

Elaboration et test d'un dispositif d'évaluation et de suivi de stock des espèces palourdes sur la Côte d'Ouest du Cotentin

Livrable 1 : Avis et expertise sur le protocole (action B6 de la FNPPSF), Derian et Garnier, 2015

2015-AAMP-03

Programme européen « expérimentation pour une gestion durable et concerté de la pêche à pied de loisir – site du Golfe normand-breton ».

Basuyaux Olivier (SMEL), Yann Joncourt (GEMEL-N)

Avec la participation de Nathalie Caill-Milly (IFREMER) et Gérard Véron (IFREMER)

Objectif de cette étude

Cette étude a pour objet d'**élaborer et de tester un protocole permettant d'évaluer l'état de la ressource en palourdes sur les zones de pêche où il sera appliqué**. Il sera recherché un protocole dont la mise en œuvre est peu coûteuse et basée sur l'utilisation d'indicateurs simples et faciles à mettre en œuvre.

Le protocole doit permettre d'évaluer, la dynamique du stock, les effets de l'activité de pêche et le cas échéant permettre d'évaluer l'effet des mesures de gestion prises par les autorités compétentes.

Il sera expliqué dans la partie méthodologique :

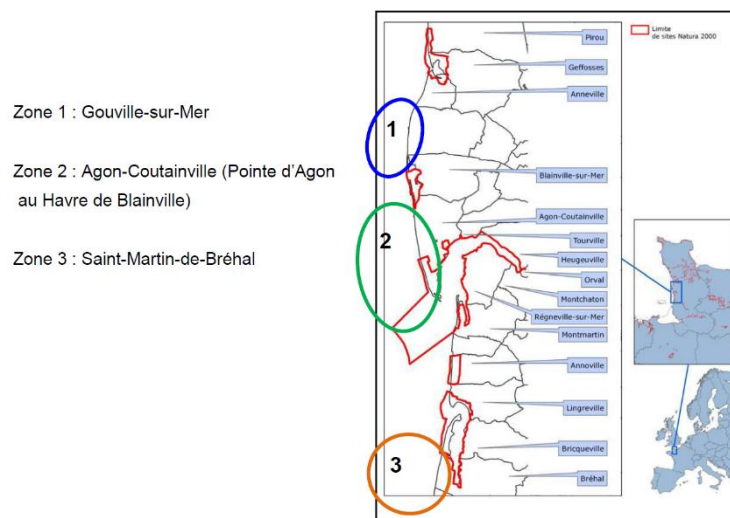
- Les conditions et contraintes de réalisation des opérations de terrain, de traitement des données et d'analyse des résultats.
- Les limites et conditions d'interprétation des résultats
- Les travaux supplémentaires à conduire pour estimer la production annuelle et la structure démographique des populations de palourdes pêchées à pied dans les trois zones exploitées du site d'étude (Ouest Cotentin).

Ce **premier livrable** est un avis et une expertise sur le protocole proposé par Derian et Garnier, 2015 réalisé dans le cadre de l'action B6 de la FNPPSF du programme européen « expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied de loisir – site du Golfe normand-breton »

1- Le Contexte

Sur la côte Ouest Cotentin, il est observé une fréquentation importante et croissante des activités de pêche à pied toute l'année et bien plus encore lors des grandes marées qui découvrent de vastes estrans sableux. De nombreux pêcheurs (professionnels comme de loisir) signalent une diminution des stocks de palourdes sur plusieurs zones de pêche sans pour autant pouvoir quantifier cette diminution. La question du volume des prélèvements et celles des modalités de gestion de cette activité sont des sujets sensibles qui suscitent aujourd'hui de vifs débats entre pêcheurs de loisir mais également avec les pêcheurs professionnels et les autres acteurs de la société civile.

Trois zones sont particulièrement exploitées par les pêcheurs de loisir et les pêcheurs professionnels :



Un diagnostic objectif reposant sur une méthodologie solide scientifiquement et connue des parties prenantes permettrait d'éclairer la discussion et faciliterait la prise de décision par les autorités responsables en charge de la gestion du domaine public maritime.

Dans le cadre d'un programme LIFE12 ENV/FR/000316 appelé « Expérimentation pour une gestion concertée et durable de la pêche à pied de loisir », il est prévu de conduire des actions d'évaluation de la production annuelle et de la structure démographique des populations de palourdes pêchées à pied sur les gisements de pêche récréative de l'Ouest Cotentin allant de Saint-Martin-de-Bréhal à Pirou.

Ces études s'inscrivent dans la cadre des actions du programme LIFE prévues jusqu'à fin 2016. Notamment :

- l'action B5 « réalisation de diagnostics écologiques de référence intégrant une évaluation des ressources disponibles et de la qualité écologique des habitats » et ;
- l'action C3 : suivi de l'évolution des ressources exploitées et de l'état écologique d'habitats marins impactés par la pêche à pied de loisir ».

Un premier travail conduit sur la côte Ouest Cotentin durant le 1er semestre 2014 avec le Laboratoire M2C (Morphodynamique Continentale et Côtière) suggère l'utilisation d'une stratégie d'échantillonnage aléatoire stratifiée (Bertignac et al, 2001) et sa mise en œuvre sur 162 stations (18 radiales x 3 type sédimentaire/radiale x 3 stations de 10 m²) pour couvrir l'ensemble de la zone d'étude (zone d'estran de 30 km de long sur environ 2 km de large).

L'application de ce protocole sur un secteur plus restreint (suivi de 12 stations puis extrapolation) conduit l'auteur de l'étude (Beck, 2014) à évaluer le stock entre 240 et 600 millions d'individus sur la zone d'étude totale. Une première conclusion générale est que la ressource en 2014 est globalement importante sur ces zones d'estran et que la quantité estimée de juvéniles présents laisse penser que la population est en bon état et peut assurer son renouvellement.

Le suivi proposé nécessite des moyens humains relativement importants pour la collecte comme pour la production des résultats et leur analyse est donc difficile à conduire en routine avec des moyens limités. Ce constat donne une information générale et reste à préciser sur certaines zones plus localisées où les pêcheurs récréatifs comme les pêcheurs professionnels ont constaté une diminution importante des rendements. Ce n'est toutefois pas suffisant, il serait important de disposer d'un outil permettant d'aider les pouvoirs publics dans la prise de décisions et notamment des mesures de gestion adéquates pour mieux gérer l'exploitation des palourdes par la pêche à pied professionnelle et de loisir sur l'Ouest Cotentin. Par ailleurs et dans un contexte de tensions récentes entre deux associations de pêcheurs récréatifs qui ont montré la nécessité d'un travail d'explication et de pédagogie sur le terrain auprès des acteurs, un protocole permettant d'associer au plus près les pêcheurs à la production du diagnostic (démarche de sciences participatives) permettrait une meilleure appropriation des résultats ainsi que des analyses qui en découleront.

- L'action B6 (sciences participatives).du programme LIFE- FNPPSF

Un protocole de suivi des effets de la pêche à pied de loisir sur la dynamique des populations de palourdes japonaises et européennes a déjà été élaboré par la Fédération Nationale des Pêcheurs Plaisanciers et Sportifs de France - FNPPSF (Dérian et Garnier, 2015)

Ce protocole a été présenté lors du premier colloque du projet Life "Pêche à pied de loisir", intitulé "estran, pêche récréative et concertation", qui s'est déroulé les 15 et 16 octobre 2014 à Saint-Jean-

de-Luz. D'après ses auteurs, ce protocole vise à répondre à la question de l'impact de la pêche à pied sur la dynamique de population des palourdes (et notamment leur croissance). Il ne vise pas la description ni le suivi exhaustif d'un gisement.

Il a été convenu entre la FNPSSF et l'Agence des aires marines protégées de (1) valider le caractère scientifique et opérationnel de ce protocole et (2) si nécessaire de l'adapter pour une mise en œuvre locale en tenant compte du contexte géomorphologique et de la distribution spatiale des espèces exploitées, en vue d'estimer le stock de ressource en palourdes disponible et de proposer un suivi pérenne.

En l'occurrence, le terme « local » s'entend ici par milieu intertidal de la côte Ouest Cotentin dans le département de la Manche. L'analyse des résultats ainsi produit doit ensuite permettre aux acteurs locaux réunis au sein du comité de pilotage dédié (site LIFE PAPL Ouest Cotentin) et/ou dans le cadre des structures de concertation existantes (ex : comité départemental de suivi de la pêche maritime de loisirs coordonnée par la DDTM 50) de parvenir à un constat partagé de l'état des ressources afin d'adopter les mesures de gestion les plus pertinentes eut égard à la situation constatée sur les sites de pêche de l'Ouest Cotentin.

2- Données préliminaires

Etude sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie. LASPOUGEAS, 2007

Impacts de la pêche au râteau à la palourde - Effets sur les sédiments, les palourdes et la faune benthique accompagnatrice. Beck, 2014

Programme 3POC (Pêche à pied palourde Ouest Cotentin), 2015-2016, SMEL/GEMEL/M2C/CRPBN programme en cours.

L'étude de Laspougeas (2007) avait pour l'un de ses objectifs de réaliser un suivi de la ressource des gisements de mollusques bivalves (coques, palourdes, moules, huîtres creuses) et d'une évaluation de la pression de pêche à pied (tant récréative que professionnelle) en Basse-Normandie. Deux points de suivi se situent dans la zone étudiée en 2015 : Agon Coutainville (2005-2006) et Bréhal (2000-2002-2004-2005-2006).

Les échantillonnages sont réalisés à l'aide de quadrat d'1m² jusqu'en 2004 puis 0,25 m² ensuite. Les surfaces étudiées sont de 44 100 m² à Agon et 90 000 m² à Bréhal avec un plan d'échantillonnage systématique. La distinction entre les 2 espèces n'a été réalisée que jusqu'en 2004.

Agon

En septembre 2005, 58 palourdes (*Ruditapes sp.*) ont été récoltées sur 29 quadrats. Soit une abondance moyenne qui est de 2 ind/unité d'échantillonnage (0,25m²), soit 8 ind/m² (IC95: 7,5 à 10,5 individus). La taille moyenne est de 33 ± 12mm. 27,6% des individus prélevés sont de taille commercialisable (40mm).

En novembre 2006, 203 palourdes (*Ruditapes sp.*) ont été récoltées. L'abondance moyenne est de 4 ind/unité d'échantillonnage (0,25m²), soit 16 ind/m² (IC95= 8 à 20 individus). La taille moyenne est de 34,8 ± 10,6 mm. La taille des palourdes varie entre 13 et 63 mm.

Il est difficile de tirer des conclusions à la lecture de l'histogramme de taille. Aucun jeune individu n'est présent dans l'échantillon. Aucun recrutement automnal ne semble être observé. La profondeur prospectée entre les deux années a été différente. Il semblerait qu'en 2005, toutes les palourdes n'aient pas été détectées, d'où un effectif réduit empêchant une lecture aisée de la structure en taille. Il est très important de prospecter sur au moins 10 cm de profondeur. Le sédiment grossier (avec quelques pierres) présent sur le site d'Agon-Coutainville ne rend cependant pas la tâche facile. Aucun individu de taille inférieure à 12 mm n'a été prélevé. La méthode de prélèvement est peut-être à remettre en cause, et l'utilisation d'un tamis pourrait être envisagée pour ne pas passer à côté des individus de petites tailles.

Bréhal

Lors des premiers prélèvements, l'identification des espèces montrait une nette dominance de la palourde japonaise par rapport à la palourde européenne. En 2000, 89% de palourdes prélevées étaient des palourdes japonaises, en 2002 : 98,2% (FREDERIC A., 2002b).

En octobre 2004 : L'abondance moyenne est de 10 individus par unité d'échantillonnage (1 m²) (IC95 : 8 à 13 individus. La biomasse moyenne en poids frais de la zone échantillonnée est de

57,6g/m². La taille moyenne est de 25,1 mm +/- 8,4. 8,3% des individus prélevés étaient de taille commercialisable (40mm).

En février 2005 : L'abondance moyenne est de 4,3 ind/unité d'échantillonnage (0,25m²), soit 17 ind/m² avec un intervalle de confiance à 95% de 13,8 à 20,2 individus/m². La biomasse moyenne en poids frais de la zone échantillonnée est de 23,1g/0,25m² soit 92,4 g/m². Les individus prélevés ont une taille moyenne de 27,7 mm +/- 9,3. La taille des palourdes s'échelonne de 15 à 64mm. 13,7% des individus récoltés ont une taille commercialisable.

En février 2006, 76 palourdes (*Ruditapes sp.*) ont été prélevées. L'abondance moyenne est de 2 individus par unité d'échantillonnage (0,25 m²), soit 8 ind/m² (IC95 :7 à 12 individus/m²). La taille moyenne est de 28,4 mm +/- 9,1. 10,5% des individus prélevés étaient de taille commercialisable (40mm).

Conclusion : Sur ces deux zones, la densité moyenne est de l'ordre de 8 à 17 individus par m² mais les prélèvements montrent une grande hétérogénéité d'une part sur le même site et d'autre part d'une année à l'autre.

[L'étude de Beck en 2014](#) a pour objet d'étudier l'impact de la pêche au râteau à la palourde. Elle est réalisée sur le site de Blainville-sur-mer dans trois types sédimentaires différents distants de quelques centaines de mètres. La taille de chaque station est de 10m² vue la faible densité de palourdes (x3 réplicats). L'échantillonnage se fait au râteau. La population de palourdes japonaises est très dominante mais peut varier légèrement en fonction du type de substrat : de 90 à 98 % dans les enclaves, contre 95 à 100% dans le sable et 74 à 100% dans le substrat grossier.

Les densités de palourdes sont de 4,7±2,8/m² dans les enclaves, 4,08±2,5 dans le substrat sableux et 9,04±3,21 dans le substrat grossier. La proportion de palourdes supérieures à 40mm est de 34%. Les auteurs extrapolent cette densité à la surface d'estran de l'étude 30 km x 2 pour atteindre une quantité de 240 à 600 millions d'individus.

L'auteur propose de réaliser une estimation du stock de palourdes sur l'ensemble des sites suivant des radiales régulières sur tout le littoral ouest Cotentin espacées d'un mille marin. Tous les substrats seraient échantillonnés à raison de quatre quadrats de 10 m² dans chacun d'eux, soit de 3 à 5 sites par radiale, soit environ un minimum de 168 stations.

Le programme 3POC (2015-2017) mené par le SMEL, le GEMEL-N, le CRPBN et le laboratoire M2C a pour objectif d'acquérir des connaissances sur la répartition de la palourde sur la façade ouest du Cotentin de Saint Martin de Bréhal à Geffosses, d'obtenir des données sur la croissance et l'état physiologique des palourdes tout au long de l'année, de mieux appréhender le déplacement des palourdes par le biais du déplacement sédimentaire et enfin d'évaluer la pêche professionnelle de cette espèce.

La première phase de cette étude est la réalisation d'une cartographie de l'ensemble de la zone d'étude. Cette cartographie a été réalisée « en aveugle » par tirage aléatoire de 424 points répartis sur l'estran des 28 km de côte (figure 1). Les quadrats de 1 m² sont positionnés au mètre près quelque soit le substrat (sable, roche, sous les table ...). Les points positionnés dans plus de 5 cm de hauteur d'eau sont déplacés au plus près vers le nord. L'échantillonnage est réalisé de façon minutieuse au râteau.

L'interpolation des résultats est réalisée grâce à la méthode IDW (logiciel Mapinfo V10.5) avec les paramètres suivants : Taille des cellules 0,1km, Facteur d'influence 4, Rayon de recherche 1 km.

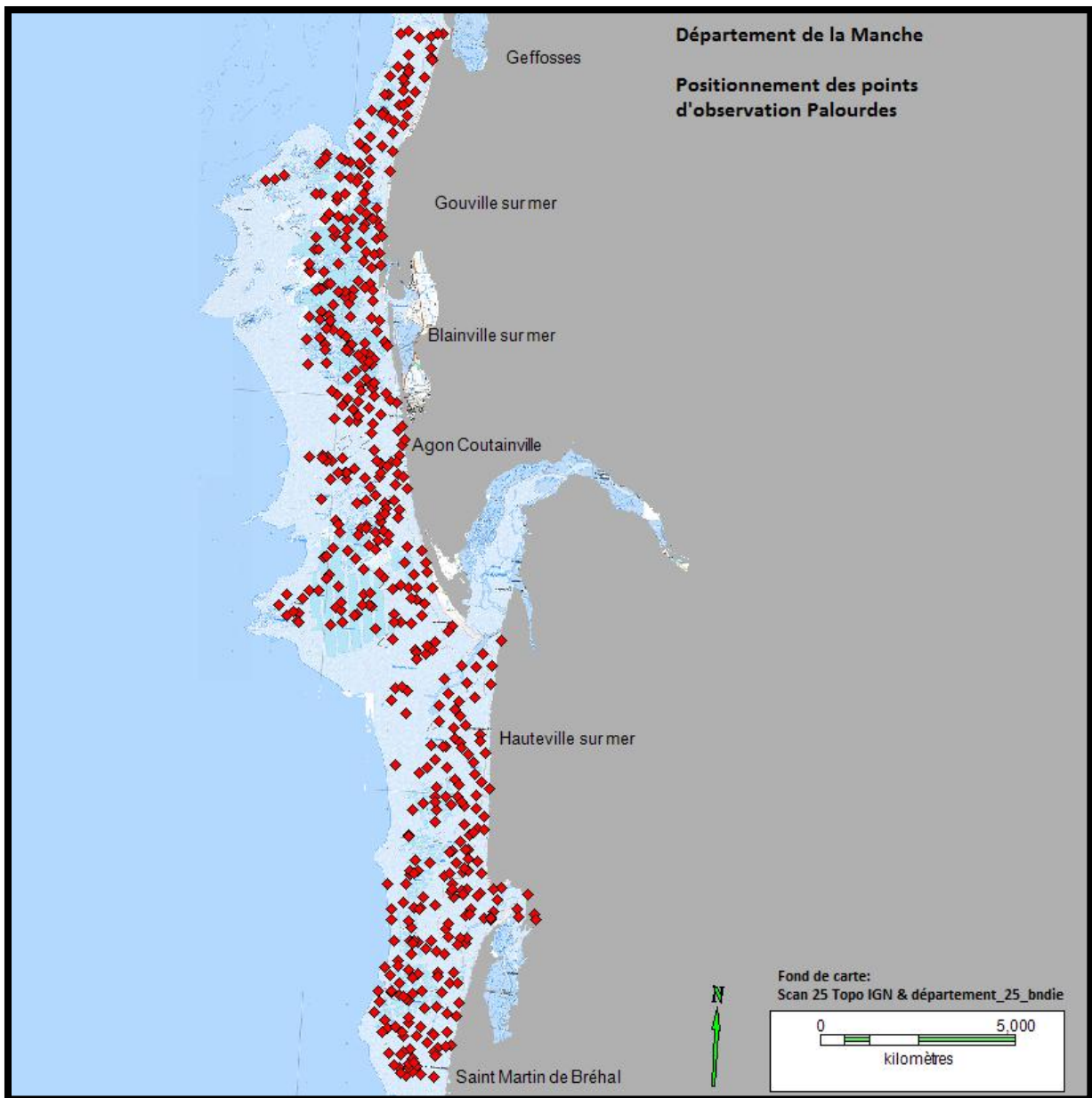


Figure 1 : positionnement des points d'observation par tirage aléatoire (Lambert 93)

Le maximum de palourdes a été observé sur les sites de Gouville (43/m² dont 13 >40 mm). Le site de Saint Martin de Bréhal est également riche avec plusieurs quadrats de plus de 20 palourdes/m².

Le secteur de Blainville-sur-mer, non répertorié dans les zones particulièrement exploitées, apparaît également comme relativement riche et très étendu. Les palourdes sont retrouvées dans de très divers sédiments y compris dans des secteurs rocheux où la moindre faille comblée de sédiment peut permettre l'observation de palourdes. Ce secteur est particulièrement vaste mais très hétérogène.

Les cartes présentées montrent l'estimation du nombre total de palourdes (y compris palourdes bleues) (fig.2) ainsi que l'estimation du nombre de palourdes dont la taille est supérieure à 40 mm (fig.3).

Ces cartes montrent que les populations de palourdes sur la façade ouest cotentin sont réparties de façon hétérogène. Plusieurs zones de plus fortes densités ($>6/m^2$) peuvent être visualisées : Gouville-sur-mer, Blainville-sur-mer, Agon Coutainville et Saint-Martin de Bréhal (figures 2 & 3).

A l'intérieur même de ces secteurs riches, la densification des points permet également d'observer une très forte hétérogénéité sans doute fonction de plusieurs facteurs : passage des tracteurs, nature du sédiment, présence d'installations conchylicoles (tables à huîtres, pieux), présence de pêcheurs...

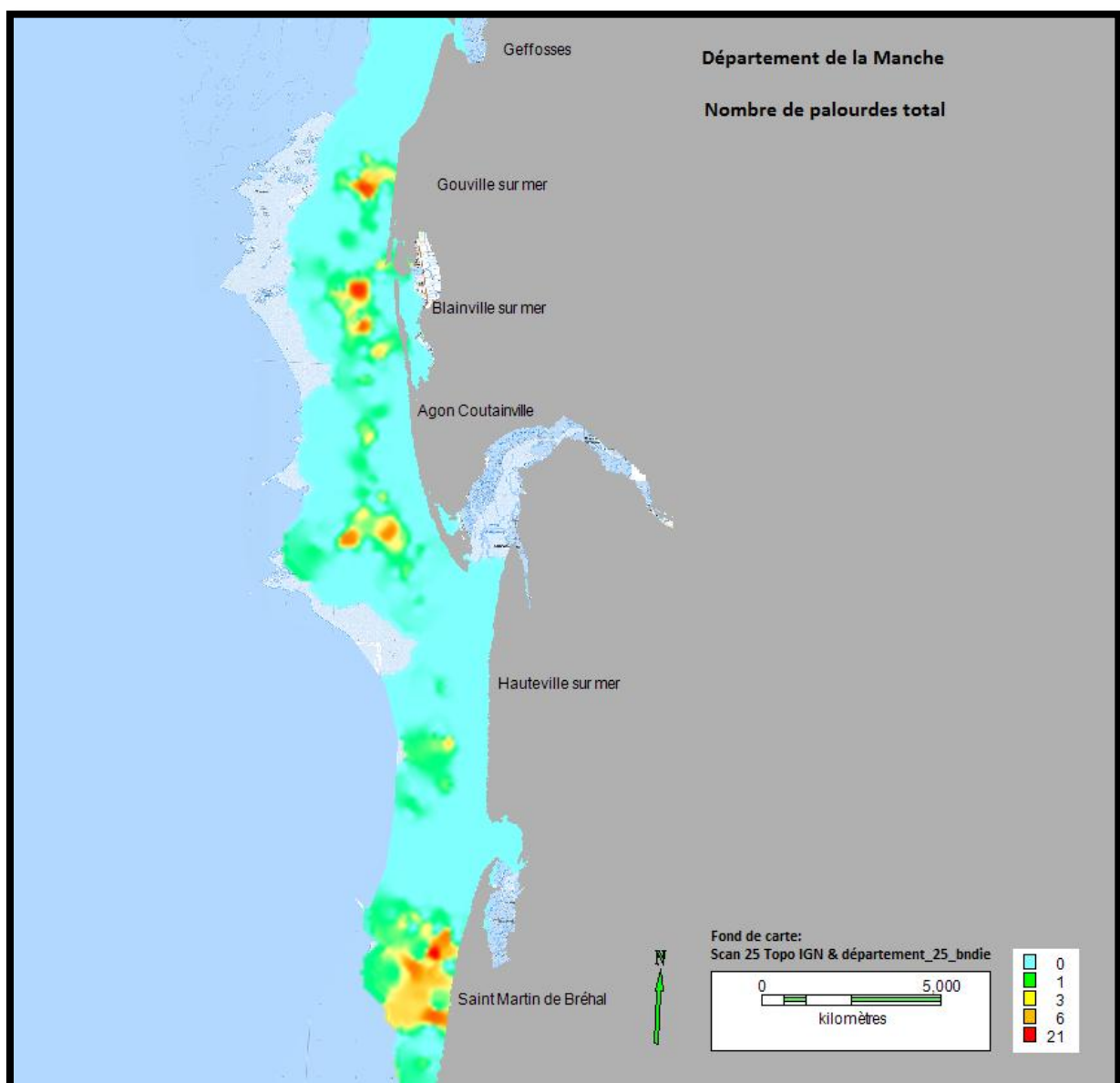


Figure 2 : Interpolation de la densité de palourdes (Lambert 93)

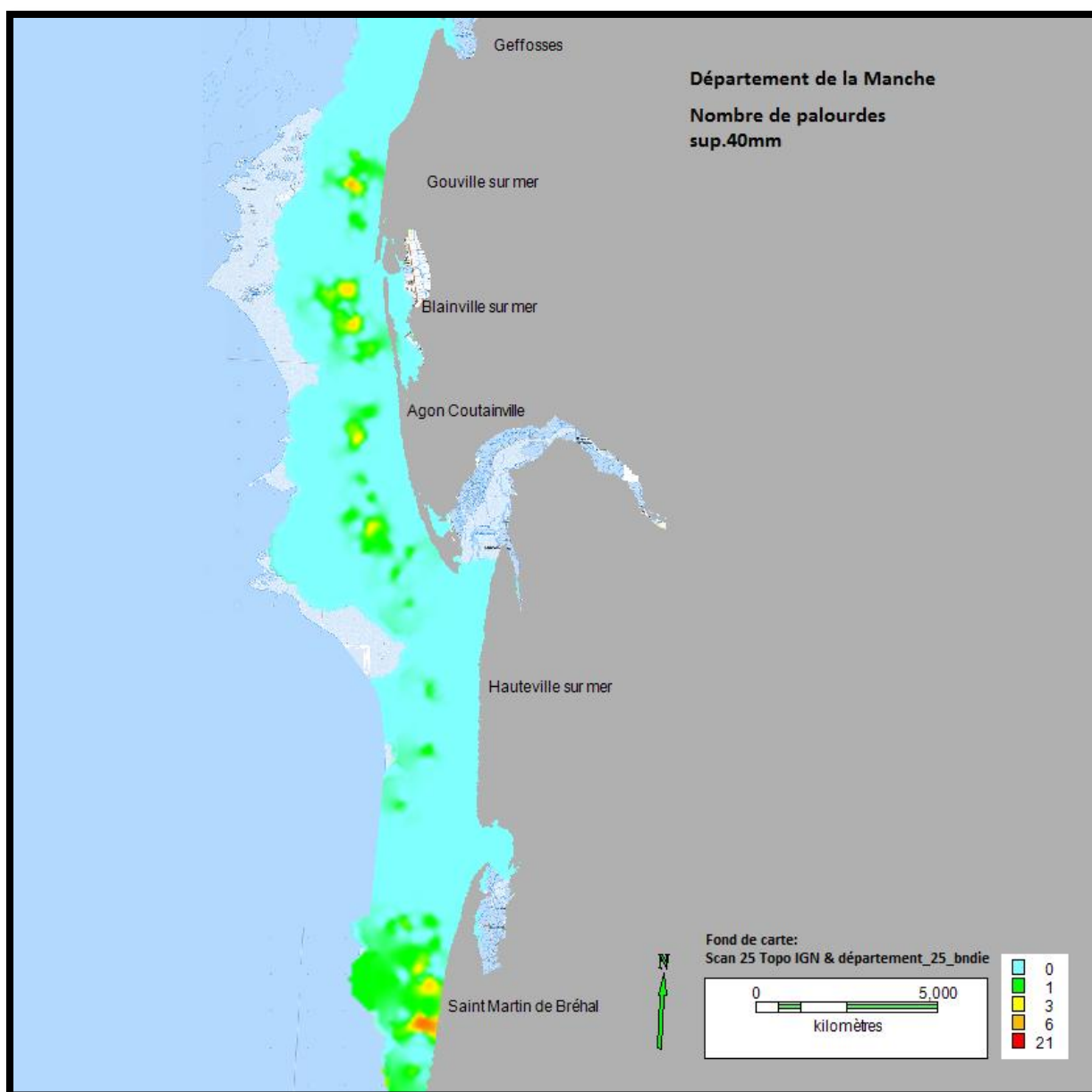


Figure 3 : Interpolation de la densité de palourdes dont la longueur est supérieure à 40 mm (Lambert 93)

3- Evaluation de terrain du protocole proposé

Dans la suite du document, le protocole proposé par Dérian et Garnier (2015) sera nommé par « *le protocole* » (Annexe 1).

Test du protocole sur le site de Blainville sur mer (par la FNPPFS)

Le protocole a été testé en mars 2015 par des pêcheurs plaisanciers auquel a participé l'auteur du protocole. Les résultats sont indiqués en annexe 2.

Test du protocole sur le site de Gouville-sur-Mer

Le protocole proposé par la Fédération Nationale des Pêcheurs Plaisanciers et Sportifs de France (FNPPSF), dans le cadre du projet Life+, a été testé sur le gisement de palourdes situé sur la Côte ouest du Cotentin. L'objectif de ce test était principalement de regarder l'efficacité de capture sur le secteur.

La cartographie préliminaire réalisée dans le cadre du projet 3POC des mois d'avril et mai 2015 a permis d'apprécier les densités et la répartition spatiale des animaux sur l'ensemble du linéaire du secteur. Ainsi, le secteur expérimental choisi est une zone de forte densité en palourdes (20 individus au m² environ). Le choix de cette zone est fondé sur la volonté d'observer l'efficacité du protocole dans des conditions optimales. Cette zone est située à proximité des parcs ostréicoles au niveau de la commune de Gouville-sur-Mer (Figure 4).

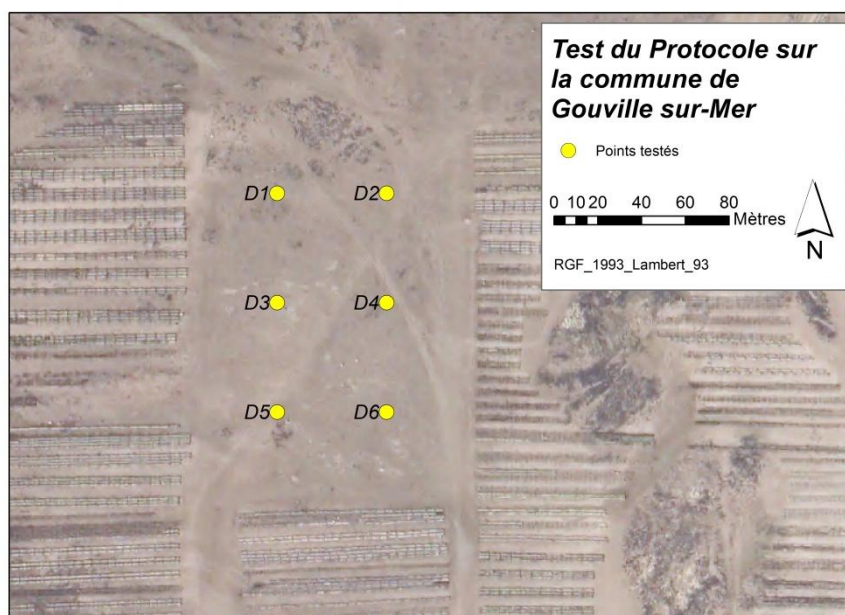


Figure 4 : Position des points tests du protocole sur l'estran

Le substrat présent sur cette zone est un substrat meuble induré légèrement envasé comprenant graviers et galets. Ce type de sédiment, très compact, fait parti des trois substrats observés régulièrement sur le secteur, avec les zones de platier rocheux et les zones de substrat meuble de granulométrie plus fine.

Six stations, espacées de 50m ont été disposées selon les recommandations du protocole. Sur chaque station, trois prélèvements aléatoires ont été réalisés autour du point central dans un rayon de 5m. Les prélèvements ont été effectués dans un quadrat de 0,25m². Dans ce grand quadrat, un sous échantillonnage a été réalisé puis le prélèvement a été complété pour atteindre les 0,25m². Les données pour 0,25m² comprennent les données du sous échantillonnage ajoutées aux données jusqu'à 0,25m². Les surfaces sous-échantillonnées correspondent aux surfaces préconisées dans le protocole. Un sous-échantillonnage d'une surface de 0,04m² (soit un carré de 20 cm de côté) a été testé le 24/03/2015 puis une surface de 0,09m² (soit un carré de 30 cm de côté) le 22/04/2015.

Les prélèvements ont été tamisés sur une maille carrée de 1 mm. Cette taille de maille, plus faible que celle proposée dans le protocole, a été utilisée pour appréhender l'ensemble de la population de palourdes. Les animaux prélevés ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse électronique d'une précision de 0,02 mm et remis en place.

Les variables environnementales complémentaires ont été renseignées. Les résultats ne seront pas présentés ici car la mise en place de ce type de suivi nécessite une série temporelle plus importante et une unique station a été suivie. De plus, l'efficacité de ce type de prélèvement sera discutée.

La distinction entre palourdes européenne et japonaise n'a pas été effectuée vue la faible proportion de palourdes européennes observées sur le secteur (Beck, 2014).

Le tableau 1 expose les effectifs totaux par date d'échantillonnage, la densité moyenne d'individus par quadrat et la densité au m² a été calculée.

Tableau 1 : Nombre de palourdes mesurées, par stations, pour les tests du protocole effectués le 24/03/2015 et le 22/04/2015.

Date	24/03/2015	24/03/2015	Date	22/04/2015	22/04/2015
Surface	0.25 m ²	0.04m ²	Surface	0.25 m ²	0.09m ²
Station	Palourdes	Palourdes	Station	Palourdes	Palourdes
D1_A	2	1	D1_A	1	0
D1_B	2	2	D1_B	5	2
D1_C	2	0	D1_C	2	0
D2_A	5	3	D2_A	0	0
D2_B	4	1	D2_B	2	0
D2_C	2	2	D2_C	4	0
D3_A	2	1	D3_A	2	0
D3_B	7	4	D3_B	2	0
D3_C	0	0	D3_C	8	4
D4_A	7	4	D4_A	1	0
D4_B	5	0	D4_B	1	0
D4_C	17	4	D4_C	6	3
D5_A	0	0	D5_A	0	0
D5_B	0	0	D5_B	1	1
D5_C	0	0	D5_C	1	1
D6_A	4	0	D6_A	3	2
D6_B	3	2	D6_B	0	0
D6_C	6	2	D6_C	9	3
Effectifs	68	26	Effectifs	48	16
Moyenne	3.78	1.44	Moyenne	2.67	0.89
Ecart type	3.92	1.46	Ecart type	2.62	1.29
densité au m ²	15.11	36.11	densité au m ²	10.67	9.88

Un nombre faible d'individus a été prélevé pour les surfaces inférieures à 1/4m². Les effectifs moyens observés pour les deux petites surfaces sont respectivement de 1,44 et de 0,89 pour une surface de 0,04m² et 0,09m². La moyenne par quadrat pour une surface de 0,25m² est de 3,78 et 2,67 animaux. Pour le test du quadrat 0,25 m², 68 individus ont pu être capturés en mars et 48 en avril.

La densité moyenne montre une grande variation en fonction de la méthode utilisée pour l'échantillonnage du mois de mars. En effet, la densité moyenne calculée pour l'ensemble des quadrats de surface 0,25m² (15,11 individus) est plus faible que celle calculée pour l'ensemble des quadrats d'une surface de 0,04m² (36,11 individus). Il faut noter que les valeurs des écarts types calculés sur la totalité des quadrats pour chaque échantillonnage sont élevées.

Les longueurs des animaux capturés sur les deux tests sont proches. Au mois de mars 2015 les longueurs sont comprises entre 10,45mm et 49,68mm et comprises entre 12,11 et 48,32mm le mois suivant.

A la vue de ces résultats préliminaires, il apparaît que le nombre d'individus capturés par cette méthode est faible dans les quadrats de taille inférieure à 0,25m². Une augmentation de la surface d'échantillonnage tendrait à réduire ces écarts.

Ce test a été réalisé dans des conditions de forte présence de palourdes. De ce fait, les informations recueillies ne reflètent pas les caractéristiques de l'ensemble de la population de la zone. L'application de ce type de protocole, en vue d'un suivi de la distribution en taille de la population de palourdes, impliquerait un effort d'échantillonnage important afin d'atteindre un nombre minimum d'individus.

La variabilité dans la répartition des palourdes même à petite échelle peut conduire à une variation importante des densités moyennes. Dans le cadre d'un échantillonnage réalisé sur une même série de station à une fréquence faible (3 fois par an) les estimations de densité relatives aux points échantillonnés peuvent fluctuer de manière importante.

Malgré la taille de la maille de tamisage (1 mm), les individus les plus petits n'ont pas pu être capturés. La question de la période test en avance par rapport à la période de reproduction peut être avancée. La seconde hypothèse d'une répartition spatiale des palourdes différentes entre les zones de recrutement et les zones de présence des individus adultes peut aussi être posée. Dans ce cas, les mouvements sédimentaires importants sur ce secteur pourraient expliquer les déplacements des animaux au cours de leur vie. L'influence des mouvements sédimentaires peut avoir une influence sur les stocks de palourdes (Beck, 2014). Vu sous cet angle, l'application du protocole sur les mêmes secteurs sur une période de trois ans pourrait ne pas prendre en compte la variabilité temporelle des zones de pêche.

4- Avis technique & scientifique du protocole

Objectif du protocole

La question est d'évaluer si le protocole permet « d'évaluer l'état de la ressource en palourdes sur les zones de pêche où il sera appliqué » par une mise en œuvre peu coûteuse et des indicateurs simples.

Le protocole propose de répondre à cette question par la réalisation de « 3 prélèvements par an, il sera possible de connaître l'évolution des tailles et des densités des palourdes, etc. Ces données biologiques seront ensuite confrontées via des tests statistiques aux données environnementales ainsi qu'à la pression de pêche. L'influence de la pêche de loisir sur l'évolution des gisements de palourdes européennes et japonaises pourra peut-être alors être appréhendée ».

Dans le cadre de ce protocole, l'hypothèse retenue est que seule l'influence de la « pêche à pied de loisir » peut avoir une influence sur le stock de palourdes d'un secteur. Le protocole ne prend pas en compte la pêche professionnelle, les pathologies, et autres pressions anthropiques. L'hydrodynamisme dans une zone comme la côte ouest du Cotentin peut aussi avoir un effet important sur le stock de palourdes. Le charriage d'animaux par ses apports peut permettre le maintien du stock ou au contraire le déplacer hors de portée des pêcheurs. Ainsi, il semble très difficile de répondre spécifiquement à la question posée en préambule « Influence de la pêche à pied sur l'évolution du gisement ». Seule, une réponse globale pourrait être envisagée. Faire la part des influences naturelles et anthropiques semble difficile sur un estran ouvert de ce type.

Matériel et Méthode

Echantillonnage

L'échantillonnage et les mesures sont réalisés par des pêcheurs récréatifs bénévoles. Cela conduit à une stratégie d'effort d'échantillonnage limitée mais permettant l'obtention de données analysables.

Le protocole prévoit donc l'étude de petites zones sans extrapoler à des plus grandes surfaces.

Si la démarche est compréhensible au regard des échantillonneurs, elle est en contradiction avec l'objectif de l'étude qui vise à l'influence de la pêche à pied sur l'évolution du gisement. Or, quelle est l'amplitude du gisement ? Il est difficile de limiter le gisement de la façade ouest cotentin à 0,5ha en supposant qu'il n'y a pas d'interaction entre les zones. Cela suppose également que les différentes zones ont la même tendance.

La cartographie réalisée dans l'étude 3POC fait apparaître une grande hétérogénéité sur la façade Ouest du Cotentin avec des secteurs riches et d'autres pauvres telle une mosaïque. L'hétérogénéité se portant également à petite échelle à l'intérieur des secteurs riches. Le protocole propose le choix d'au moins 2 zones de 100mx50m avec des pressions de pêches contrastées. Le choix de ces deux zones pose de nombreuses questions car elles doivent être représentatives de la dynamique de l'ensemble de la façade. En effet, les conclusions de ce suivi doivent conduire à une meilleure gestion du stock de palourdes, or cette gestion ne pourra se faire que sur l'ensemble de la façade. D'autre part, le choix d'un site non pêché mais riche en palourdes paraît surprenant ; il peut être appliqué dans des sites particuliers où existe une réglementation faisant apparaître des zones non pêchables mais ce n'est pas le cas sur la façade ouest du Cotentin. Les concessions ostréicoles et mytilicoles pourraient peut-être correspondre à des sites « non pêchés » mais elles sont soumises d'une part à une pression anthropique particulière (tracteur, table, pieux...) engendrant des évolutions sédimentaires particulières ne permettant pas la comparaison avec un site non concessionné mais également à une pêche récréative ou professionnelle. La comparaison des deux sites sera alors impossible.

Seule la multiplication importante du nombre de sites suivis pourrait permettre une vision globale de la façade ouest Cotentin or cela va à l'encontre du préambule visant à utiliser des « moyens limités ».

Le protocole indique que *chaque zone est décrite par 6 stations*. Ce nombre est relativement important et permettra de gommer en partie l'hétérogénéité à petite échelle du site. Elle apparaît très importante au regard des autres études (Arcachon 10 stations par km² comme dans le Morbihan) alors qu'ici cela représente 1200 stations/km². Ainsi, le protocole prévoit un très gros effort d'échantillonnage sur une toute petite surface du gisement global entraînant un risque important en cas d'extrapolation des résultats. La surface échantillonnée est de 2 x 0,5 ha soit 1 ha sur une surface globale de plus de 6000 ha.

La FNPPSF a choisi le site de Blainville pour le suivi avec une zone hors parc à huîtres (forte densité) et une zone dans le parc à huîtres, en spécifiant que la pêche dans les parcs est très limitée et que la pêche à pied professionnelle est absente de la zone. C'est assez mal connaître ce secteur. La présence de pêcheurs professionnels est régulière sur l'ensemble des secteurs à forte densité sur la façade ouest du Cotentin, il en va de même sur ce site. La pêche à pied de loisir est également réelle dans les concessions, y compris sous les tables où elle est diversement acceptée par les ostréiculteurs. Par contre la pression anthropique générée par l'activité ostréicole n'est-elle pas

supérieure à la pression exercée par le pêcheur à pied ? L'interprétation des résultats sera donc très difficile à justifier.

Prélèvements

Dans chaque station, connaissant le biais que représente la forte hétérogénéité de la distribution spatiale des palourdes (Boscolo et al., 2013), 3 prélèvements sont effectués au hasard à l'aide d'un quadrat, sur une profondeur de 15 cm. Selon la densité de palourdes, ce quadrat mesure soit 20cm, soit 30cm suivant la densité et la nature du sédiment. Ainsi, la surface échantillonnée par zone de 0,5ha est de 0,72m² ou 1,62m² (respectivement).

Les densités sur la façade ouest du Cotentin étant relativement faibles (une vingtaine par m² dans les endroits les plus riches), le protocole indique l'utilisation d'un quadrat de 30 cm de côté. Les résultats sont ensuite poolés, soit 1,69m² d'échantillonné. Comme l'indique la première campagne effectuée à Blainville sur mer par la FNPPSF, cela représente 26 et 11 palourdes.

La prise de 3 prélèvements par station pourrait permettre d'appréhender l'hétérogénéité à faible échelle mais la répartition des palourdes se faisant par tache, il serait sans doute préférable d'augmenter le nombre de stations. D'autre part, le fait de pooler les trois prélèvements conduit à une perte d'information et n'a donc qu'un intérêt très limité.

Le faible nombre de palourdes obtenu peut-il raisonnablement être la base d'une réflexion sur la gestion de la pêche à la palourde sur l'ensemble d'un secteur ? Aucun intervalle de confiance, ne peut être réalisé en poolant l'intégralité des prélèvements ainsi aucun test statistique ne pourra étayer l'évolution des stocks.

La profondeur de 15 cm n'apparaît pas très réaliste dans les certains secteurs où le sédiment est très compacté voir posé sur un substrat rocheux. Néanmoins comme l'a indiqué Laspougeas (2007) une dizaine de cm est indispensable.

Mesures

Le protocole indique que « *chaque palourde est identifiée et mesurée in situ. Afin de limiter le biais lié à l'opérateur, une seule et même personne par site est chargée de faire les mesures* ». L'identification des palourdes sur la forme de la coquille, les stries, la couleur ou la lunule reste relativement délicate et les erreurs d'identification nombreuses, notamment pour les jeunes individus. Les études

scientifiques réalisées récemment font état d'une proportion comprise entre 90 et 100% de l'espèce japonaise. Le stock de palourdes étant global avec la même réglementation et les mêmes contraintes, la distinction entre les deux espèces ne semble plus justifiée aujourd'hui. Une évaluation réalisée par des spécialistes sur un échantillonnage suffisamment important en sacrifiant les animaux tous les 5 ou 10 ans apparaît comme suffisant pour suivre l'évolution conjointe des deux espèces. D'autre part, il existe des interrogations sur le positionnement des deux espèces sur l'estran, la prise en compte de cet aspect demanderait des investigations plus poussées.

Limiter les mesures à un seul opérateur peut en effet être un gage de bonne qualité de la mesure. Cette précaution nécessite impérativement que ce soit la même personne qui réalise le suivi sur le long terme, est-ce réalisable ? La formation des opérateurs pourrait permettre de limiter les erreurs. D'autre part, des mesures au mm près sont très largement suffisantes pour la réalisation d'un tel suivi.

La mesure des paramètres dans les trois dimensions afin d'établir « *un indicateur de performance de croissance* » n'apparaît pas indispensable et demanderait de nombreuses mesures afin d'établir un indicateur fiable. La fiche descriptive de la première campagne réalisée à Blainville fait état d'une description de la morphologie des deux espèces dans les deux sites basés sur 7 palourdes et 0 palourde pour la japonaise, et 1 palourde dans chaque site pour l'européenne... Or il est impossible de conclure avec de tels effectifs.

Le protocole indique que « les paramètres environnementaux connus pour influencer la dynamique de population des palourdes sont suivis ». L'utilisation des paramètres environnementaux apparaît assez obscure dans le document. Est-ce que ces données sont utilisées pour comprendre les perturbations éventuelles sur un site (6 stations) ? Ou est-ce une comparaison entre les sites répartis sur l'ensemble du territoire ? Dans la première hypothèse chaque station étant proche, la résolution des données ne peut permettre d'expliquer des différences. Dans la seconde hypothèse, elle conduit à prendre la station choisie par façade (Manche Ouest, Finistère sud, Ile de Ré, Marennes-Oléron comme une référence au niveau national. Ce constat est d'ailleurs indiqué dans le protocole où est mentionné : p. 10 « *L'objectif est de visualiser à une échelle nationale l'évolution spatiale et temporelle des abondances relatives des palourdes japonaises et européennes, et d'essayer de comprendre quels facteurs environnementaux structurent cette distribution, connaissant le biais apporté par les réensemencements de palourdes* ». Ces éléments ne vont pas dans le même sens que l'introduction qui indique « *Il a donc été choisi de n'étudier que de petites zones de 0,5 hectares, sans chercher à extrapoler les résultats à de plus grandes surfaces* ». Il y a là une contradiction très

importante qui remet en cause soit la méthodologie employée soit l'utilisation des données qui en est faite.

Dans le même esprit, le protocole indique de récolter sur le terrain des données sur *l'oxygénation du substrat, la nature du substrat, la compaction, la végétation, la présence d'eau, les filtreurs, la conchyliculture*. Il n'est pas indiqué dans le document si ces données sont collectées pour chaque station, chaque prélèvement ou chaque site ? De même que précédemment, les données du nombre de palourdes étant poolées, ces informations relatives à chaque station ou prélèvement n'ont pas d'intérêt. S'il s'agit d'une utilisation globale pour une évaluation nationale, le nombre de sites par façade est très insuffisant.

D'autre part, la notion de quantité de micro-algues en fonction de la distance par rapport aux élevages conchylicoles est très délicate à utiliser. Des paramètres tels que la vitesse des courants, la houle, le marnage, les remises en suspension, la topologie, la production primaire...ont une très forte influence sur la répartition en micro-algues à cette échelle (quelques dizaines ou centaines de mètres).

Caractérisation de la pression de pêche

La pression de pêche est codifiée selon trois niveaux : pêche à pied loisir, pêche à pied professionnelle, réserve.

Le protocole n'indique pas sur quelle base est réalisée cette codification ? Est-ce un simple comptage lors des 3 campagnes de terrain ? Ou est-ce sur d'autres critères non indiqués dans le document ? Est-ce que le comptage se fait uniquement dans la zone d'étude 100x50m ?

Le facteur « *pression de pêche à pied* » est la principale variable de ce suivi (pour rappel en introduction : « *L'influence de la pêche de loisir sur l'évolution des gisements de palourdes européennes et japonaises pourra peut-être alors être appréhendée* ». Cette variable est très fluctuante en fonction de paramètres tels que le coefficient de marée, les vacances scolaires, le jour de la semaine, la météo...et il n'est pas envisageable de n'utiliser d'une simple codification pour aborder le sujet principal de l'étude. La fréquentation durant l'ensemble de l'année doit d'une façon ou une autre être prise en compte. Il en va de même pour la pêche à pied professionnelle où la saisonnalité peut fortement varier en fonction des autres activités des pêcheurs à pied professionnels (coques, salicornes, algues...).

Dans le cadre du projet Life+ plusieurs données de comptage des pêcheurs à pied et des enquêtes sur le terrain sont programmées au cours des trois années du programme. La mise en place d'un indicateur de la pression par pêche via cette source de données pourrait être étudiée, en concertation avec les coordinateurs du projet.

La notion de réserve est également relative, l'étude de Beck (2014) a montré notamment le déplacement des palourdes d'un secteur à un autre. Ainsi, la dynamique d'un secteur est fortement influencé par ce qui se passe à proximité.

Formation des bénévoles

Le protocole prévoit une *formation des bénévoles*. Il est en effet indispensable de former les intervenants dans le cadre de mesures scientifiques participatives. Il n'est pas indiqué dans ce document si cette formation doit se faire au niveau national ? En effet, l'utilisation, à terme de ces données dans un cadre national (p 10) nécessite une excellente coordination entre les équipes intervenant sur l'ensemble du littoral national.

De plus, dans le cadre d'une démarche participative, l'implication des bénévoles est importante. Par contre, cette mobilisation peut être variable au cours du temps. La formation des bénévoles pourrait alors être répétitive, coûteuse et contraignante. Il semble alors nécessaire de s'appuyer sur un « noyau dur » de bénévoles formés, ce qui peut être lassant pour le bénévole et dangereux lorsqu'une rigueur scientifique est demandée.

Analyses des données

Le protocole indique que « *l'objectif est de décrire la dynamique de population des palourdes européennes et japonaises dans les zones étudiées et son évolution au cours du temps, sans chercher à extrapoler les résultats au gisement entier* ».

Dans chaque zone, pour chaque espèce et à chaque date, des histogrammes de fréquence des tailles sont tracés avec un pas de 2,5mm. Les pourcentages >35 et 40 mm. Le suivi des tailles et de densité, pourcentage de palourde européenne et l'indice morphologique.

Les quantités de palourdes récoltées par station sont très faibles (Campagne FNPPSF Blainville sur mer : 26 et 11/ 1,69m²). Le calcul d'indice et de pourcentage avec un effectif de 11 apparaissent assez difficiles pour l'obtention de données fiables, ces données seraient fournies sans écart-type ou intervalle de confiance et ne pourraient donc être comparées.

Calculer des indices morphologiques sur base de quelques individus (Campagne FNPPSF Blainville sur mer : 1 palourde européenne 30/35 mm sur chaque site) n'a aucune validité. Ces indices ne pourront pas être utilisés.

Analyse logistique de la croissance

Le protocole indique que « *Le dénombrement de ces stries permet de déterminer l'âge des palourdes européennes* ». Si en effet, l'arrêt de la croissance en période hivernale induit la formation de stries de croissance plus ou moins marquées, en fonction des conditions climatiques, d'autres facteurs peuvent entraîner des stries sur la coquille. Ce type d'analyse est réservé à des spécialistes afin d'éviter les risques de surestimer l'âge des palourdes. D'autre part, l'observation est réalisée à partir de coquilles de palourdes mortes ramassées sur l'estran, l'origine n'est donc pas garantie [des mareyeurs ou consommateurs rejettent régulièrement des déchets coquillés sur l'estran (dont des palourdes) dont l'origine peut être très éloignée (parfois coquillages d'importation)].

Cette analyse présente trop de risque pour être utilisée dans ces conditions.

Effet de la pression de pêche sur la dynamique des populations de palourdes

« *L'objectif est d'appréhender les effets de la pêche à pied sur la dynamique de population des deux espèces de palourdes étudiées, en étant conscient du fait que généralement, à accessibilité égale, la pression de pêche se concentre sur la zone du gisement la plus productive en termes de densité et de vitesse de croissance* »

L'utilisation des résultats obtenus avec la méthodologie décrite dans le protocole sur 2 secteurs de la façade ouest du cotentin ne permettra pas d'obtenir suffisamment de données pour répondre à cette question.

Les méthodes décrites dans le document s'inspirent principalement des travaux réalisés dans le cadre d'une thèse dont l'objectif et le nombre de données ne sont pas comparables. Le nombre de

variables pris en compte dans ce protocole est bien trop important au regard du faible nombre de données sur les palourdes.

Distribution des deux espèces de palourdes

« L'objectif est de visualiser à une échelle nationale l'évolution spatiale et temporelle des abondances relatives des palourdes japonaises et européennes, et d'essayer de comprendre quels facteurs environnementaux structurent cette distribution, connaissant le biais apporté par les réensemencements de palourdes. »

La réalisation d'une cartographie à l'échelon national à partir d'un échantillonnage issu de 4 sites n'est pas possible. La réalisation de telles cartes induirait des conclusions sans doute erronées pouvant engendrer la mise en œuvre de plans de gestion basés sur une analyse incomplète.

Conclusion

- 1) Avis et expertise sur le « Protocole de suivi des effets de la pêche à pied de loisir sur la dynamique de populations de palourdes européennes et japonaises » mené par la FNPPSF dans le cadre de l'action B6 du programme LIFE+ PAPL.

Le protocole est issu d'un travail bien documenté et très poussé. Il fait référence à de nombreux travaux scientifiques menés sur les palourdes et autres bivalves. Néanmoins, une forte discordance apparaît entre l'objectif de l'étude et les conclusions attendues. La contrainte de la faiblesse des prélèvements pèse sur la faisabilité des analyses statistiques et conduit donc à l'impossibilité de répondre à la question.

Une définition plus précise et plus limitée des objectifs (se limiter à l'aspect population de palourde) permettrait de réduire le nombre de paramètres à suivre en se laissant la possibilité de multiplier les points d'observations. L'augmentation de la taille des effectifs devra sans doute passer par une augmentation de la taille de quadrats, toutefois, cette démarche alourdit la mise en œuvre de tamisage, très contraignante, notamment pour des pêcheurs à pied souvent retraités (plusieurs dizaines de kg de sédiments à tamiser).

La simplification et la réduction des objectifs est donc nécessaire. Il faudra également limiter les interprétations au regard de la méthodologie employée. Une méthodologie plus pertinente pour définir l'effort de pêche par secteur est nécessaire.

Evolution souhaitable du protocole sur « secteur fermé »

En l'état et sous réserve de simplification des objectifs, ce type d'échantillonnage peut être envisagé dans des secteurs plus réduits. Pour exemple, un site comme celui de la rivière de Pont-l'Abbé pourrait correspondre à ce type de d'évaluation. Ce secteur, relativement protégé de l'influence hydrodynamique connaît des mouvements sédimentaires moindres. Ce type de secteurs, plus stables dans le temps, pourrait accueillir ce type de suivis.

L'intention de vouloir apporter des réponses environnementales à de possibles baisses de stock ou à une mortalité accidentelle importante est louable mais les moyens et les sources de données envisagées ne sont adéquats pour apporter des éléments discutables. Répondre de manière scientifique à ce type de questions souvent multifactorielles nécessite une connaissance plus approfondie de l'espèce en question et de l'écosystème où il se trouve. Ainsi le déploiement d'un unique protocole pour répondre à ces questions semble délicat.

Le protocole proposé, dans le type de secteurs indiqués, pourrait être la base à un suivi de croissance intéressant si la fréquence d'échantillonnage était augmentée (*a minima* mensuelle sur un an puis saisonnier). Ainsi un modèle de croissance pourrait être établi. Ce modèle de croissance pourrait aussi être affiné à l'aide de l'indice NAO reflet de la pluviométrie annuelle si l'acquisition de données dure plus longtemps (mensuelle sur un an puis un à deux ans de suivi mensuel sur les périodes de croissance) (Orvain, 2013).

Une approche spatiale pourrait aussi être envisagée avec une analyse des variations de la répartition des animaux sur la zone échantillonnée. Dans ce cas un léger remaniement des positions des stations d'échantillonnage devra être effectué afin de répondre aux critères d'une analyse krigéante et à la qualification de l'erreur à petite échelle.

Avec la fréquence proposée, l'objectif principal du suivi devrait d'être l'acquisition d'une image de la distribution en taille de la population de palourdes pour les trois périodes considérées. Cette information est un élément de base à la gestion d'une pêcherie. L'analyse de ce type de résultats sur un certain nombre d'années (5 à 10 ans) aura un caractère informatif important.

2) Proposition d'évolution du protocole pour la façade ouest du Cotentin

Contrairement à un secteur homogène, le nombre de prélèvements envisagés ne permet pas de rendre compte de la variabilité des différentes zones et des différents substrats à l'échelle d'un site comme la côte ouest du Cotentin.

Sur la côte ouest du Cotentin, l'étendue, la variabilité des densités, des substrats et les mouvements sédimentaires semblent nécessiter :

- Soit, en plus des préconisations indiquées précédemment, une augmentation très importante du nombre de stations (x6) pour prendre en compte les 6 sous-secteurs identifiés sur la côte ouest du Cotentin ainsi qu'une augmentation des surfaces des quadrats afin de permettre un meilleur taux d'échantillonnage.
- Soit une approche sensiblement différente permettant de fournir des indicateurs pour la gestion de la pêche à la palourde à moindre coût.

D'autres techniques, peuvent être utilisées pour le suivi des pêcheries. Gray *et al.* (2014) suggèrent une technique basée sur une durée de ramassage des coquillages. Cette approche rejoint les techniques employées en halieutique pour suivre les populations naturelles exploitées. Ainsi l'estimation des « captures par unité d'effort » pourrait sans doute être envisagée. Elle permet notamment une bonne estimation dans les secteurs hétérogènes. Les pêcheurs plaisanciers et professionnels sont les principaux acteurs de cette technique où de nombreuses personnes peuvent participer et échantillonner ainsi de vastes secteurs à moindre coût.

Cette approche permet d'obtenir des indicateurs sur la « pêchabilité » des stocks de palourdes sur les différents secteurs de manière saisonnière. Afin de rentrer dans une démarche de qualité de l'information, ces suivis déclaratifs devront être confrontés à une « validation » et calibrés à l'aide d'un protocole scientifique. Ce couplage se fera à l'aide de suivis de terrain réalisés à des fréquences plus basses (tous les 3 ans par exemple) par le biais des prélèvements par quadrats sur chacun des sous-secteurs identifiés sur la côte ouest. Cet échantillonnage permettra notamment l'obtention des histogrammes de fréquence de tailles, de la fraction « pêchable », de la proportion des deux espèces (japonaise et européenne), une évaluation du taux d'infections par la pathologie de l'anneau brun... Des comptages de pêcheurs pourraient être réalisés.

Avec une périodicité plus longue (12 ans), une cartographie à l'aveugle telle que celle réalisée en 2015 permettrait de constater les évolutions potentielles de la présence/absence sur l'ensemble du secteur Bréhal / Anneville-sur-mer.

L'ensemble serait cohérent pour apporter une expertise sur le stock de palourdes sur la façade ouest du Cotentin mais peut être étendue à l'ensemble des secteurs pêchés.

Bibliographie

Beck F., 2014. Impacts de la pêche au râteau à la palourde – Effet sur les sédiments, les palourdes et la faune benthique accompagnatrice. Rapport de Stage M2 Ecologie de Lille 1/ULCO, 2013-2014. 52 p.

Bertignac M., Auby I., Foucard J., Martin S., De Montaudouin X., Sauriau P.G., 2001. Evaluation du stock de palourdes du bassin d'Arcachon – Campagne 2001. Rapport interne Ifremer, DRV/RH/RST, 35 p.

Caill-Milly, N., 2012. Relations entre l'état d'une ressource et son exploitation via la compréhension et la formalisation des interactions de socio-écosystèmes, application à la palourde japonaise (*Venerupis philippinarum*) du bassin d'Arcachon. Thèse de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, Pau, 199 p.

Caill-Milly N., D'Amico F., Guyader O., D'Amico F., Bru N., 2012. Detection of interrelations between stock status and environment using complementary multivariate analyses on temporal aggregations of environmental variables - Application to Manila clam (*Ruditapes philippinarum*) of Arcachon Bay (France). In Relations entre l'état d'une ressource et son exploitation via la compréhension et la formalisation des interactions de socio-écosystèmes. Application à la palourde japonaise (*Venerupis philippinarum*) du bassin d'Arcachon. Thèse de doctorat, Université de Pau et des Pays de l'Adour, 91-123.

Dérian F. et Garnier P., 2014. Protocole du suivi des effets de la pêche à pied de loisir sur la dynamique de populations de palourdes européennes et japonaises – version 02.15. Fédération Nationale des Pêcheurs Plaisanciers et Sportifs Français, 13p.

Orvain F., Joncourt Y., Forêt M., Lemaire S., Hacquebart P., Cochard M-L., Grangeré K., Gangnery A., Ubertini M., Fouchet E., Harmel B. Gestion des Ecosystèmes CONchycoles pour Guider l'Exploitation des Coques. 2013. 130p. Rapport final.

Gray C.A, D.D. Johnsonc, D. Reynoldsd, D. Rotherham, 2014. Development of rapid sampling procedures for an exploited bivalve in the swash zone on exposed ocean beaches. *Fisheries Research* 154; 205–212.

Laspougeas C., 2007. Etude des gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie. IFOP-AESN-SMEL-DDASS50-UCBN. 195 p

Annexe 1 :

Protocole proposé par la FNPPSF

Protocole du suivi participatif de la ressource en pêlourde exploitée par la pêche à pied de loisir

– version 02.15 –



Fédération Nationale des Pêcheurs Plaisanciers et Sportifs de France

Life + pêche à pied de loisir



Contexte et objectifs de l'étude

La Fédération Nationale des Pêcheurs Plaisanciers et Sportifs de France (FNPPSF) rassemble environ 300 associations et 30 000 adhérents. Elle représente les pêcheurs dans les structures institutionnelles et mène diverses actions dans le but de développer une pêche libre et durable.

Le projet LIFE+ pêche à pied de loisir est un programme cofinancé par la Commission Européenne qui concerne le littoral Manche et Atlantique français. Coordonné par l'Agence des Aires Marines Protégées, il rassemble de nombreux acteurs concernés par la pêche à pied. La FNPPSF en est bénéficiaire associé, aux côtés des CPIE Baie de Morlaix, Littoral Basque et Marennes Oléron, de l'association VivArmor Nature, du COREPEM, de l'Institut des Milieux Aquatiques, de la Communauté d'Agglomération de la Rochelle, de Brest Métropole Océane et du SIAGM.

L'objectif principal de ce projet est de pérenniser l'activité pêche à pied de loisir. Des actions de sensibilisation et de communication sont menées auprès des pêcheurs pour améliorer leurs pratiques. C'est aussi l'occasion de compléter les connaissances sur la pêche à pied, un loisir très populaire en France : qui sont ses pratiquants ? Quelles sont les techniques utilisées ? La réglementation est-elle connue et respectée ? Quels sont les impacts de la pêche à pied sur l'environnement ?

Ce dernier point fait l'objet de plusieurs suivis scientifiques de milieux pêchés (herbiers de zostères, champs de blocs), et de l'étude de gisements de palourdes exploités par les pêcheurs à pied de loisir : c'est l'action B6, dont la FNPPSF a la responsabilité.

La palourde, coquillage emblématique, est particulièrement convoitée par les pêcheurs à pied de loisir sur l'ensemble des côtes françaises. Ce bivalve a déjà été étudié de manière détaillée, puisque pêché par des professionnels et élevé par des conchyliculteurs, il représente un véritable enjeu socio-économique. Malgré tout, les effets qu'ont les pêcheurs à pied de loisir sur sa dynamique de population sont méconnus car très peu étudiés.

La FNPPSF a programmé un suivi de cette dynamique en 2014, 2015 et 2016. En réalisant 3 prélèvements par an, il sera possible de connaître l'évolution des tailles et des densités des palourdes, etc. Ces données biologiques seront ensuite confrontées via des tests statistiques aux données environnementales ainsi qu'à la pression de pêche. L'influence de la pêche de loisir sur l'évolution des gisements de palourdes européennes et japonaises pourra peut-être alors être appréhendée.

Pour mener à bien cette étude, la FNPPSF s'appuie sur ses adhérents qui réaliseront l'échantillonnage et participeront à l'interprétation des résultats. Un laboratoire scientifique partenaire validera l'échantillonnage et les analyses, apportera un soutien technique et disposera des données récoltées : il s'agit d'un programme de sciences citoyennes.

Matériel et méthodes

1. Echantillonnage

Rappelons que, dans le cadre de cette étude, l'échantillonnage et les mesures sont réalisés par des pêcheurs récréatifs bénévoles. La stratégie et l'effort d'échantillonnage doivent donc s'adapter à des moyens techniques et humains limités, mais permettre l'obtention de données analysables. Il a donc été choisi de n'étudier que de petites zones de 0,5 hectares, sans chercher à extrapoler les résultats à de plus grandes surfaces. Cette étude s'intéresse aux palourdes européennes et japonaises en substrat meuble, mais le protocole pourrait être appliqué après quelques adaptations à d'autres bivalves fouisseurs prisés par les pêcheurs à pied tels que coques ou praires.

1.1. Sites d'étude

Six sites pilotes du projet LIFE Pêche à pied de loisir sont étudiés : Manche Ouest, Rivière de Pont-l'Abbé (Finistère Sud), Ile de Ré, Bassin de Marennes-Oléron. Deux autres sites sont également suivis : la Petite Mer de Gâvres et la Baie de Bourgneuf.

Dans chaque site, au moins deux zones de 100m X 50m sont étudiées. Elles sont situées sur des gisements de palourdes soumis à des pressions de pêche contrastées. Ces zones sont identifiées avec les pêcheurs à pieds récréatifs locaux. Leur connaissance empirique du terrain permet de localiser directement le secteur du gisement où se concentre la pression de pêche. Dans les zones non pêchées, les stations sont situées où la densité en palourdes est maximale.

Chaque zone est décrite par 6 stations positionnées selon un maillage de 50m (figure 1). Ces stations correspondent à des cercles de 5m de diamètre dont le centre est géoréférencé par GPS.

Elles sont situées au même niveau tidal, juste sous l'étage médio-littoral, afin d'homogénéiser les temps de submersion (accès à la nourriture) et les pressions de prédation et de pêche.

1.2. Périodicité

L'échantillonnage est réalisé 3 fois par an, de 2015 à 2017 :

- après l'hiver : mars
- avant la saison estivale : juin
- après la saison estivale : septembre



Fig.1 : stratégie d'échantillonnage : une zone de 100m X 50m est décrite par 6 stations positionnées selon un maillage de 50m. Trois réplicats sont réalisés au hasard dans chaque station.

1.3. Prélèvements

Dans chaque station, connaissant le biais que représente la forte hétérogénéité de la distribution spatiale des palourdes (Boscolo et al., 2013), 3 prélèvements sont effectués au hasard à l'aide d'un quadrat, sur une profondeur de 15 cm. Selon la densité de palourdes, ce quadrat mesure soit 20cm, soit 30cm suivant la densité et la nature du sédiment. Ainsi, la surface échantillonnée par zone de 0,5ha est de 0,72m² ou 1,62m² (respectivement).

Dans un premier temps, les palourdes visibles en surface dans le quadrat sont comptées et mises à part. Cette position indique généralement une mauvaise condition physiologique voire une pathologie (Dang et al., 2008). L'échantillon est ensuite prélevé puis tamisé à l'aide d'un tamis à maille carrée de 9mm de côté, qui retient les palourdes d'une longueur supérieure à 15mm. Les palourdes vivantes sont alors triées du refus de tamis. Les résultats obtenus par les 3 quadrats d'une station donnée sont poolés afin de représenter cette station.

2. Mesures

2.1. Mesures biométriques

Chaque palourde est identifiée et mesurée in situ. Afin de limiter le biais lié à l'opérateur, une seule et même personne par site est chargée de faire les mesures. Tous les organismes sont replacés vivants dans leur milieu une fois les mesures terminées.

a) Identification

Les critères morphologiques retenus pour distinguer palourdes japonaises *Ruditapes philippinarum* et européennes *Ruditapes decussatus* sont visibles sur la coquille (tableau 1), afin de ne pas sacrifier les individus. En cas de doute, les palourdes sont placées dans de l'eau pour observer leurs siphons, qui sont bien séparés chez la palourde européenne et presque jointifs chez la palourde japonaise.

Tableau 1 : critères morphologiques retenus pour différencier *R. decussatus* et *R. philippinarum*.

Critère morphologique	Palourde européenne <i>Ruditapes decussatus</i>	Palourde japonaise <i>Ruditapes philippinarum</i>
lunule	peu marquée	bien visible, grise foncée
stries	stries radiales autant prononcées que les stries longitudinales	stries radiales plus marquées que les stries longitudinales

b) Mesures

Les trois dimensions suivantes sont mesurées au mm près à l'aide d'un pied à coulisse (figure 2) :

- **Longueur L** : plus grande longueur des coquilles (observée latéralement)

- **Hauteur H** : distance de l'umbo au bord ventral (observée latéralement)
- **Épaisseur E** : épaisseur des coquilles (observées ventralement)

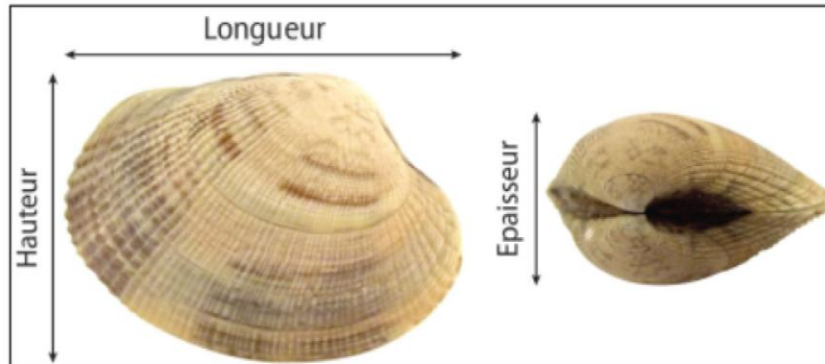


Figure 2 : mesures à réaliser sur chaque palourde.

2.2. Mesures des paramètres environnementaux

Les paramètres environnementaux connus pour influencer la dynamique de population des palourdes sont suivis.

a) Données fournies par PREVIMER et Météo France

- **Température** : la température influence la croissance des palourdes (Le Treut, 1986 ; Maître-Allain, 1982). La température de l'eau moyenne T et sa déviation standard (SD) sont donc prises en compte dans chaque zone entre deux échantillonnages successifs à partir des observations journalières fournies par PREVIMER.

- **Températures extrêmes** : les températures de l'air présentent des variations plus importantes que celles de l'eau, en amplitude et en fréquence. A basse mer, elles sont susceptibles d'affecter les palourdes proches de la surface, peu protégées par l'effet tampon du sédiment (Harrison, 1987). Les températures de l'air inférieures à 6°C (TB) et celles supérieures à 27°C (TE) affectent la croissance des palourdes (Maître-Allain, 1982 ; Bower, 1992 ; Sobral & Widdows, 1997). Fournies par Météo France, elles sont intégrées entre deux échantillonnages successifs selon le calcul suivant :

$$TB = n_{jB} / n_{jTOT}$$

$$TE = n_{jE} / n_{jTOT}$$

Avec :

- **njB** = nombre de jours comprenant une température de l'air inférieure à 6°C
- **njE** = nombre de jours comprenant une température de l'air supérieure à 32°C
- **njTOT** = nombre de jours total entre deux échantillonnages successifs

- **Pluviosité** : la pluviosité **Pluie** est prise en compte dans chaque site entre deux échantillonnages successifs à partir des relevés fournis par Météo France. En effet, bien que les palourdes soient euryhalines, leur métabolisme est affecté par des dessalures importantes et prolongées (Kim et al., 2001 ; Nakamura et al., 2005 ; Jara-Jara, 1997).

- **Chlorophylle a** : la chlorophylle a dans la masse d'eau est utilisée comme proxy des ressources trophiques des palourdes, qui se nourrissent en grande partie de phytoplancton (Shibata et al., 1999 ; Dang et al., 2009). La concentration moyenne en chlorophylle a (**Chlo.a**) et sa SD sont prises en compte dans chaque zone entre deux échantillonnages successifs à partir des observations quotidiennes fournies par PREVIMER.

- **Turbidité** : la turbidité peut être utilisée comme approximation de la matière en suspension (MES). Les palourdes se nourrissent en filtrant l'eau de mer, et peuvent être gênées par une trop forte teneur en MES qui rend le tri de la matière consommable plus difficile (Dang, 2010 ; Daou & Gouilletquer, 1988). La turbidité moyenne (**Turb**) avec sa SD et la turbidité maximale (**Turb_{max}**) sont donc prises en compte dans chaque zone entre deux échantillonnages successifs à partir des observations quotidiennes fournies par PREVIMER.

c) Données récoltées sur le terrain

- **Oxygénation du substrat** : la profondeur **P_{O2}** de la limite entre sédiments oxydés (couleur claire) et sédiments réduits (couleur sombre) est mesurée au cm près.

- **Nature du substrat** : caractérisée suivant le diamètre des particules majoritaires :

- $\varnothing > 16 \text{ mm}$: cailloutis ou débris coquilliers ; purs, ensablés ou envasés
- $2 \text{ mm} < \varnothing < 16 \text{ mm}$: graviers ; purs, ensablés ou envasés
- $\varnothing < 2 \text{ mm}$: sables purs ou envasés ; vases pures ou ensablées
- Mélange de plusieurs fractions : hétérogène ensablé ou envasé

- **Compaction du substrat** : trois niveaux de compaction sont précisés :

- 0 : compaction nulle, on ne s'enfonce pas
- 1 : substrat assez mou : on s'y enfonce jusqu'à 5cm
- 2 : substrat mou, on s'y enfonce entre 5 et 10cm
- 3 : substrat très mou : on s'y enfonce dans plus de 10cm

- **Végétation** : le pourcentage de recouvrement par la végétation %végé est estimé dans chaque station en utilisant l'échelle suivante :

- 0 : aucune végétation
- 1 : entre 0 et 1/3 de recouvrement
- 2 : entre 1/3 et 2/3 de recouvrement
- 3 : entre 2/3 et 100% de recouvrement
- 5 : 100% de recouvrement
- 10 : 100% de recouvrement sur une forte épaisseur

- **Présence d'eau à marée basse** : dans chaque station la présence d'eau à marée basse la présence d'eau est précisée et codifiée :

- absence d'eau à marée basse : 0
- coursive, faible profondeur d'eau courante : 1
- flaque, faible profondeur d'eau stagnante : 1
- ridules : 1

- **Filtreurs** : la présence-absence de coques et/ou huîtres et/ou moules (**Filt** = 1 ou 0, respectivement) est vérifiée dans chaque quadrat, car ces filtreurs sont susceptibles de causer une compétition vis-à-vis des palourdes (Dang, 2009 ; Goulletquer, 1989).

- **Conchylicultures** : la présence d'élevages conchylicoles est précisée (espèce cultivée et distance avec la station). Les élevages d'huîtres sont notamment suspectés de causer une déplétion sur la ressource en phytoplancton, dont pâaissent les palourdes du bassin de Marennes-Oléron (Goulletquer, 1989).

3. Caractérisation de la pression de pêche

3.1. Pêche à pied de loisir

La pêche à pied de loisir est précisée et codifiée selon 3 niveaux :

- 0 : zone non pêchée
- 1 : zone peu pêchée (quelques pratiquants locaux à l'année)
- 3 : zone très pêchée (pratiquants locaux à l'année et forts pics de fréquentation)

3.2. Pêche à pied professionnelle

La pêche à pied professionnelle est précisée et codifiée :

- 0 : pêche professionnelle absente
- 1 : pêche professionnelle présente

3.3. Réserve

La mise en réserve (interdiction de toute pêche) d'une zone est précisée et codifiée :

- 0 : absence de réserve
- 1 : réserve en hiver (saison où la palourde est peu pêchée)
- 2 : réserve en été (saison où la palourde est très pêchée)
- 4 : réserve toute l'année

4. Formation des bénévoles

L'identification des palourdes, les mesures de taille nécessitent une formation des bénévoles afin de minimiser les erreurs et standardiser les méthodes. Des exercices sont prévus à cet effet : il s'agit d'identifier et mesurer des palourdes mortes (coquilles vides), relever les mesures sur la fiche de terrain, puis les vérifier grâce aux réponses inscrites à l'intérieur de chaque coquille.

5. Analyses des données

Deux types d'analyses statistiques sont menés. Des analyses basiques réalisées via une routine *Excel* permettent aux bénévoles de visualiser l'évolution intra et interannuelle des densités, formes et tailles des palourdes des zones qu'ils prennent en charge. Des analyses plus poussées réalisées sur *R 2.15.0*. s'intéressent aux effets des facteurs environnementaux sur les paramètres populationnels étudiés.

5.1. Suivi de la ressource de palourdes (par espèce et par zone)

L'objectif est de décrire la dynamique de population des palourdes européennes et japonaises dans les zones étudiées et son évolution au cours du temps, sans chercher à extrapoler les résultats au gisement entier.

a) Classes de taille

Dans chaque zone, pour chaque espèce et à chaque date, des histogrammes de fréquence des tailles sont tracés avec un pas de 2,5mm. Etant donné le caractère multi-cohortes des palourdes (plusieurs pontes par an), la croissance asymptotique des individus âgés et les fortes variations de croissance observées au sein même d'une population, ces histogrammes ne seront pas utilisés pour déterminer les cohortes.

Le pourcentage de palourdes de longueur supérieure ou égale à 35mm (maille de la pêche professionnelle) et 40mm (maille de la pêche récréative), respectivement %₃₅ et %₄₀, sont calculés dans chaque zone et à chaque date, les deux espèces confondues.

b) Suivi des tailles

Dans chaque zone, les deux espèces confondues, des boxplots permettent de visualiser l'évolution temporelle des tailles (quartiles).

c) Densité

La croissance des palourdes peut être négativement affectée par leur densité, via la compétition et la prolifération facilitée de maladies (Cigarria & Fernandez, 1998 ; Park et al., 2010). La densité dz de chaque espèce de palourde est calculée dans chaque zone et à chaque date, en moyennant celles des stations ds , elles-mêmes moyennes des densités des réplicats :

$$ds = (n_1 + n_2 + n_3) * (1 / Sn) / 3$$

$$dz = (ds_1 + ds_2 + ds_3 + ds_4 + ds_5 + ds_6) / 6$$

Avec :

- n_x l'effectif de chaque espèce de palourdes présentes dans le réplicat x
- Sn la surface échantillonnée par réplicat, soit $0.20^2 = 0.04 \text{ m}^2$, ou $0.30^2 = 0.09 \text{ m}^2$

d) Pourcentage en palourdes européennes

Le pourcentage $\%pal_{euro}$ de palourdes européennes est calculé dans chaque zone selon la formule suivante :

$$\%pal_{euro} = n_{pal_{euro}} / (n_{pal_{jap}} + n_{pal_{euro}}) * 100$$

Avec :

- $n_{pal_{jap}}$ = effectif de palourdes japonaises
- $n_{pal_{euro}}$ = effectif de palourdes européennes

e) Indice morphologiques

Trois indices décrivant la morphologie de la coquille sont calculés à partir des mesures L , E et H .

- L'indice d'élongation IE décrit la forme de la coquille observée en vue latérale. Plus l'indice est important, plus la forme de la coquille est arrondie : $IE = H / L$
- L'indice de compaction ICP décrit la forme de la coquille observée en vue ventrale. Plus l'indice est important, plus la forme de la coquille est bombée : $ICP = E / L$
- L'indice de convexité ICV décrit la forme de la coquille observée en vue frontale. Plus l'indice est important, plus la forme de la coquille est convexe : $ICV = E / H$

Les indices de compaction et de convexité étant corrélés négativement à l'indice de condition et à la vitesse de croissance en longueur, ils sont utilisés comme indicateurs de performance de croissance

(Caill-Milly et al., 2012 a ; Watanabe & Katayama, 2010). Pour chaque zone et chaque espèce, les indices suivant sont calculés sur les palourdes mesurant entre 30 et 35mm afin de passer outre les variations de forme âge-dépendantes.

Les résultats sont présentés sous forme de boxplots et sous forme d'histogramme de fréquence pour les indices ICP et ICV. De plus, des ellipses représentant la forme moyenne d'une palourde de 32mm vue de profil et de face sont tracées à partir des indices moyens.

5.2. Analyse logistique de la croissance

a) Acquisition de données taille ~ âge

Tout comme de nombreux bivalves en zone tempérée, la croissance des palourdes ralentit en hiver, formant une strie visible sur la coquille (Tanabe & Oba, 1988 ; Garcia, 1993 ; Kanazawa & Sato, 2007). Le dénombrement de ces stries permet de déterminer l'âge des palourdes européennes (Kilada, 2010 ; Juric et al., 2012 ; Mohammad et al., 2014) et japonaises (Silina, 2010).

Les palourdes font une ponte principale à la fin de l'été, mais des pontes plus précoces et de moindre ampleur peuvent survenir dès le printemps (Gouletquer, 1989 ; Laruelle, 1999 ; Calvez, 2003 ; Dang, 2010). La détermination de la période de ponte étant complexe à réaliser, le mois de juillet est considéré comme mois de ponte. Les stries se formant de décembre à février, le mois de janvier est considéré comme médian.

Dans chaque zone, 30 coquilles vides de palourdes mesurant si possibles plus de 40 mm, sinon 35 mm, sont prélevées. Sur chaque valve droite, les stries hivernales sont identifiées et la dimension correspondant à la plus grande longueur au niveau de chaque strie est mesurée au pied à coulisse (0,5mm près). Ces mesures permettent d'augmenter le nombre de données taille ~ âge et de vérifier l'homogénéité du nombre de données par âge.

L'âge des palourdes est déterminé pour chaque strie au mois près en utilisant la formule suivante :

$$\text{Age} = t_{av} + (nS-1)*12 + t_{ap}$$

Avec :

- t_{av} : le nombre de mois entre la naissance en juillet et la première strie hivernale en janvier, soit 6 mois
- nS : le nombre de stries hivernales
- t_{ap} : le nombre de mois entre la dernière strie hivernale (en janvier) et la mesure

b) Modélisation de la croissance

Dans chaque zone et pour chaque espèce, la croissance des palourdes est modélisée. Des régressions non linéaires sont réalisées sur les données taille ~ âge à partir du modèle de croissance de Von Bertalanffy (Garcia, 1993 ; Dang, 2010). Les régressions sont ajustées aux données avec une routine

d'ajustement non linéaire par minimisation de la somme des carrés des écarts entre observations et prédictions. Précisons que ces modèles ne sont pas construits à partir d'une population équiprobable dans ses classes de taille.

Modèle de Von Bertalanffy :

$$L(t) = L_{\infty} * (1 - \exp(-K(t - t_0)))$$

Avec :

- L_{∞} (mm) = taille asymptotique
- K (années⁻¹) = taux de croissance de Von Bertalanffy
- t_0 (années) = intersection de la courbe avec l'axe des abscisses

5.3. Effet de la pression de pêche sur la dynamique des populations de palourdes

L'objectif est d'appréhender les effets de la pêche à pied sur la dynamique de population des deux espèces de palourdes étudiées, en étant conscient du fait que généralement, à accessibilité égale, la pression de pêche se concentre sur la zone du gisement la plus productive en termes de densité et de vitesse de croissance. Dans un premier temps, afin d'optimiser la robustesse des analyses statistiques, l'effet de la pêche sera étudié sur l'ensemble des sites. Dans un second temps, si la qualité et la quantité des données le permettent, l'effet de la pêche pourra être précisé dans chaque site.

a) Comparaison des paramètres populationnels

Pour chaque espèce, les indices de performance de croissance (K , L_{∞} , ICP et ICV), la densité, %₃₅ et %₄₀ sont exprimés en fonction de la pression de pêche via des box-plot. L'effet de la pression de pêche est vérifié par des tests non paramétriques de Kruskal-Wallis. En cas d'un effet significatif (seuil α de 0,05), les variables populationnelles sont comparées deux à deux en fonction de la pression de pêche via des tests t à posteriori.

b) Descripteurs environnementaux et pêche : ACP1

Une première ACP (scaling 1) illustre les principales caractéristiques environnementales des stations étudiées (sous forme de distance euclidienne, après normalisation des variables quantitatives et semi-quantitatives). Les descripteurs environnementaux pris en compte sont :

- la température de l'eau moyenne (TeauMoy)
- les températures de l'air extrêmes (TairF et TairC)
- la pluviosité (Pluie)
- la concentration en chlorophylle a (Chlo.a)
- la turbidité moyenne et maximale (Turb et Turb_{max})
- la compaction du substrat
- le pourcentage de palourdes en surface (%surf)

- le recouvrement par la végétation (%végé)
- les niveaux de pêche de loisir (Plois) et de pêche professionnelle (Ppro)
- la mise en réserve (Réserve)
- la présence/absence de filtreurs (Filt)
- la présence-absence d'eau à marée basse (H2O)

c) Descripteurs populationnels : ACP2

Une seconde ACP (scaling 1) illustre les principales caractéristiques populationnelles de chaque espèce dans les stations étudiées (sous forme de distance euclidienne, après normalisation des variables). Les descripteurs populationnels pris en compte sont :

- le taux de croissance (K)
- la taille asymptotique (L_{∞})
- la longueur médiane des palourdes supérieures à 15mm (L)
- les indices morphologiques des palourdes mesurant entre 30 et 35mm (ICP et ICV)
- le pourcentage de palourdes supérieures à 35 mm (maille professionnelle) : %₃₅
- le pourcentage de palourdes supérieures à 40 mm (maille récréative) : %₄₀
- la densité en palourdes supérieures à 15mm (d)

d) Relations entre les descripteurs populationnels et environnementaux : ACP3

Une troisième ACP (scaling 1) confronte à l'ACP2 (descripteurs environnementaux : variables explicatives) les deux composantes de l'ACP1 expliquant le plus de variances (descripteurs populationnels). Cette ACP3 met en évidence comment l'environnement structure les populations de palourdes (Caill-Milly et al., 2012 b).

e) Relations entre les descripteurs populationnels et environnementaux : CANCOR

Une Analyse Canonique des Corrélations (CANCOR) menée à partir du package CCA de R (Gonzalez et al., 2008) met en évidence les corrélations entre les descripteurs populationnels et les variables explicatives : les descripteurs environnementaux. Une CANCOR Régularisée (RCANCOR) a été utilisée par Caill-Milly et al. (2012 b) pour détecter les interrelations entre le stock de palourdes et les facteurs environnementaux du Bassin d'Arcachon.

5.4. Distribution des deux espèces de palourdes

L'objectif est de visualiser à une échelle nationale l'évolution spatiale et temporelle des abondances relatives des palourdes japonaises et européennes, et d'essayer de comprendre quels facteurs environnementaux structurent cette distribution, connaissant le biais apporté par les réensemencements de palourdes.

f) Répartition géographique des deux espèces de palourdes étudiées

L'abondance relative des palourdes japonaises et des palourdes européennes de chaque site est représentée à chaque date sur une carte de la France sous forme de diagrammes en camembert de surface proportionnelle à la densité totale de palourde par m².

g) Influence des paramètres environnementaux sur la distribution des deux espèces

Afin d'avoir un aperçu des facteurs structurant la répartition des deux espèces de palourdes, %*pal_{euro}* est exprimé en fonction des descripteurs environnementaux listés dans la partie 2.5.2. La présence de corrélation linéaire avec les variables environnementales quantitatives est vérifiée par un test de Pearson dont la significativité est testée par un test t. %*pal_{euro}* est illustrée en fonction des variables environnementales qualitatives par des boxplots. Des tests non paramétriques de Kruskal-Wallis viennent vérifier ces comparaisons. En cas d'un effet significatif (seuil α de 0,05), %*pal_{euro}* est comparé deux à deux en fonction de la variable environnementale via des tests t à posteriori.

Annexe 2:

Bilan de la première campagne sur le site de Blainville sur mer réalisée
par la FNPPSF

FNPPSF

FÉDÉRATION NATIONALE DES
PÊCHEURS PLAISANCIERS
ET SPORTIFS DE FRANCE

Suivi participatif de gisements de palourdes grises

Blainville-sur-Mer, mars 2015

Comité 50 de la Pêche Maritime de Loisir (CPML50)

**– CONTEXTE –**

La Fédération Nationale des Pêcheurs Plaisanciers et Sportifs de France mène un suivi participatif de gisements de palourdes. Cette étude, mise en place dans le cadre du Life+ pêche à pied de loisir, est réalisée par des pêcheurs à pied bénévoles désireux de mieux comprendre les effets de leur activité favorite sur la ressource qu'ils exploitent.

Ce projet unique en son genre s'articule sur 6 sites situés le long des façades Atlantique et Manche française. Il s'appuie sur les connaissances et les aptitudes de terrain des pêcheurs portées par une méthodologie scientifique originale.

– MATERIEL ET METHODE –**Echantillonnage**

Chaque site est étudié à travers 2 zones de 0,5ha, situées sur des gisements de palourdes connaissant des conditions environnementales proches mais soumis à une pression de pêche contrastée. Chaque zone est décrite par 6 stations disposées tous les 50m, dans lesquelles 3 quadrats sont échantillonnés au hasard.

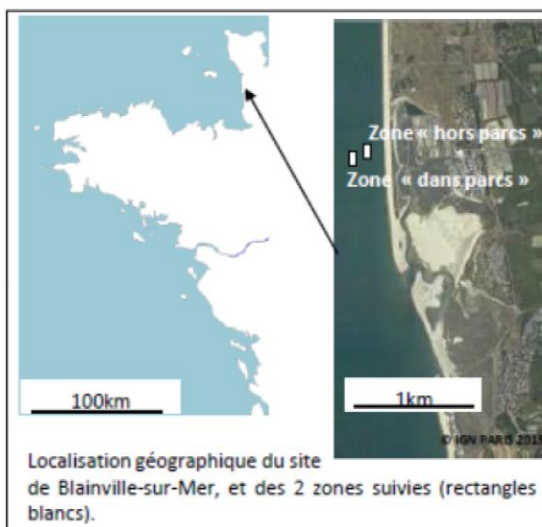
Trois fois par an (fin de l'hiver, début et fin de l'été), les palourdes y sont identifiées (européenne ou japonaise), mesurées (longueur, hauteur et épaisseur), puis replacées dans leur milieu. Vu le tamis utilisé, toutes les palourdes échantillonnées mesurent plus de 15mm. Les données recueillies ne peuvent être extrapolées à l'ensemble du gisement.

Site étudié**- Description du site**

Blainville-sur-Mer est situé en Manche-Ouest, au milieu de la côte Est du Golfe Normand-Breton, qui s'étend du Mont Saint Michel au Sud jusqu'au Cap de la Hague, 120km plus au Nord. Située à environ 15km de Coutances, la côte de Blainville-sur-Mer est exposée à la houle et alimentée en eau douce par des apports limités provenant de la Rivière du Moulin de Gouville et de la Sienne. L'estran forme une pente douce qui découvre sur plusieurs centaines de mètres à marée basse. Le sédiment, brassé par les vagues, est grossier (gravier et cailloutis ensablés) avec des affleurements rocheux.

Les installations conchylicoles (surtout huîtres et moules) occupent une surface de 7X1,5km. Peu ou pas de pêcheurs à pied professionnels exercent sur ce site, classé en zone conchylicole B. La pêche à pied est un loisir très populaire, pratiquée par de nombreux locaux et touristes.

Blainville-sur-Mer est située en zone Natura 2000 (ZSC, sur le littoral entre Bréhal et Pirou).

**- Caractéristiques des zones suivies**

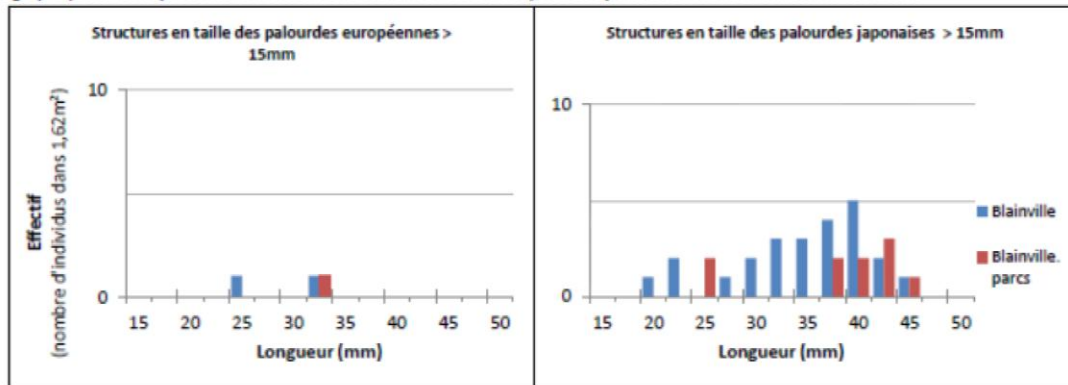
	Blainville-sur-Mer, hors parcs à huîtres	Blainville-sur-Mer, dans les parcs à huîtres
Substrat	Hétérogène ensablé	Hétérogène ensablé, légèrement vaseux en profondeur
Courant	Moyen	Moyen
Houle	Exposé	Exposé
Végétation	Quelques algues brunes	Quelques algues brunes
Autres filtreurs	Quelques coques	Quelques coques
Pêche récréative	Forte, toute l'année et surtout en été	Interdite, quasiment absente
Pêche professionnelle	Absente	Absente
Conchyliculture	Parcs à huîtres à 150m	Dans les parcs à huîtres

– RESULTATS –

Palourdes échantillonnées

Mars 2015	Zone	Surface échantillonnée	Nombre de palourdes échantillonnées	Taille moyenne des palourdes	Part de palourdes européennes
	Blainville, hors parcs	1,62 m ²	26	35,2 cm	8 %
	Blainville, dans parcs	1,62 m ²	11	38,2 cm	9 %

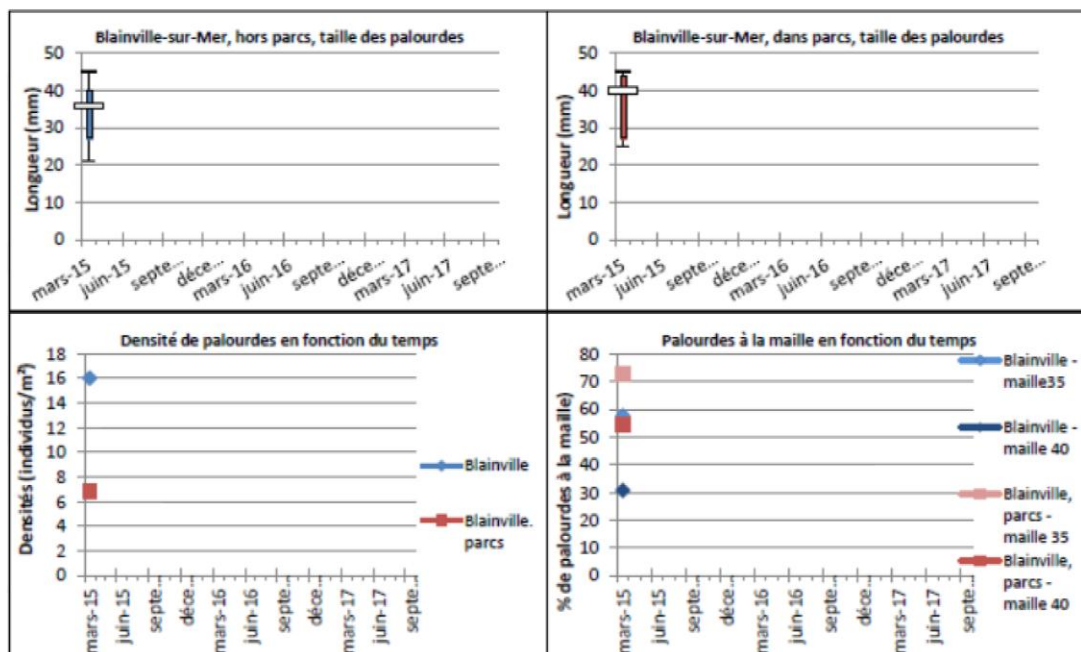
Le graphique suivant présente la distribution des tailles des deux espèces de palourde dans les deux zones étudiées.



Evolution des palourdes au cours du temps

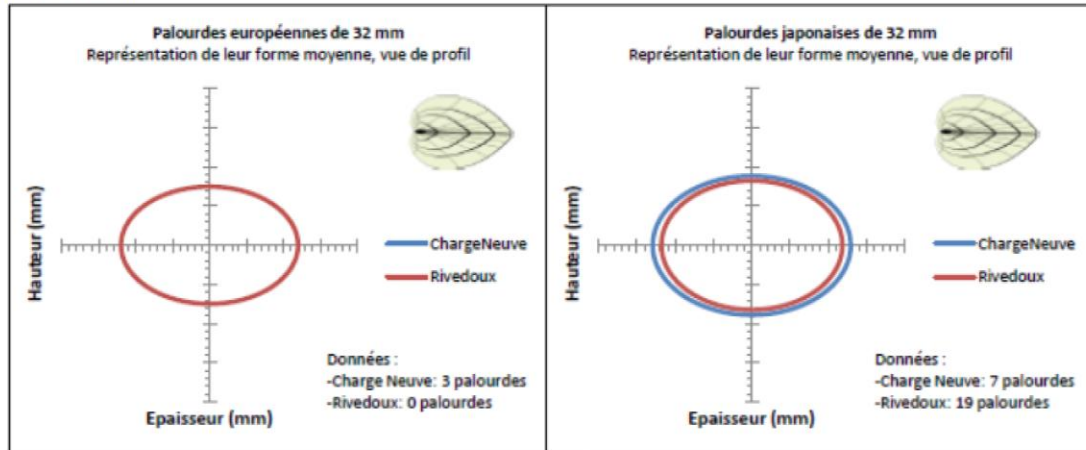
Les graphiques suivant présentent l'évolution au cours du temps de différents paramètres caractérisant les palourdes (taille, densité, pourcentage aux mailles 35mm et 40mm), dans l'optique de mieux comprendre l'effet de la pêche. Considérant que, généralement, la pêche à pied ne cible pas préférentiellement l'une des deux espèces, ces résultats sont présentés en regroupant les palourdes européennes et japonaises.

Sur les 2 graphiques ci-dessous : la barre blanche est la taille médiane (souvent proche de la moyenne), les barres noires sont les tailles mini et maxi, et la zone colorée représente la dispersion des tailles de la moitié des palourdes autour de la médiane.

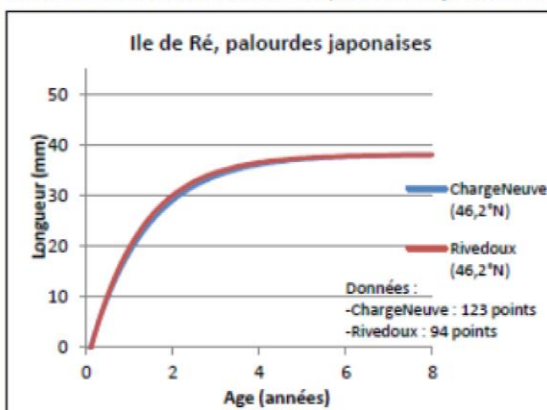


Croissance et morphologie des palourdes

Les graphiques suivant présentent la forme moyenne qu'aurait une palourde de 32mm vue de profil, calculée à partir des palourdes mesurant entre 30 et 35mm. Le rapport entre l'épaisseur et la hauteur (E/H) peut être utilisé comme indicateur de performance de croissance : les palourdes globuleuses et épaisses (E/H proche de 1) ont généralement une croissance plus lente que les palourdes fines (E/H plus faible).



Les graphiques suivant présentent les courbes de croissance des palourdes européennes et japonaises. Les données taille - âge ont été récoltées sur des coquilles vides, en mesurant la longueur correspondant à chaque strie de ralentissement de croissance hivernal. Un modèle de croissance de Von Bertalanffy est ensuite ajusté aux données.



– COMMENTAIRES –

Les mesures ont été réalisées à la fin du mois de Mars, après les grandes marées d'équinoxe qui ont attiré de nombreux pêcheurs.