haut vers le bas de l'estran) et de transects latéraux (au niveau médian des moulières). Pour cela, l'agent compte le nombre de pas "occupés" par des moules et le nombre de pas "totaux parcourus" entre deux points de coordonnées relevées (à l'aide de compteurs pour plus de fiabilité). Le pourcentage d'occupation de la moulière est calculé via la moyenne pondérée par les distances qu'ils représentent des pourcentages d'occupation mesurés à chaque transect (méthodologie adoptée dans Ruellet & Talleux, 2014). Il faut considérer ces pourcentages comme des moyennes de x mesures ($x = y + z$; y pas avec des moules sous le pied et z pas sans moules sur le pied). Chacune de ces mesures est entachée d'une erreur ϵ . La somme de ces ϵ est considérée comme nulle. L'incertitude de la mesure est donc nulle, au jugement de l'opérateur près qui n'est pas quantifiable, d'autant que deux transects éloignés ne serait-ce que d'1 m ne donneront évidemment pas la même valeur, d'où l'intérêt d'utiliser des moyennes pondérées par les distances explorées.
- s'aide d'une boussole ou du GPS pour garder les transects les plus rectilignes possibles.
- note les éventuelles traces de décrochement.
- prend autant que nécessaire des photographies géoréférencées en appui de ses constatations.

La personne en charge des prélèvements (Figure 5):

- va dans les zones prédéfinies sur la carte ou dans les zones conseillées par son binôme, les quadrats ayant été répartis selon le profil topographique des moulières.
- recherche une zone 100 % recouverte par des moules sur 1/4 m² (à défaut au maximum et dans ce cas il note le **pourcentage de recouvrement** à +/- 5 % ; si la zone est faiblement recouverte, elle fait plusieurs quadrats et en note le nombre).

- pose le **quadrat** et prend une photo bien à l'aplomb du quadrat (plusieurs si plusieurs quadrats) et note les coordonnées.
- prélève **aléatoirement environ 300 moules** dans le quadrat avec leurs salissures et les met dans un sac plastique avec l'étiquette de renseignements (nom du quadrat, coordonnées, % de recouvrement...).

Dans la mesure où la moulière se subdivise en une moulière haute et une moulière basse, les limites de chacune ont été relevées. Les faciès et les zones remarquables par leur nature sédimentaire ou par leur densité de moules différentes ont également été délimitées. L'incertitude concernant les surfaces a été considérée comme étant égale au produit de la somme des périmètres des polygones délimités sur le terrain par l'incertitude constatée des GPS (1 m), sauf mention contraire.

Il est à noter que les moulières potentielles ont été délimitées mais non échantillonnées afin de ne pas dégrader leur état de conservation.

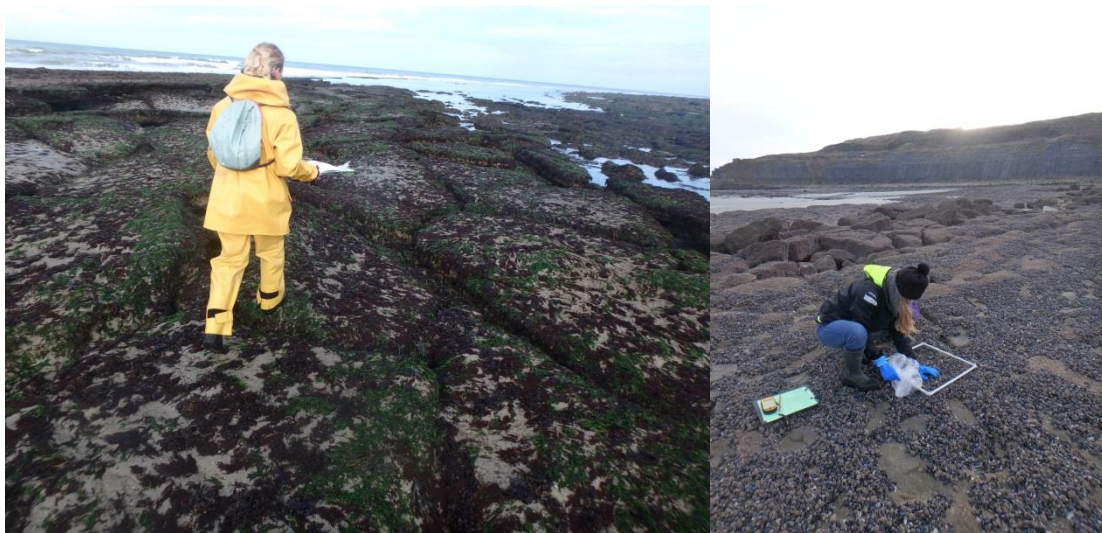


Figure 5 : Personne en charge des taux d'occupation et des contours (à gauche) et personne en charge des prélèvements (à droite)

3) Structure de la population

De retour au laboratoire, les moules sont le plus souvent congelées (pour être traitées plus tard) avant d'être mesurées dans leur **longueur** à l'aide d'un pied à coulisse électronique au mm près. La marge d'erreur est considérée comme nulle au niveau de ces mesures puisqu'elles sont utilisées au mm près (*cf. Ruellet et al., 2016* pour plus de détails).

Le nombre de moules pour chaque taille (au mm près) ou classe de taille est donc connu et nous permet d'estimer des fréquences. Des histogrammes de tailles (mm) permettent de connaître la structure de la population.

Les nouvelles densités totales sont obtenues en multipliant la densité totale précédente par le ratio entre le nouveau taux d'occupation et l'ancien. Les densités par taille ou classe de taille sont ensuite calculées en multipliant leurs fréquences par ces densités totales nouvelles.

Les biomasses sont obtenues en multipliant les effectifs par classe de taille d'1 mm par une biomasse individuelle moyenne par classe de taille d'1 mm. Cette biomasse individuelle est du type :

$$P = a L^3$$

Avec :

- la longueur (L) en mm
- le poids frais nettoyé (P) en g
- La valeur du coefficient « a » a été considérée comme égale à $1,24 \cdot 10^{-4}$.

Nous obtenons donc une biomasse de moules (toutes tailles confondues en g) à l'échelle du gisement (en m²) ; mais nous pouvons aussi estimer la biomasse de moules de taille marchande c'est-à-dire > 40 mm.

Cette biomasse de moules > 40 mm est finalement rapportée à la surface du gisement (ha) et permet d'estimer le tonnage de moules de taille marchande sur le gisement. Pour de plus amples informations concernant le passage des densités par taille ou classes de taille aux biomasses exploitables (taille > 4 cm), se référer à la précédente étude (Ruellet *et al.*, 2019).

4) Estimation du stock et de l'état des moulières

Les surfaces de moulières définies auparavant ont été multipliées par les taux d'occupation de la moulière pour obtenir les surfaces occupées par les moules. La densité de moules par classe de taille a été divisée par le taux de recouvrement pour chaque quadrat afin d'obtenir la densité équivalente à 100 % de recouvrement. La moyenne des densités corrigées a été multipliée par la surface occupée pour obtenir les effectifs de moules au sein de chaque moulière ou partie de moulière selon l'homogénéité des gisements. Ces effectifs ont été convertis en biomasse de moules grâce à la formule $P = a L^3$. Le stock de taille commerciale est le stock de moules d'au moins 4 cm de long.

Descripteur SM : La superficie de la moulière, notée SM, a été calculée à partir des relevés GPS. Elle traduit la capacité du site à accueillir une moulière. L'incertitude concernant les surfaces a été considérée comme étant égale au produit de la somme des périmètres des polygones délimités sur le terrain par l'incertitude constatée des GPS (1 m), sauf mention contraire.

Descripteur SMP : La superficie de la moulière potentielle, notée SMP, a été calculée à partir des relevés GPS. Elle n'inclut pas la superficie de la moulière. Elle traduit la capacité du site à accueillir une moulière. L'incertitude concernant les surfaces a été considérée comme étant égale au produit de la somme des périmètres des polygones délimités sur le terrain par l'incertitude constatée des GPS (1 m), sauf mention contraire.

Descripteur Extension : Le rapport entre la surface de la moulière et la surface potentielle de cette moulière (surface de la moulière + surface de la moulière potentielle) reflète la capacité de la moulière à utiliser son habitat potentiel et peut donc être considéré comme un descripteur de la vitalité des moulières. Plus cette extension est élevée et plus la moulière peut être considérée comme étant en bon état. L'incertitude associée à ce rapport est égale à l'écart maximal constaté entre la valeur trouvée à partir des surfaces indiquées et celles trouvées en d'une part maximisant la surface de la moulière et minimisant celle de la surface de la moulière potentielle et d'autre part en minimisant la surface de la moulière et maximisant celle de la surface de la moulière potentielle (Ruellet *et al.*, 2016).

Descripteur TO : Le taux d'occupation de la moulière par les moules, noté TO, reflète la capacité de la moulière à utiliser son habitat potentiel et peut donc être considéré comme un descripteur de la vitalité des moulières.

Descripteur DM : La densité de moules, notée DM, est ici considérée comme étant le rapport entre le nombre de moules et la surface de la moulière. Cette valeur est égale à la densité de moules dans les quadrats, divisée par le taux de recouvrement du quadrat et multipliée par le taux d'occupation de la moulière. Plus la valeur de DM est élevée et plus la moulière remplit sa fonction d'approvisionnement en moules. L'intervalle de confiance de DM est calculé en prenant en compte l'intervalle de confiance à 95 % de la densité de moules dans les quadrats.

Descripteur % 4 cm : Le pourcentage de moules (en termes de densités) ayant atteint la taille marchande de 4 cm, noté % 4 cm, reflète la capacité de la moulière à être exploitée et la capacité de croissance des moules.

5) Exploitabilité

Lors de la dernière évaluation en février 2019, l'arbre décisionnel mis en place en 2016 pour la gestion des moulières avait été utilisé. Suite à de nombreuses discussions entre le PNM, le GEMEL, la DDTM et le CRPMEM des Hauts-de-France ; cet arbre décisionnel a été simplifié (Figure 6).

Il constitue un outil d'aide à la décision qui vise à expliciter en toute transparence la façon dont seront émis les avis techniques du PNM lors des demandes relatives à la gestion des moulières. Ces avis consultatifs viennent compléter les avis émis par d'autres services de l'Etat et par les pêcheurs membres des commissions d'ouverture des gisements, qui éclairent l'autorité préfectorale pour sa prise de décision sur les aspects économiques, sociaux et environnementaux.

Suite aux remarques envoyées par le CRPMEM, une version simplifiée de l'arbre de décision a été proposée, afin de constituer une base de travail sur laquelle l'ensemble des services pourront s'appuyer pour une gestion optimisée de l'exploitation des gisements de moules.

Le classement sanitaire est ainsi supprimé de l'arbre décisionnel, la gestion des moulières en fonction de la qualité sanitaire étant déjà prévue dans la réglementation. L'outil de travail n'est plus mentionné, de même que la gestion par coefficient de marée ou par point d'accès.

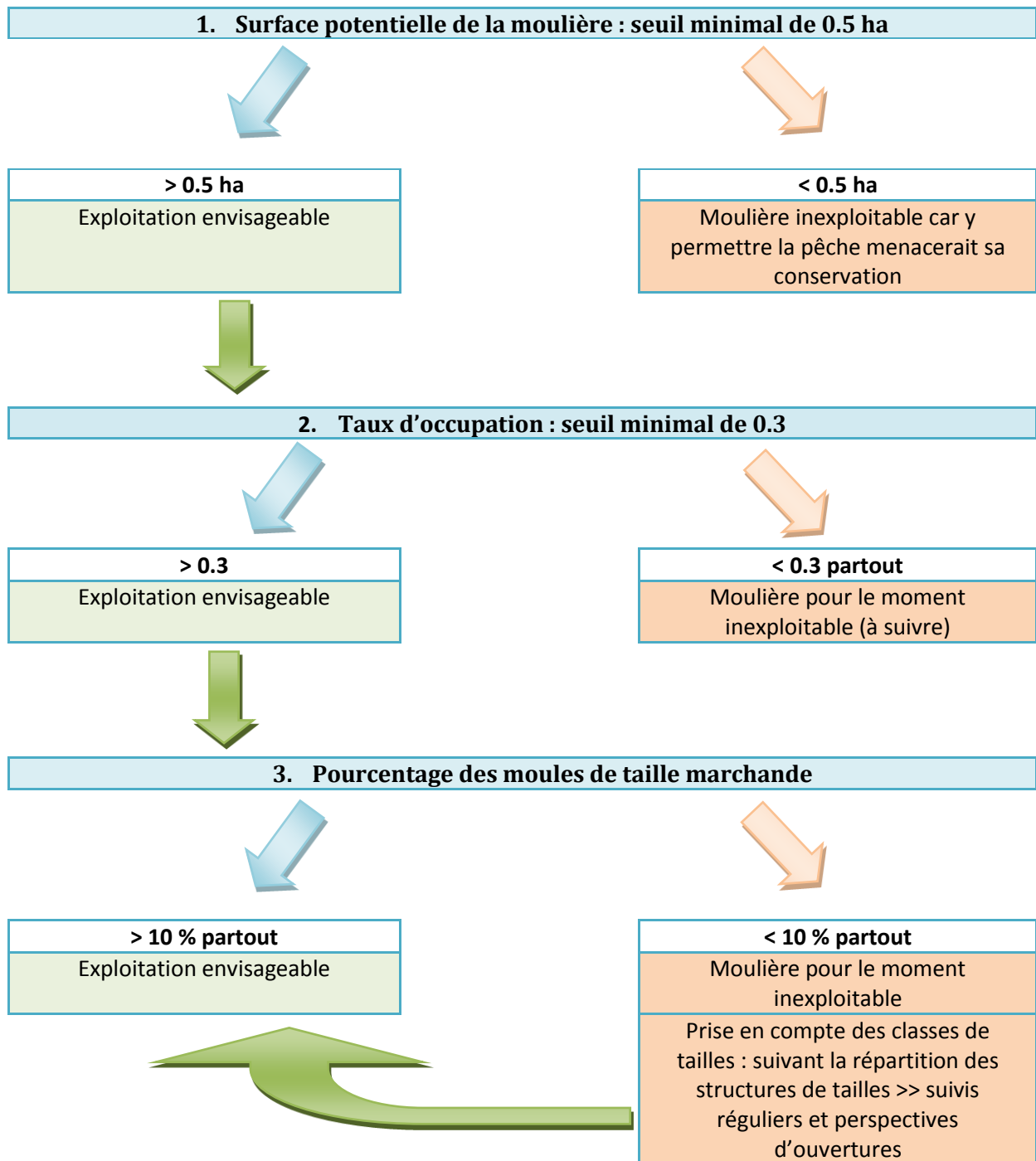


Figure 6 : Arbre décisionnel simplifié pour la gestion des moulières en région Hauts-de-France

III - RESULTATS

A- Moulière d'Ault à Mers-les-Bains

Les moulières d'Ault à Mers-les-Bains ont été prospectées le 14 février 2020 par un coefficient de marée de 95 par 4 agents du GEMEL.

En avril 2019, lors des dernières prospections réalisées par le GEMEL, il n'y avait que deux petites moulières sur cette vaste zone : une moulière du haut à Ault limitée dans sa partie haute par la topographie et au Nord-Est par la nature du substrat (cailloux très mobiles sur du sable) et une en haut à Mers-les Bains avec des limites nettes mais peu explicables avec certitude si ce n'est par des éboulis pour la partie haute. Tout le reste était en moulière potentielle. Il fallait néanmoins distinguer :

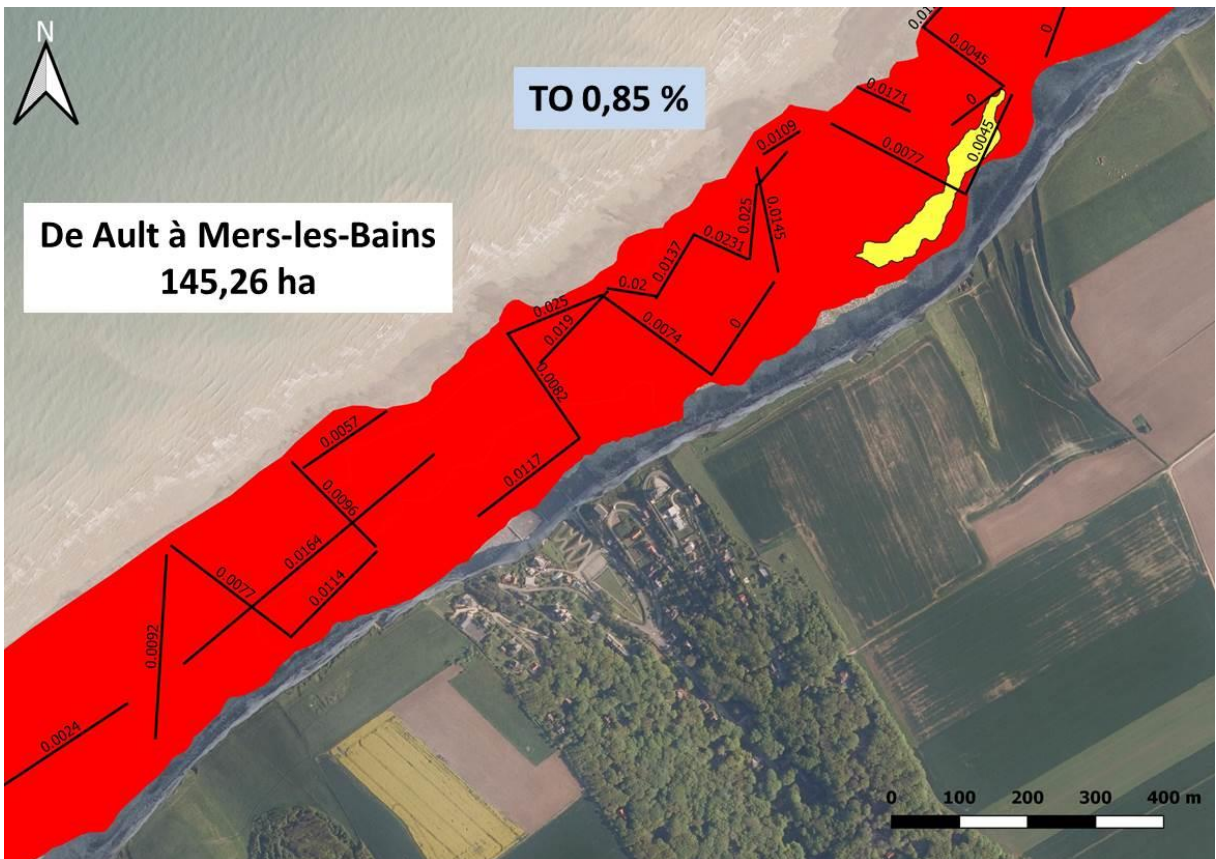
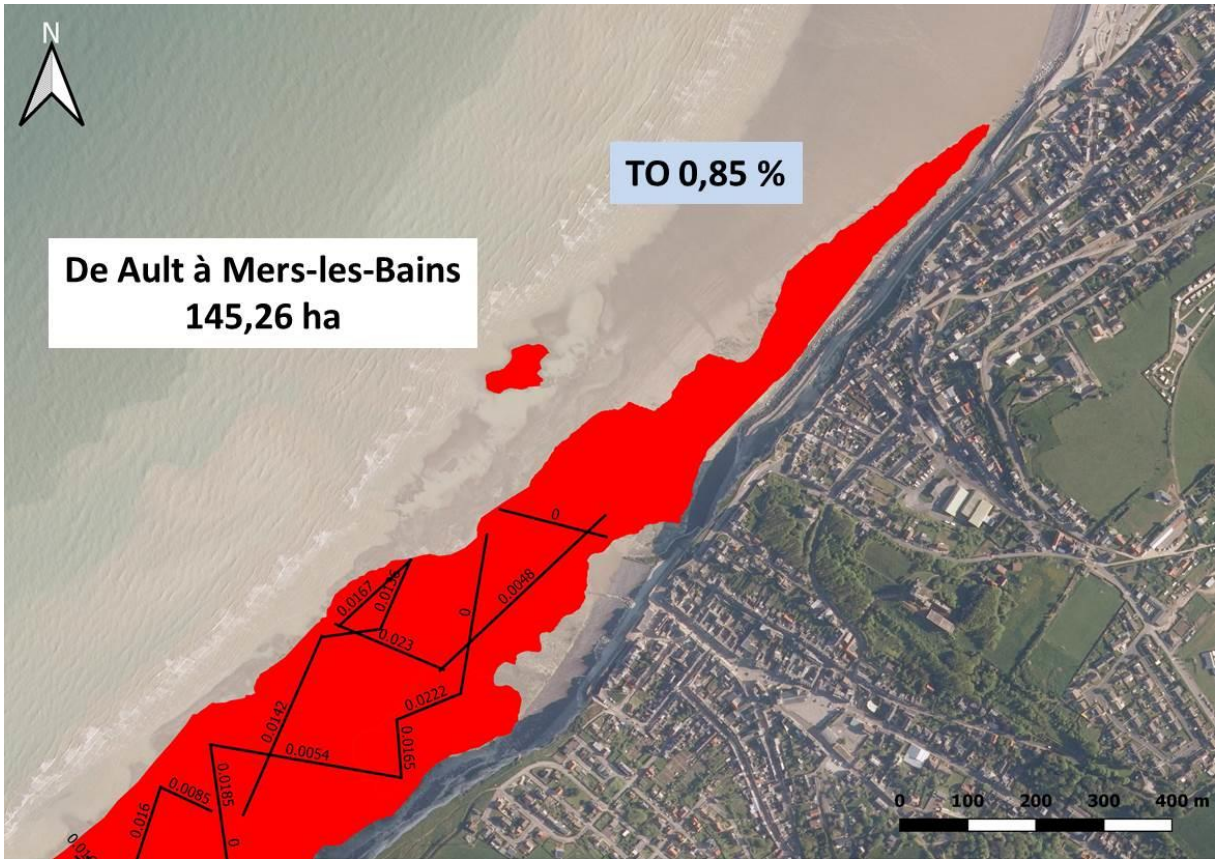
- La moulière du potentielle du bas à Ault qui était limitée dans sa partie basse par un banc de sable et au Nord par la nature du substrat (cailloux très mobiles sur du sable).
- L'îlot à Ault qui était limité par la marée.
- Les moulières potentielles qui étaient limitées dans leur partie haute par la topographie et notamment les éboulis en provenance des falaises et dans leur partie basse par la nature du substrat et par la marée. Des massifs d'hermelles avaient été signalés lors de nos prospections en 2018 sur la partie basse. Ils étaient toujours présents en avril 2019, mais ils étaient peu développés et semblaient avoir souffert de l'hydrodynamisme dans la partie Sud.

La moulière avait donc fortement régressé suite à de nombreux ensablements. Toutes les limites avaient été mises à jour, même celles des moulières potentielles.

En février 2020, toute la zone est une **moulière potentielle ou habitat favorable** pour accueillir des moules soit une surface de **145,26 ha** de moulière potentielle (Figure 7, Figure 8 et Figure 9) à laquelle on peut ajouter 1,44 ha de zone sableuse correspondant probablement à du platier ensablé. Des contours ont également été mis en jour dans les parties basses. Les massifs d'hermelles sont toujours présents (Figure 10 et Figure 11).

Soixante-quatre transects ont été réalisés sur la zone d'étude entre Ault et Mers-les-Bains soit un total de 12 519 m (Figure 7 ; Annexe 1). Le **taux d'occupation moyen est de 0,0085 sur l'ensemble de la moulière potentielle** (Figure 7). On a **0 % de moules de taille marchande** sur la zone.

Le platier est quasiment à nu. On retrouve des moules seules (pas d'agrégats) et de façon très dispersée. Les bigorneaux ou littorines sont l'espèce animale la plus rencontrée sur ces platiers rocheux suivis des balanes (Crustacés cirripèdes ; Figure 12).



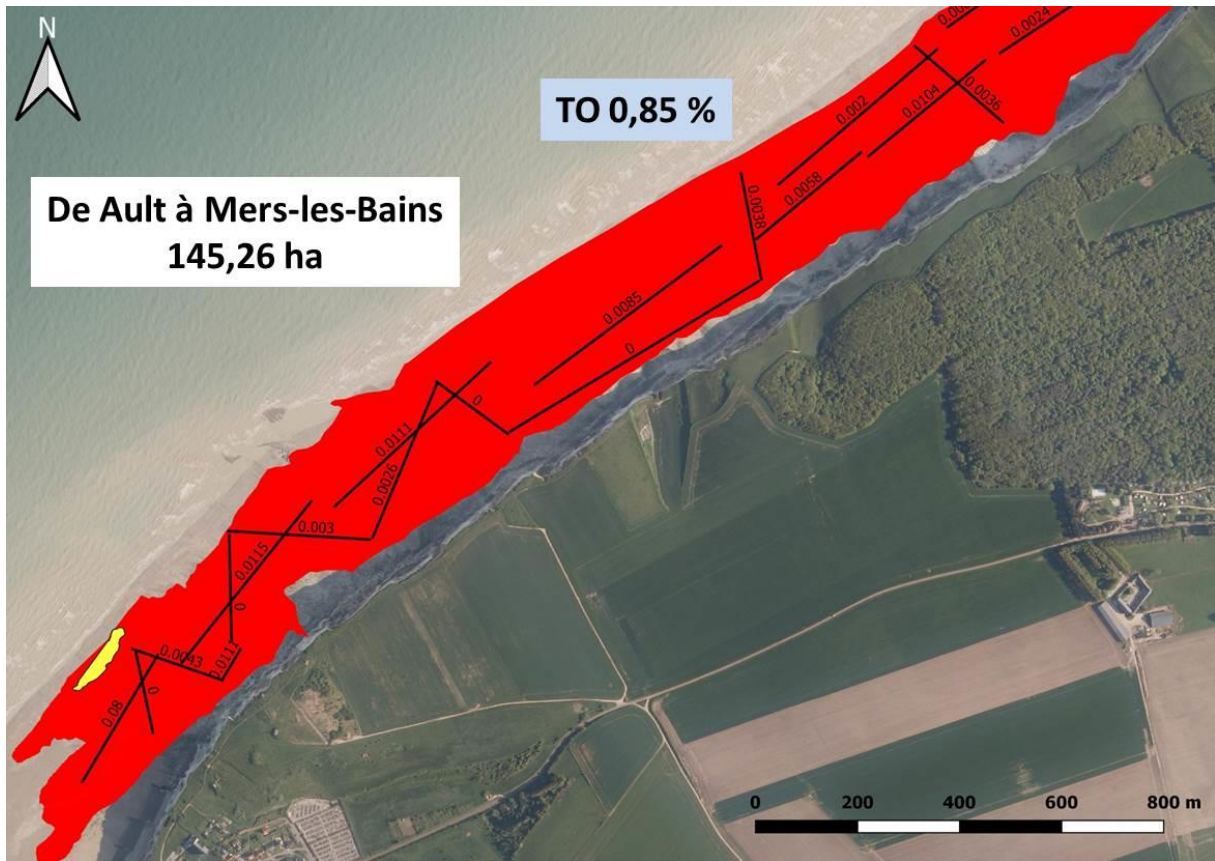


Figure 7 : Moulière d’Ault à Mers-les-Bains en février 2020 avec le taux d’occupation (TO en %), la surface (ha) de la moulière potentielle (en rouge) et les zones ensablées (en jaune)



Figure 8 : Moulière entre Ault et le Bois de Cise le 14 février 2020



Figure 9 : Moulière entre le Bois de Cise et Mers-les-Bains le 14 février 2020



Figure 10 : Massifs d'hermelles dans les bas niveaux à proximité du Bois de Cise



Figure 11 : Zoom sur un massif d'hermelles entre le Bois de Cise et Mers-les-Bains



Figure 12 : Zoom sur un platier rocheux montrant la présence de bigorneaux et de balanes

B- Moulière du Tréport Nord

La « moulière » du Tréport Nord a été prospectée le 13 janvier 2020 par un coefficient de marée de 95 par deux agents du GEMEL.

Aucun prélèvement de moules n'a été réalisé puisqu'il n'y a plus de moules. 13 transects ont donc été réalisés dans la moulière potentielle sur un total de 1821 m (Figure 13 ; Annexe 2). La moulière potentielle est limitée dans sa partie haute par la topographie et dans sa partie basse par la marée. Les limites du platier rocheux ont été mises à jour. La zone est limitée à l'Ouest par une digue et un chenal portuaires. Il y a désormais au Nord de la digue une zone trop pour accueillir une moulière potentielle. La limite Est correspond encore à des bancs de sable. Les recouvrements sableux sont l'hypothèse la plus crédible de la disparition de cette moulière.

En janvier 2019, il n'y avait plus de moulière au Tréport Nord. Un an plus tard, la moulière ne s'est pas reconstituée. Il y a **7,79 ha de moulière potentielle** sur substrat naturel (Figure 13 et Figure 14). La moulière s'étend sur 0 % de la surface qu'elle pourrait occuper. Le **taux d'occupation** de la moulière potentielle est nul sur le substrat naturel puisque il est de **0 %**.



Figure 13 : Moulière du Tréport nord en janvier 2020 avec le taux d'occupation (TO en %), les transects réalisés (+ leur taux d'occupation en %) et la surface (ha) de la moulière potentielle (en rouge)



Figure 14 : Habitat favorable pouvant accueillir une moulière au Tréport Nord en janvier 2020

IV - CONCLUSIONS

La moulière entre Ault et Mers-les-Bains n'existe plus, il subsiste juste une moulière potentielle ou habitat favorable.

De même, la moulière du Tréport Nord n'existe plus, tout comme un an auparavant. Il subsiste juste une moulière potentielle ou habitat favorable.

Ce sont donc de biens tristes conclusions pour les moulières du département de la Somme... Une nouvelle évaluation aura lieu début 2021 afin de voir si ces moulières se reconstituent, mais si tel est le cas, il faudra de nombreux mois avant de ré-ouvrir ces gisements à la pêche professionnelle et de loisir.

ANNEXE 1 : Données d'Ault à Mers-les-Bains

Transect	Observateur	Date	X départ (L93, m)	Y départ (L93, m)	X arrivée (L93, m)	Y arrivée (L93, m)	Longueur (m)	% occupation	Taux d'occupation	Remarques
A_1	Céline Rolet	14/02/2020	588606	7001625	588363	7001397	333,22	0,48	0,0048	2 pas occupés sur 415
A_2	Céline Rolet	14/02/2020	588368	7001399	588209	7001466	172,54	2,30	0,0230	5 pas occupés sur 217
A_3	Céline Rolet	14/02/2020	588214	7001463	588320	7001559	143,01	1,67	0,0167	2 pas occupés sur 120
A_4	Céline Rolet	14/02/2020	588319	7001559	588275	7001459	109,25	1,36	0,0136	2 pas occupés sur 147
A_5	Céline Rolet	14/02/2020	588276	7001458	588189	7001446	87,82	1,67	0,0167	2 pas occupés sur 120
A_6	Céline Rolet	14/02/2020	588189	7001448	588073	7001185	287,45	1,42	0,0142	5 pas occupés sur 353
A_7	Céline Rolet	14/02/2020	588026	7001191	587952	7001225	81,44	0,85	0,0085	1 pas occupés sur 117
A_8	Céline Rolet	14/02/2020	587950	7001225	587897	7001057	176,16	1,60	0,0160	4 pas occupés sur 250
A_9	Céline Rolet	14/02/2020	587880	7000994	587729	7001030	155,23	1,60	0,0160	4 pas occupés sur 250
A_10	Céline Rolet	14/02/2020	587728	7001029	587617	7000906	165,68	1,26	0,0126	3 pas occupés sur 238
A_11	Céline Rolet	14/02/2020	587616	7000905	587734	7000819	146,01	0,45	0,0045	1 pas occupés sur 220
A_12	Céline Rolet	14/02/2020	587731	7000815	587659	7000762	89,40	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 132
A_13	Céline Rolet	14/02/2020	587596	7000781	587520	7000816	83,67	1,71	0,0171	2 pas occupés sur 117
A_14	Céline Rolet	14/02/2020	587415	7000721	587374	7000674	62,37	2,00	0,0200	2 pas occupés sur 100
A_15	Céline Rolet	14/02/2020	587371	7000673	587361	7000565	108,46	2,50	0,0250	4 pas occupés sur 160
A_16	Céline Rolet	14/02/2020	587357	7000564	587279	7000600	85,91	2,31	0,0231	3 pas occupés sur 130
A_17	Céline Rolet	14/02/2020	587279	7000600	587223	7000507	108,56	1,37	0,0137	2 pas occupés sur 146
A_18	Céline Rolet	14/02/2020	587221	7000510	587152	7000521	69,87	2,00	0,0200	2 pas occupés sur 100
A_19	Céline Rolet	14/02/2020	587151	7000516	587053	7000412	142,90	1,90	0,0190	4 pas occupés sur 210

ANNEXE 1 : Données d'Ault à Mers-les-Bains (suite)

Transect	Observateur	Date	X départ (L93, m)	Y départ (L93, m)	X arrivée (L93, m)	Y arrivée (L93, m)	Longueur (m)	% occupation	Taux d'occupation	Remarques
B_1	Mélanie Rocroy	14/02/2020	588608	7001594	588451	7001634	162,02	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 205
B_2	Mélanie Rocroy	14/02/2020	588432	7001597	588393	7001364	236,24	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 300
B_3	Mélanie Rocroy	14/02/2020	588393	7001363	588301	7001325	99,54	2,22	0,0222	3 pas occupés sur 135
B_4	Mélanie Rocroy	14/02/2020	588299	7001324	588306	7001240	84,29	1,65	0,0165	2 pas occupés sur 121
B_5	Mélanie Rocroy	14/02/2020	588305	7001240	588026	7001288	283,10	0,54	0,0054	2 pas occupés sur 373
B_6	Mélanie Rocroy	14/02/2020	588025	7001288	588043	7001166	123,32	1,85	0,0185	3 pas occupés sur 162
B_7	Mélanie Rocroy	14/02/2020	588043	7001165	588058	7001054	112,01	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 165
B_8	Mélanie Rocroy	14/02/2020	588056	7001054	587878	7001061	178,14	0,85	0,0085	2 pas occupés sur 234
B_9	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587879	7001062	587828	7001123	79,51	1,68	0,0168	2 pas occupés sur 119
B_10	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587844	7001123	587845	7000993	130,00	1,67	0,0167	3 pas occupés sur 180
B_11	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587844	7000992	587797	7000862	138,24	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 197
B_12	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587746	7000805	587679	7000660	159,73	0,45	0,0045	1 pas occupés sur 224
B_13	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587678	7000660	587482	7000763	221,42	0,77	0,0077	3 pas occupés sur 389
B_14	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587434	7000751	587382	7000718	61,59	1,09	0,0109	1 pas occupés sur 92
B_15	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587371	7000697	587402	7000546	154,15	1,45	0,0145	3 pas occupés sur 207

ANNEXE 1 : Données d'Ault à Mers-les-Bains (suite)

Transect	Observateur	Date	X départ (L93, m)	Y départ (L93, m)	X arrivée (L93, m)	Y arrivée (L93, m)	Longueur (m)	% occupation	Taux d'occupation	Remarques
B_16	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587396	7000529	587306	7000395	161,42	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 220
B_17	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587304	7000394	587144	7000510	197,63	0,74	0,0074	2 pas occupés sur 270
B_18	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587141	7000510	587005	7000454	147,08	2,50	0,0250	5 pas occupés sur 200
B_19	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587006	7000453	587110	7000301	184,17	0,82	0,0082	2 pas occupés sur 244
B_20	Mélanie Rocroy	14/02/2020	587109	7000299	586962	7000187	184,81	1,17	0,0117	3 pas occupés sur 257
J_1	Jean-Denis Talleux	14/02/2020	586889	7000276	586531	6999970	470,96	1,64	0,0164	10 pas occupés sur 610
J_3	Jean-Denis Talleux	14/02/2020	586131	6999707	585902	6999520	295,65	1,04	0,0104	4 pas occupés sur 384
J_5	Jean-Denis Talleux	14/02/2020	585887	6999527	585683	6999358	264,91	0,58	0,0058	2 pas occupés sur 345
J_7	Jean-Denis Talleux	14/02/2020	585609	6999343	585249	6999072	450,60	0,85	0,0085	5 pas occupés sur 585
J_2	Jean-Denis Talleux	14/02/2020	584507	6998542	584360	6998295	287,43	0,80	0,0080	3 pas occupés sur 373
J_4	Jean-Denis Talleux	14/02/2020	584808	6998843	584556	6998529	402,62	1,15	0,0115	6 pas occupés sur 524
J_6	Jean-Denis Talleux	14/02/2020	585160	6999115	584854	6998833	416,12	1,11	0,0111	6 pas occupés sur 541
T_1	Thierry Ruellet	14/02/2020	586825	7000339	586705	7000257	145,34	0,57	0,0057	1 pas occupés sur 174
T_2	Thierry Ruellet	14/02/2020	586688	7000265	586810	7000142	173,24	0,96	0,0096	2 pas occupés sur 208
T_3	Thierry Ruellet	14/02/2020	586811	7000133	586685	7000008	177,49	1,40	0,0140	3 pas occupés sur 215

ANNEXE 1 : Données d'Ault à Mers-les-Bains (suite)

Transect	Observateur	Date	X départ (L93, m)	Y départ (L93, m)	X arrivée (L93, m)	Y arrivée (L93, m)	Longueur (m)	% occupation	Taux d'occupation	Remarques
T_4	Thierry Ruellet	14/02/2020	586682	700011	586510	7000142	216,21	0,77	0,0077	2 pas occupés sur 260
T_5	Thierry Ruellet	14/02/2020	586502	7000128	586486	6999860	268,48	0,92	0,0092	3 pas occupés sur 325
T_6	Thierry Ruellet	14/02/2020	586444	6999910	586160	6999722	340,59	0,24	0,0024	1 pas occupés sur 410
T_7	Thierry Ruellet	14/02/2020	586166	6999587	585993	6999735	227,67	0,36	0,0036	1 pas occupés sur 280
T_8	Thierry Ruellet	14/02/2020	586058	6999773	586133	6999827	92,42	0,89	0,0089	1 pas occupés sur 112
T_9	Thierry Ruellet	14/02/2020	586037	6999729	585726	6999465	407,94	0,20	0,0020	1 pas occupés sur 500
T_10	Thierry Ruellet	14/02/2020	585652	6999486	585692	6999279	210,83	0,38	0,0038	1 pas occupés sur 260
T_11	Thierry Ruellet	14/02/2020	585685	6999274	585199	6998980	568,01	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 680
T_12	Thierry Ruellet	14/02/2020	585194	6998976	585054	6999078	173,22	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 210
T_13	Thierry Ruellet	14/02/2020	585054	6999072	584929	6998772	325,00	0,26	0,0026	1 pas occupés sur 390
T_14	Thierry Ruellet	14/02/2020	584923	6998768	584646	6998785	277,52	0,30	0,0030	1 pas occupés sur 330
T_15	Thierry Ruellet	14/02/2020	584647	6998777	584652	6998571	206,06	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 250
T_16	Thierry Ruellet	14/02/2020	584669	6998553	584635	6998496	66,37	1,11	0,0111	1 pas occupés sur 90
T_17	Thierry Ruellet	14/02/2020	584634	6998493	584458	6998554	186,27	0,43	0,0043	1 pas occupés sur 230
T_18	Thierry Ruellet	14/02/2020	584464	6998547	584498	6998390	160,64	0,43	0,0043	0 pas occupés sur 200

ANNEXE 2 : Données du Tréport Nord

Transect	Observateur	Date	X départ (L93, m)	Y départ (L93, m)	X arrivée (L93, m)	Y arrivée (L93, m)	Longueur (m)	% occupation	Taux d'occupation	Remarques
T_1	Emma Becuwe	13/01/2020	583196	6997602	583200	6997528	74,11	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 104
T_2	Emma Becuwe	13/01/2020	583204	6997519	583331	6997547	130,05	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 300
T_3	Emma Becuwe	13/01/2020	583344	6997541	583258	6997452	123,76	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 180
T_4	Emma Becuwe	13/01/2020	583260	6997456	583233	6997547	94,92	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 140
T_5	Emma Becuwe	13/01/2020	583234	6997547	583314	6997450	125,73	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 190
T_6	Emma Becuwe	13/01/2020	583328	6997452	583318	6997389	63,79	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 92
T_7	Emma Becuwe	13/01/2020	583290	6997428	583321	6997391	48,27	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 80
L_1	Jean-Denis Talleux	13/01/2020	583200	6997600	583321	6997400	233,75	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 304
L_2	Jean-Denis Talleux	13/01/2020	583445	6997530	583318	6997400	181,74	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 234
L_3	Jean-Denis Talleux	13/01/2020	583301	6997410	583357	6997340	89,64	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 117
L_4	Jean-Denis Talleux	13/01/2020	583364	6997340	583613	6997550	325,73	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 424
L_5	Jean-Denis Talleux	13/01/2020	583631	6997440	583423	6997360	222,85	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 290
L_6	Jean-Denis Talleux	13/01/2020	583420	6997360	583321	6997400	106,78	0,00	0,0000	0 pas occupés sur 139