



HLiN

Huîtres du Littoral Normand



Suivi de la colonisation et du recrutement des
huîtres sauvages sur le littoral normand

Etat des travaux 2011 - 2013

*Pien, S., Maheux, F., Gauquelin, T., Le Gendre, R.,
Décembre 2013*

Diffusion : libre

Version du document : définitive

Date de publication : 06 décembre 2013

Nombre de page : 30 pp + annexes

Bibliographie : Oui

Illustrations : Oui

Titre du rapport :

HLIN, Huîtres du Littoral Normand. Etat des travaux 2011 - 2013

Auteur principal : Sébastien Pien⁽¹⁾, Franck Maheux⁽²⁾, Thibaut Gauquelin⁽¹⁾, Romain Le Gendre⁽²⁾.

Organismes et adresses :

(1) SMEL
Synergie Mer Et Littoral
Zone conchylicole
50560 BLAINVILLE SUR MER

(2) IFREMER Port-en-Bessin
LERN
Avenue du Gal de Gaulle
14 520 PORT EN BESSIN HUPPAIN

Principaux participants : Olivier Basuyaux⁽¹⁾, Benjamin Simon⁽²⁾, Jean-Louis Blin⁽¹⁾.

Résumé :

Sur plusieurs points du littoral français, les bancs sauvages d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* se développent depuis une trentaine d'années. Et cette colonisation a tendance à se développer vers le nord, conséquence probable du réchauffement climatique. Si la Normandie est encore très peu touchée par ce phénomène, il semble toutefois opportun de suivre l'évolution de cette colonisation dans les années à venir et apprécier les conséquences futures de cette colonisation sur l'économie ostréicole normande.

Après une étude effectuée par l'intermédiaire d'un stage en 2010, la période 2011 – 2013 a permis de mettre en œuvre et d'améliorer les propositions de protocole émis lors des travaux de 2010. De plus, certains points particuliers, comme l'origine du recrutement, ont pu faire l'objet d'un éclairage particulier.

Mots clés : Huître, colonisation, hydrodynamisme, Crassostrea gigas, espèce invasive.

Table des matières

I.	INTRODUCTION.	3
II.	ETAT DE LA COLONISATION SUR LES COTES DE LA MANCHE. INVESTIGATIONS EFFECTUEES ENTRE 2011 ET 2013.....	4
A.	MATERIELS ET METHODES	4
B.	RESULTATS.....	5
1.	Résultats généraux.	5
2.	Sites à moyennes et fortes densités (indice supérieur à 1).....	6
3.	Sites à faibles densités (indice de 1).....	13
4.	Quelques conclusions.....	16
III.	SUIVI DU RECRUTEMENT. MIS AU POINT D'UN PROTOCOLE DE SUIVI ET PREMIERS RESULTATS. 17	
	« Outils utilisés : Modélisation de la dispersion larvaire.....	22
IV.	PROPOSITION DE PROTOCOLE POUR LA PERIODE 2014 – 2020.	26



Figure 1: Carte des sites explorés et leur densité moyenne	5
Figure 2 : la zone de Champeaux (au nord du "Sol Roc").....	6
Figure 3 : La zone de Carolles.....	6
Figure 4 : les 4 parties de la zone de Granville.....	8
Figure 5 : Granville - Le Boscq	9
Figure 6 : Granville - le Roc.....	9
Figure 7 : Granville - Donville	10
Figure 8 : Blainville Sur Mer.....	11
Figure 9 : Saint Germain Sur Ay.....	12
Figure 10 : Herqueville	13
Figure 11 : Gatteville	14
Figure 12 : Barfleur	15
Figure 13 : Réville	16
Figure 14 : Localisation de la station de suivi de recrutement.....	18
Figure 15 : Platier rocheux avant et après la "mise à nu"	18
Figure 16 : "Mise à nu" d'un rocher situé dans la station	18
Figure 17 Huitres issus du recrutement 2011, à gauche, et 2012, à droite.....	19
Figure 18 : Localisation des 7 points de suivis autour de Granville.....	20
Figure 19 : Avant et après la préparation du point de suivi.....	20
Figure 20 : Détail d'une bouée flottante (<i>photos Ifremer</i>).....	22
Figure 21 : Trajectoire des bouées 3 et 4	23
Figure 22 : Trajectoire des bouées 2 et 3	24
Figure 23 : Trajectoire de la bouée 6.....	24
Tableau 1 : Tableau de densité.....	4
Tableau 2 : Suivi du transec 1 à St Germain / Ay.....	12
Tableau 3 : Résultat du recrutement sur la station de Granville	19
Tableau 4 : Données générales des points de suivi du recrutement	21



I. INTRODUCTION.

Le programme HLiN (Huîtres du Littoral Normand) a vu le jour en 2010 suite à une interrogation sur l'état de la colonisation des côtes de la Manche par l'huître japonaise *Crassostrea gigas*, espèce élevée en Basse Normandie (environ 30 000 tonnes / an). Au cours d'un stage de Licence Professionnelle Génie de l'Environnement et du Développement Durable durant le printemps 2010, une étude bibliographique, une première cartographie des côtes et les bases d'un protocole de suivi ont pu être effectués (Dumont, 2010). L'idée est de suivre l'évolution de cette population et d'en cerner les retombées futures, qu'elles soient négatives (compétiteurs des huîtres en élevage, nuisances pour les activités de loisir,...) ou positives (exploitation du captage naturel,...) (Dumont, 2010, Pien, 2011).

Le programme s'est poursuivi entre 2011 et 2013 afin d'initier un suivi sur l'état et l'évolution de la colonisation et du recrutement des huîtres tout en définissant rigoureusement le protocole de suivi et le proposer pour faire de HLiN un réseau pérenne. Aujourd'hui, pour la colonisation, le protocole est défini. Par contre, concernant le recrutement, un retour d'expérience manque encore et sera disponible à partir de février 2014.

De plus, au cours de ces trois années, certaines problématiques sont apparues comme de définir l'origine du recrutement, ou plus simplement, de connaître les bancs de géniteurs des huîtres présentes sur les côtes de la Manche. Pour cela, une collaboration entre le SMEL, l'IFREMER et cofinancée par l'Agence des Aires Marines Protégées a permis d'initier une étude sur les courants marins et la diffusion des larves dans le golfe Normand Breton. A l'instar d'un travail similaire en baie de Seine pour la diffusion de larves de moules (projet DILEME), des modèles mathématiques complétés par le suivi de bouées spécialement conçues pour ce genre d'études ont permis de débiter la réflexion. Toutefois, cette étude devra être poursuivie en 2014.



II. ETAT DE LA COLONISATION SUR LES COTES DE LA MANCHE. INVESTIGATIONS EFFECTUEES ENTRE 2011 ET 2013.

Peu d'études font état d'une colonisation par l'huître *Crassostrea gigas* des côtes normandes. Le projet PROGIG (C. Hily, 2009) avait pour but d'étudier la colonisation des côtes bretonnes, mais il avait pu recueillir quelques données sur la zone de Granville (plage d'Hacqueville). Ces données étaient comparées aux nombreux points de suivi bretons et quelques points sur la côte Atlantique. Toutefois, PROGIG, initié en 2006, a dû s'arrêter en 2009 et les données recueillies n'ont pu être renouvelées.

D'autre part, des études menées par l'Agence Régionale de Santé (ARS) entre les années 2000 et 2002 ont montré la présence d'huîtres sur le littoral de la Manche à cette période (A. Frédéric, 2000 & 2002). Des huîtres sauvages ont été répertoriées à Donville Les Bains (Pointe du Lude) et à Pirou (face à la piscine d'eau de mer). A Donville Les Bains, de nombreuses mesures ont pu être effectuées comme la densité, le poids, les classes de taille et leur évolution entre 2000 et 2002. Il ressort de cette étude une diminution de la densité mais un accroissement de la taille moyenne. La longévité des huîtres était estimée à 4 / 5 années (au vu des cohortes sur ces deux années). Toutefois, il est noté qu'un recrutement est effectif tous les ans sur cette zone. Une étude similaire dans le Calvados ne montre pas la présence d'huîtres sur ces côtes.

A. MATERIELS ET METHODES

Au cours de ces 3 années plusieurs sites ont été visités au moins une fois. Sur chacun de ces sites, une première investigation visuelle est effectuée afin d'évaluer la densité. La grille de densité utilisée est celle mise au point lors du projet PROGIG (Lejart, 2009). Ensuite, la méthode était la suivante :

- ✓ Pour une densité moyenne de 1 ou de 2, des cadrats de 1m² sont faits sur certains points « caractéristiques » qui permettent d'illustrer le site étudié
- ✓ Pour les densités de 3 ou plus, les cadrats étaient effectués sur une ligne allant de la côte vers le large tous les 25 mètres.

Indice et couleur de présentation	Densité / m ² (d)
0	Absence
1	0 < d < 0,1
2	0,1 < d < 1
3	1 < d < 10
4	10 < d < 100
5	100 < d < 1000
6	d > 1000

Sur chaque cadrat et quel que soit la densité, plusieurs paramètres étaient relevés :

- ✓ Le nombre d'huîtres (vivantes, mortes récentes et anciennes)
- ✓ La faune associée
- ✓ La flore associée
- ✓ La nature du support

Sur quelques cadrats, les huîtres étaient mesurées sur leur longueur.

Tableau 1 : Tableau de densité

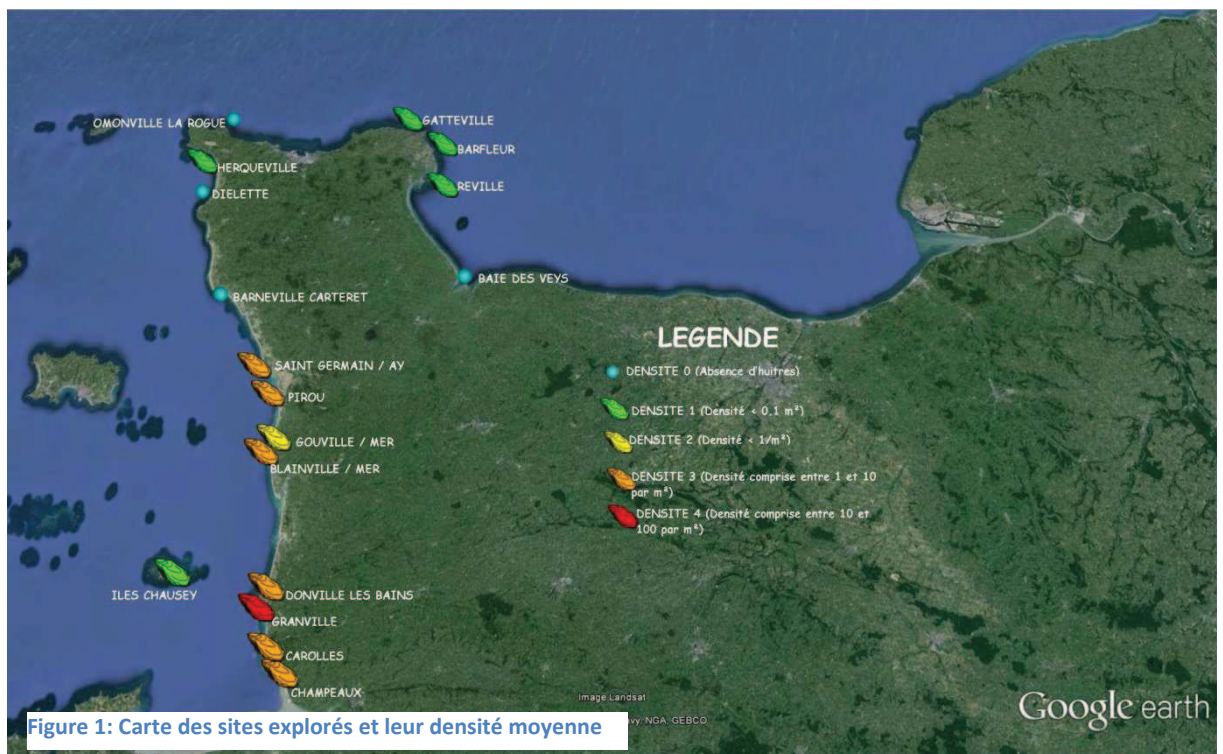
Les différents sites répertoriés ont été investigués

entre mai 2010 et septembre 2013. Si certains sites n'ont fait l'objet que d'un seul passage, d'autres ont pu être visités à plusieurs reprises pour permettre d'affiner la méthode et de suivre une évolution potentielle.

B. RESULTATS.

1. Résultats généraux.

L'ensemble des sites visités sont représentés sur la figure 1.



La colonisation est plus importante sur la côte Ouest du Cotentin, notamment entre Champeaux au Sud et Saint Germain / Ay au Nord. Cette colonisation y est assez hétérogène avec des zones peu impactées malgré la présence de rochers comme Gouville / Mer, alors que d'autres sont très fortement touchées et notamment toute la zone de Granville.

Ensuite on peut noter la présence d'huîtres (vivantes ou mortes) sur une zone située entre Gatteville et Réville dans le Nord Cotentin. La colonisation y est très faible et semble provenir d'une ou deux pontes (huîtres de taille relativement identiques, pas de recrutement récent au printemps 2013). Il est à noter qu'aucune investigation n'a été effectuée entre Gatteville et Omonville la Rogue.

Autour du Cap de la Hague, la présence d’huîtres à très faible densité a pu être relevée proche du Nez de Jobourg, à Herqueville. Il s’agit probablement du résultat d’une seule ponte parvenue sur ces rochers éloignées des zones de production.



La présence des huîtres sur cette zone est connue des pêcheurs à pied, qui en ont fait un site privilégié. Mais, il est difficile d’évaluer l’impact de cette pêche sur le stock. Trois transecs ont été effectués qui montrent un gradient de densité positif du nord au sud. Sur l’ensemble des cadrats effectués (3 x 5 cadrats), la densité moyenne est de 4.5 individus / m², soit un indice moyen de 3. Le support est essentiellement composé de rochers « nus », avec une très faible présence algale, et une faible présence d’autres animaux. Les hermelles sont assez présents sur les rochers, plutôt en bas de zone et les patelles et les balanes sont peu présentes.

b) Carolles

Carolles est une commune contigue à Champeaux. La zone explorée est située dans la continuité de celle de Champeaux avec le même type de terrain. Toutefois, il est possible de distinguer deux secteurs différents en terme de colonisation d’huîtres, séparés par un accès à l’estran au milieu de la falaise appelé « Vallée du Lude ». Au Sud de cette zone, les cadrats, effectués en 2013, montrent une présence non négligeable d’huîtres (densité moyenne de 3), dans la continuité des observations faites sur Champeaux. Alors que les points effectués en 2010 entre Carolles Plage et la Vallée du Lude font état d’une présence proche de l’anecdotique.



Le support est exclusivement rocheux avec une couverture algale quasi-nulle. Par contre, il existe une faune associée importante avec de fortes présences de balanes, patelles, gibulles, et Hermelles et une présence moyenne de moules et de bigorneaux perceurs.

c) Granville.

L'estran de Granville est le plus touché par cette colonisation, tant par sa densité (qui atteint la centaine d'individus au mètre carré) que par sa superficie. De plus, on y trouve des situations assez différentes entre la zone d'Hacqueville où la population férale d'huîtres se développe sur un sol vaseux, et le Roc où le sol est rocheux.



✓ *Plage d'Hacqueville*

Aucune donnée n'a été acquise au cours de ces deux dernières années. Les derniers points datent de 2010 (Pien, 2010). Cependant, cette zone devra faire à l'avenir l'objet d'une attention particulière. En effet, par le fait combiné d'un stock de coques faible et l'augmentation du prix de vente de l'huître, certains pêcheurs professionnels ont réorienté leur activité vers la pêche de l'huître sauvage. Et l'un des lieux de pêche est cette zone en particulier.

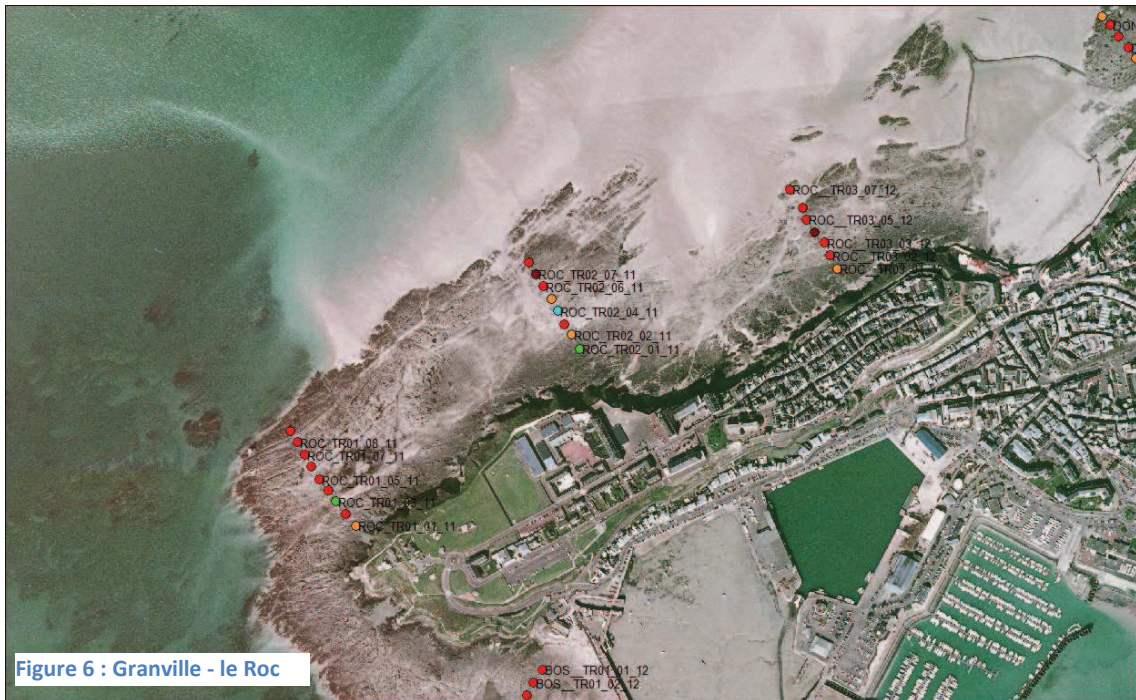
✓ *Zone du Boscq (sous l'avant port).*

Placée sous l'avant port de Granville, cette zone est caractérisée par un large platier rocheux situé au sud de la Pointe du Roc. Très proche de l'entrée du port de pêche et de commerce, cette zone est également l'endroit où se déverse le Boscq, cours d'eau d'importance moyenne qui provient du centre ville. Il semblerait que ce cours d'eau soit l'une des causes d'un état sanitaire des animaux assez médiocre. La densité d'huîtres observée est l'une des plus importantes de la région avec une densité moyenne de 4 et un maximum de 80 à 90 individus sur un mètre carré. Les huîtres sont fixées sur le platier en « monocouche » (pas de récifs)



La couverture algale y est quasiment inexistante et la faune associée se limite aux balanes, patelles et gibbules complétée par une faible présence d’hermelles et de moules.

✓ **Zone du Roc.**



Située sous la falaise de la pointe du Roc, sur sa partie nord, ce secteur est le peuplé par les huîtres férales et la plus vaste. La zone d'estran rocheux et sablo-rocheux sous la falaise s'étend sur 200 mètres de large et 1200 mètres de long, entre la pointe du Roc à l'Ouest et la pêcherie du Plat Gousset à l'Est.

La densité moyenne est de 4 avec un maximum de densité supérieur à 110 individus. La couverture algale est plutôt présente (environ 20%) avec essentiellement des fucales. La faune associée est assez importante avec la présence de patelles, de balanes, de gibbules, de moules et, plus modestement, d'hermelles en bas d'estran.

✓ **Zone de Donville.**

Cette zone est située entre la plage du Plat Gousset et les premiers bouchots sur la plage de Donville. Il s'agit essentiellement de deux zones rocheuses importantes, l'une comprenant la piscine d'eau de mer du Plat Gousset. L'autre est située sous la falaise de Donville (sous la maison Dior). Une troisième zone, nettement plus petite, se situe sur la plage de Donville Les Bains.

La densité d'huîtres sur ces rochers est hétérogène. Le platier de la piscine est assez colonisé et ressemble aux rochers décrits dans la zone du Roc (densité moyenne 4). Par contre, vers le nord, les densités observées sur les différents sites deviennent plus variables et en moyenne moins élevées (densité moyenne de 3). La couverture algale est assez importante (20%) et la faune associée est composée de patelles, de balanes, d'hermelles et de moules.



Figure 7 : Granville - Donville

d) *Blainville Sur Mer*

Situé au milieu d'une vaste zone d'élevage d'huîtres, la zone de Blainville est également une zone de captage d'huîtres sauvages. Toutefois, la configuration de l'estran en fait une zone très particulière. Tout d'abord, les zones colonisées sont peu étendues en comparaison de la superficie de l'estran. On retrouve ces huîtres généralement sur des rochers émergents de la plupart des autres rochers. Si l'ensemble des rochers colonisés par les huîtres n'a pas encore été répertorié, un cadrat est fait à proximité d'une station de surveillance du recrutement et du point RESCO⁽¹⁾ qui permet de suivre l'évolution des huîtres en élevage. C'est une zone qui a subi une pression de pêche relativement importante pour le stock de départ. En effet, ces trois dernières années, pour les besoins du programme SCORE(2), le CRC(3) a pêché des individus sauvages afin d'en faire des géniteurs. Ce prélèvement s'ajoute à la pêche de loisir présente sur cette zone. Le cadrat devra être refait en 2014 afin d'évaluer l'impact de ces pêches.

La couverture algale est relativement importante (présente sur le tiers des cadrats). Toutefois, il faut noter que les algues sont souvent présentes sur les points où la densité d'huîtres est la plus faible. La faune associée est dominée par les patelles et les hermelles



e) Saint Germain Sur Ay

Le site de Saint Germain / Ay est également un site fréquenté par les pêcheurs à pied pour les huîtres. Toutefois, cette zone n'est pas forcément la plus dense en populations férales. C'est également le site le plus nord de la côte Ouest où l'on retrouve des populations importantes d'huîtres. Les populations sont relativement concentrées sur un grand platier rocheux situé au cœur des concessions ostréicoles mais on retrouve dans des densités plus faibles des animaux sur les rochers proches de ce platier, notamment ceux du sud.

A noter que le même cadrat a été effectué en 2011 et en 2013 (cf. tableau 2) et que les résultats observés sont légèrement différents.

		VIVANTES	MORTES ANCIENNES	MORTES RECENTES	TRACES	NB DE POINTS	DENSITE MOYENNE
ST GERMAIN / AY		68	48	1	17	30	4,47
2011	TR01	48	40	1	15	15	6,93
2013	TR01	20	8	0	2	15	2,00

Tableau 2 : Suivi du transec 1 à St Germain / Ay

En effet, même si l'indice de densité reste le même (indice de densité de 3), on note toutefois une baisse significative de la densité de population entre les deux années. L'hypothèse la plus probable est qu'aucun recrutement n'a pu être observé au cours de ces deux années alors que les pêcheurs à pied sont toujours présents.



Figure 9 : Saint Germain Sur Ay

Par contre, peu de changement sont observables tant sur la couverture algale que sur la faune associée entre les deux années. La couverture algale est assez faible (autour de 10%) et la faune associée est composée de balanes, gibbules et de moules.

3. Sites à faibles densités (indice de 1).

Sur ces sites, une simple prospection a permis de notifier la présence actuelle ou dans un passé récent d'un captage d'huîtres. Il se traduit par la présence d'animaux vivants ou, plus simplement, de restes de coquilles encore présentes sur le rocher.

a) *Herqueville.*

Commune située près du Nez de Jobourg, son estran se caractérise par une vaste zone rocheuse située sous une haute falaise. Quelques huîtres vivantes et quelques restes de coquilles ont été retrouvés. Les tailles de coquilles semblaient similaires et laissaient à penser que ce captage était issu d'un nombre très restreint de recrutements.

La couverture algale autour des huitres est nulle et la faune associée se limite aux balanes et aux patelles.

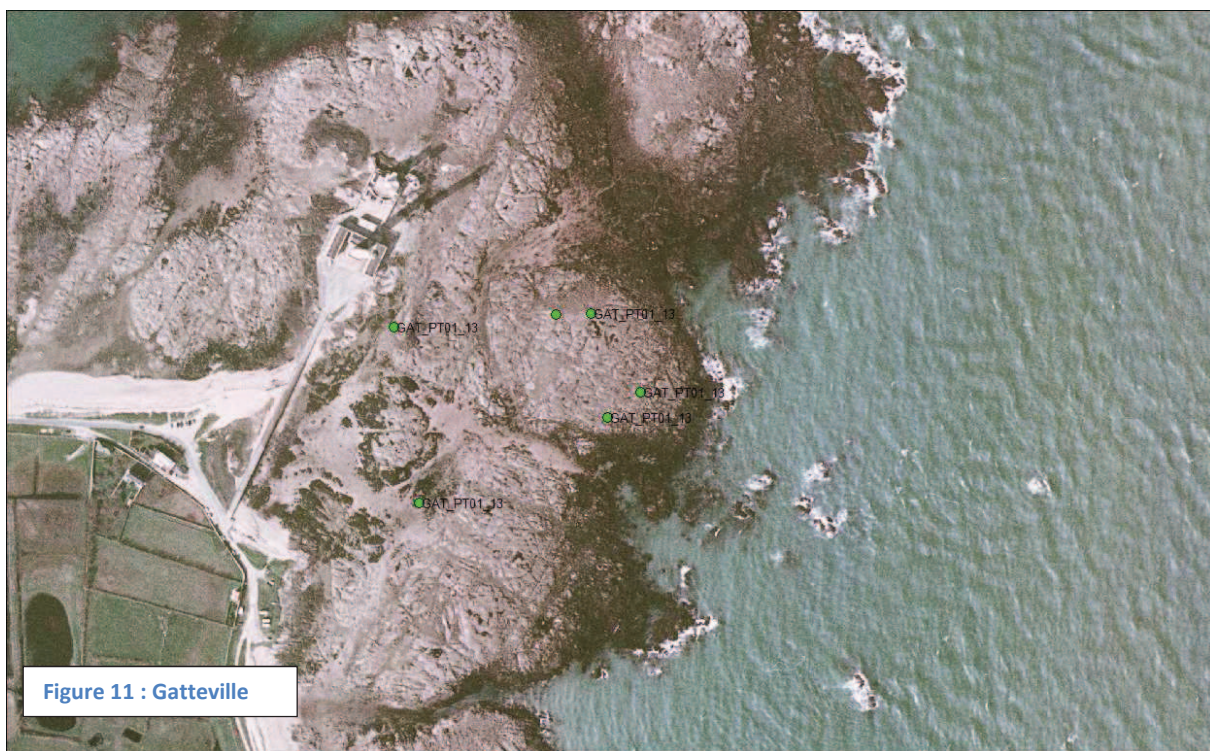


Figure 10 : Herqueville

b) Gatteville Le Phare.

La zone prospectée se situe à proximité immédiate du phare de Gatteville, vers l'est. Toutefois, cette zone est restreinte en comparaison de la superficie de l'estran à cet endroit. La grande majorité des huîtres présentes étaient vivantes.

Les rochers à cet endroit sont relativement « nus ». Aucune présence d'algues est à noter et la faune associée est très réduite. Il semblerait que cette zone soit particulièrement battue, ce qui n'empêche pas le recrutement d'huîtres sauvages.

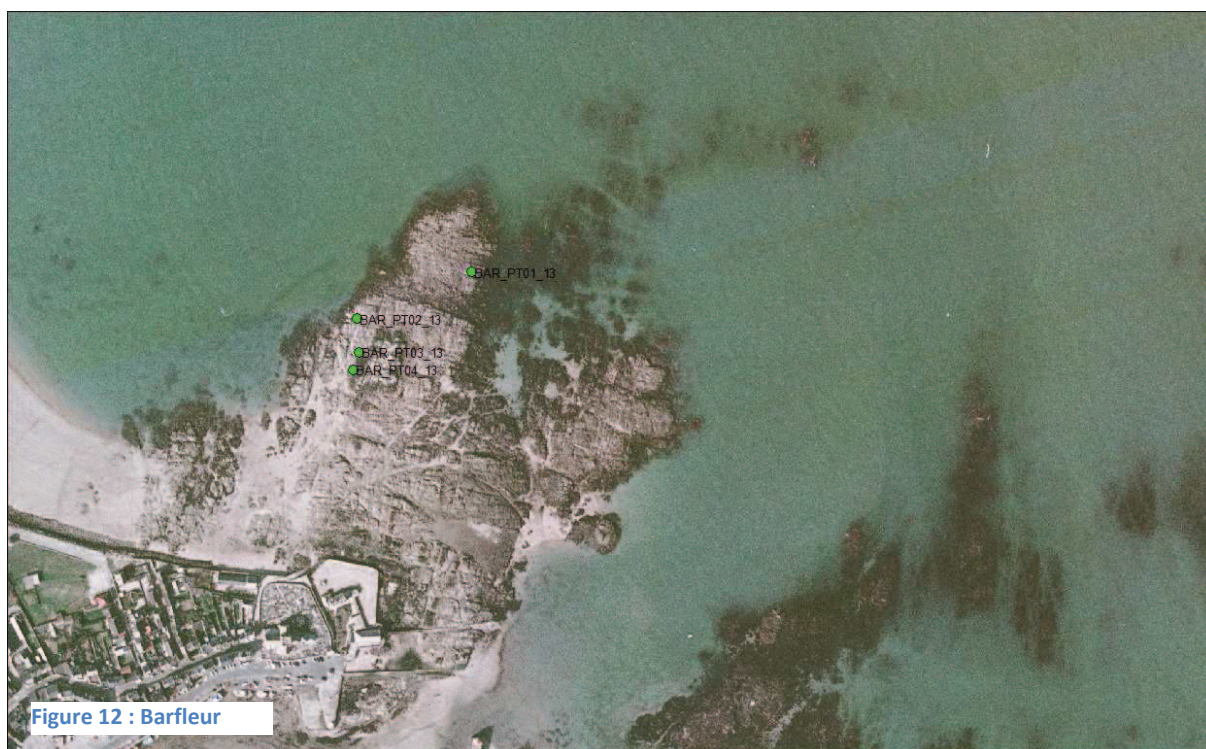


c) Barfleur.

Cette zone avait déjà fait l'objet d'une prospection en 2010. Toutefois, il semblait intéressant de voir si une zone peu peuplée pouvait subir des variations. Si la base de données ne permet pas actuellement de véritablement comparer les données de 2010 avec cette période (2011 – 2013), il

faut toutefois noter que la structuration de cette population n'a pas véritablement changé. La population semble provenir d'un nombre restreint de recrutements.

La densité est toujours de 1, les algues y sont absentes et la faune associée est également peu présente.



d) Réville.

Situé au nord de Saint Vaast La Hougue, l'estran de Réville présente de larges platiers rocheux entrecoupés de zones sableuses. Deux de ces zones rocheuses ont été visitées et des huîtres ont été retrouvées sur les deux platiers rocheux.

Toutefois, la structure des deux zones est très différente. Au sud, les rochers sont relativement « nus », ressemblant aux zones de Barfleur ou Gatteville. Au nord, l'estran se rapproche de celui de la côte Ouest du Cotentin, avec la présence d'algues, une faune associée (patelles, balanes et moules), le tout au milieu de concessions ostréicoles. La densité, sur le point relevé, est la plus importante de la côte Nord et Est du Cotentin, mais reste très faible.

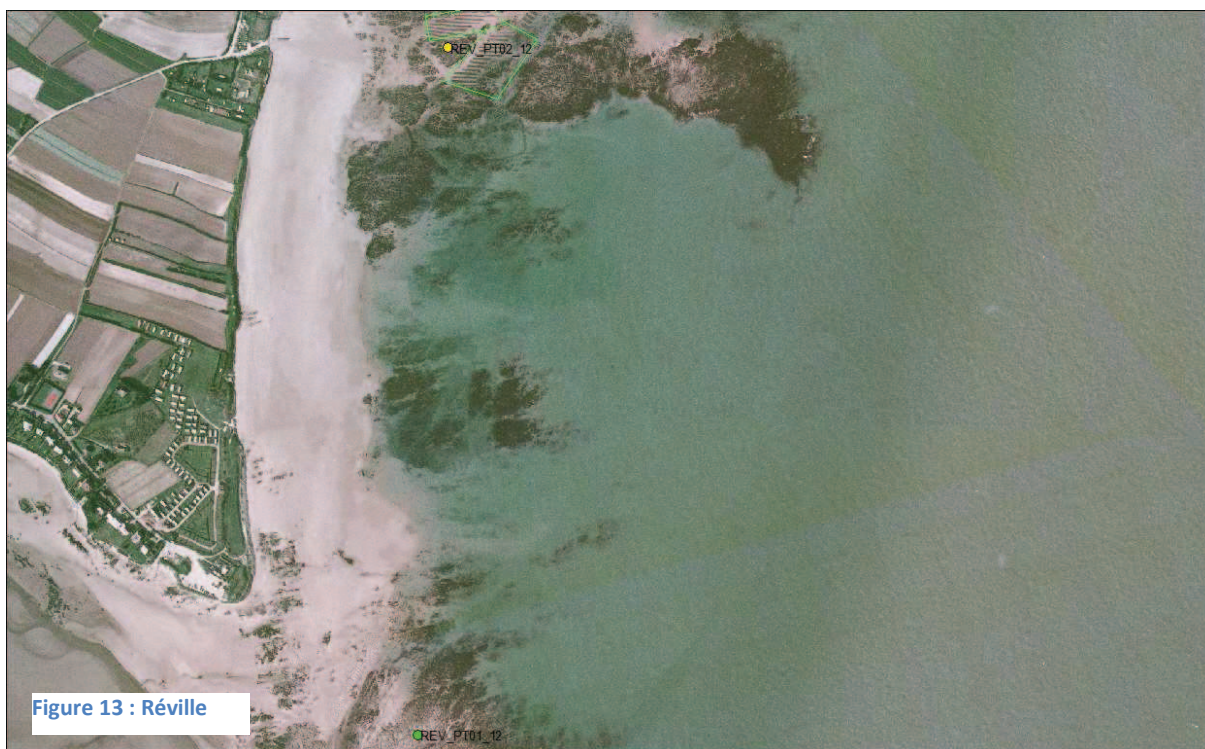


Figure 13 : Réville

e) *Iles Chausey*

L'information vient des gardes littoraux du SyMEL (Syndicat Mixte des espaces littoraux) et non pas d'une investigation dans le cadre du programme HLIN. Une visite dès l'année prochaine est à programmer. Toutefois, il est à noter que des huîtres sauvages sont présentes dans l'archipel.

4. Quelques conclusions.

Tout comme lors de la campagne de 2010, on observe une colonisation plus importante sur la côte Ouest du Cotentin, entre Champeaux au Sud et Saint Germain / Ay au Nord, avec la zone de Granville qui reste la plus touchée par cette invasion. Par ailleurs, des nombreuses zones sont également touchées, dans le Nord du département. La région de Barfleur (entre Gatteville et Réville) montre une population faible mais présente. Il semblerait que, selon certaines conditions encore mal connues, certaines années puissent permettre un recrutement sur cette côte. La constatation est la même sur la pointe de la Hague, notamment sur Herqueville. D'autres investigations devront permettre de voir s'il s'agit d'un point particulier (lié à la courantologie, à la météo) ou si l'on retrouve des individus tout le long de cette façade Sud de la pointe de la Hague. D'autre part, les gardes littoraux du SyMEL nous ont communiqués la présence d'huîtres sur les rochers dans l'archipel. Une investigation plus approfondie sur cette zone devrait être programmée dès 2014.



III. SUIVI DU RECRUTEMENT. MIS AU POINT D'UN PROTOCOLE DE SUIVI ET PREMIERS RESULTATS.

Suivre le recrutement permet de pouvoir évaluer la colonisation future des estrans du département de la Manche. Pour ce faire, la méthodologie est primordiale pour deux raisons essentielles : il faut apprécier la réalité du recrutement et son importance. Or, si des méthodes ont déjà été testées, notamment à travers le programme d'Ifremer intitulé VELIGER, elles s'appliquent à des régions où le recrutement permet d'en faire une activité économique. Or, en Normandie, les recrutements observés sont de moindre importance, les protocoles ont dû être adaptés à cette réalité.

a) Observations sur une station de grande surface.

Sur une surface d'environ 5 à 10 m², les huîtres présentes sont extraites du lieu, avec l'idée de suivre la vitesse de recolonisation du site. Le site choisi se situe dans la zone de Granville – Le Roc, dans un endroit où l'on retrouve les densités parmi les plus importantes (densité de 4). De plus, c'est un endroit relativement éloigné des accès immédiats, réduisant ainsi l'influence de l'homme. Cette station a été mise en place en mai 2011, avant le recrutement de l'été.

Un recrutement est visible par le nombre de juvéniles apparus sur les rochers dénudés. En théorie, le recrutement doit s'opérer de la manière suivante. Les géniteurs émettent leurs gamètes, généralement entre le 15 juillet et le 15 août. Une fois fécondés, les larves ont une phase nataoire qui doit se dérouler entre 21 et 28 jours (Lejart, 2009) suivant les conditions météorologiques et la température de l'eau (qui doit être supérieur à 20°C), avant de se métamorphoser puis se fixer sur le substrat. S'en suit une phase de croissance, plus ou moins longue avant que le naissain d'huîtres soit visible à l'œil nu. De par l'expérience au cours de ces trois années de suivi, il est difficile de voir le résultat d'un recrutement estival avant le mois de février suivant soit 6 à 7 mois après l'émission des gamètes.



Figure 14 : Localisation de la station de suivi de recrutement



Figure 16 : "Mise à nu" d'un rocher situé dans la station



Figure 15 : Platier rocheux avant et après la "mise à nu"

Par conséquent, les résultats disponibles au moment de l'écriture de ce rapport ne concernent que les recrutements issus des étés 2011 et 2012. Le résultat de l'été 2013 ne sera donc visible qu'en février 2014. Le tableau XX montre les résultats obtenus lors de ces deux premières années de suivi.

Année	Nombre d'individus	Estimation de densité (ind / m ²)
2011	6	1,0
2012	3	0,5

Tableau 3 : Résultat du recrutement sur la station de Granville

Ces résultats apportent quelques éléments de réponse qui demanderont à être confirmés à l'avenir. Tout d'abord, un recrutement, même faible, a eu lieu sur ces deux années malgré des étés « froids » (cf. annexe 1 : température de l'eau sur les étés 2011 et 2012). De plus, ces individus ont passé les étés sans aucune mortalité alors que les élevages ont subi des pertes de 60% à 90%.

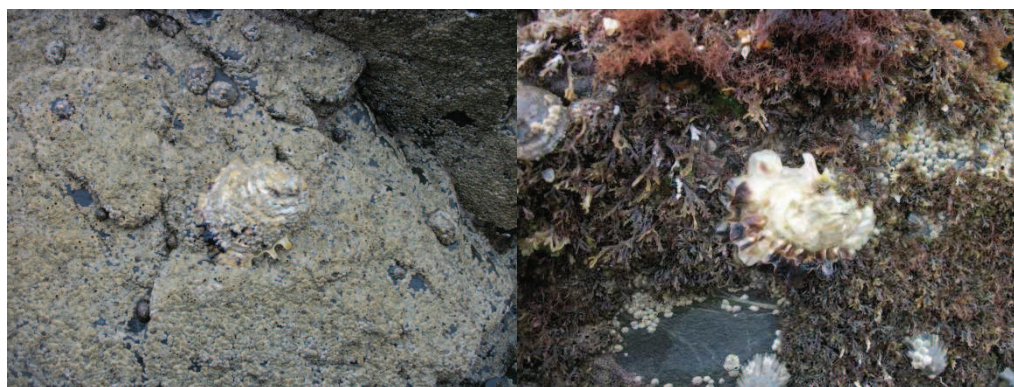


Figure 17 Huitres issus du recrutement 2011, à gauche, et 2012, à droite.

Toutefois, plusieurs points sont à améliorer. Tout d'abord, il est impératif de connaître de façon précise la superficie d'investigation. Or, sur cette station, de par la présence de rochers, il était compliqué d'en apprécier sa superficie exacte. Un état initial (nombre d'huîtres avant la « mise à nu ») n'a pas été effectué. Enfin, cette station n'est qu'un point sur la côte et il semblerait plus opportun d'avoir une vision d'ensemble en multipliant les points, tout au moins dans les endroits à forte densité, afin de voir si l'endroit choisi est véritablement représentatif du recrutement sur Granville.

b) Suivi sur plusieurs stations.

Suite à l'expérience acquise après deux années de suivi d'une station et aux interrogations apportés, il a été décidé de faire évoluer le protocole. Au cours de l'hiver 2013, 7 points de 1m² chacun ont été « mis à nu » tout autour de Granville (figure 18). A chaque point, le nombre d'huîtres enlevées est relevé, sa position géographique exacte est prise (tableau 4), ainsi qu'une photo avant et après de l'ensemble du cadrat (figure 19). Les 4 premiers points suivent un transec (le transec 3 de la zone du Roc) pour tenter de faire le lien entre la densité observée et le recrutement.



Figure 18 : Localisation des 7 points de suivis autour de Granville



Figure 19 : Avant et après la préparation du point de suivi



GRANVILLE LE ROC	DATE	Latitude	Longitude	NB IND. DEPART
POINT 1	11/01/2013	48°50,174' N	1°36,960' W	60
POINT 2	11/01/2013	48°50,162' N	1°36,938' W	68
POINT 3	11/01/2013	48°50,133' N	1°36,909' W	96
POINT 4	30/01/2013	48°50,106' N	1°36,864' W	68
PLAT GOUSSET				
POINT 5	30/01/2013	48°50,603' N	1°35,793' W	99
BOSCQ				
POINT 6	30/01/2013	48°49,934' N	1°36,729' W	77
POINT 7	30/01/2013	48°49,850' N	1°36,425' W	92

Tableau 4 : Données générales des points de suivi du recrutement

Les premiers résultats seront disponibles dès février 2014. Si les résultats paraissent concluants, cette méthodologie sera poursuivie sur la zone de Granville et appliquée à deux autres zones de densités moyennes, à Champeaux au sud et à Saint Germain / Ay au Nord.

c) L'origine du recrutement.

Afin de mieux comprendre comment les huîtres arrivent sur les côtes de la Manche, l'une des questions soulevées était de savoir d'où proviennent les larves, soit où sont implantés les géniteurs. D'après les modèles de SALOMON (1993), l'origine de la colonisation sur la côte Ouest du Cotentin, notamment de Champeaux à Granville, proviendrait des élevages de Cancale. Toutefois, une étude menée par IFREMER sur la dispersion des larves de moules en baie de Seine, programme DILEMES (<http://wwz.ifremer.fr/lern/Aide-a-la-decision/DILEMES>), montre que les modèles anciens peuvent être améliorés pour avoir un rendu plus précis. Les modèles utilisés aujourd'hui sont des modèles 3D, avec un maillage plus précis et qui prend en compte la zone de balancement des marées. Par conséquent, il a été décidé de retravailler la théorie de l'origine « cancalaise » des géniteurs avec les outils utilisés dans DILEMES.

Pour ce faire, le SMEL et IFREMER ont décidé de mettre en commun leurs moyens techniques et humains afin de reproduire dans la baie du Mont Saint Michel les expérimentations menées en baie de Seine dans le cadre du programme DILEMES. L'année 2013 devait permettre de procéder aux premières campagnes de mesures afin de mieux comprendre le système hydrodynamique entre Cancale et Granville.

« Outils utilisés : Modélisation de la dispersion larvaire »

Le modèle MARS3D sera utilisé dans le cadre de cette étude. Pour ce faire, une emprise 3D couvrant l'intégralité du littoral bas-normand avec une résolution horizontale de 200m va être mise en place, calibrée et validée. La colonne d'eau y sera discrétisée en 10 niveaux sigma.

ICHTHYOP, un outil de transport lagrangien, sera utilisé pour simuler la dérive larvaire en s'appuyant sur les sorties du modèle MARS3D. Cet outil inclut la prise en compte de plusieurs paramètres biologiques spécifiques tels que le taux de croissance, de mortalité ou le comportement natatoire. Des tests de sensibilité du modèle à ces paramètres biologiques seront effectués afin d'aboutir, à l'aide des caractéristiques larvaires, à une paramétrisation spécifique à la larve de moule.

Enfin, pour s'assurer de la pertinence des simulations qui seront réalisées, des bouées dérivantes à ancrs flottantes seront également lâchées le long de la côte du Calvados au cours du projet. Ces bouées communiqueront leurs positions par Iridium à une fréquence de 10 min et permettront ainsi de mieux appréhender la circulation des masses d'eau de la Baie de Seine. »

Extrait du site du LERN (<http://wwwz.ifremer.fr/lern/Aide-a-la-decision/DILEMES>)

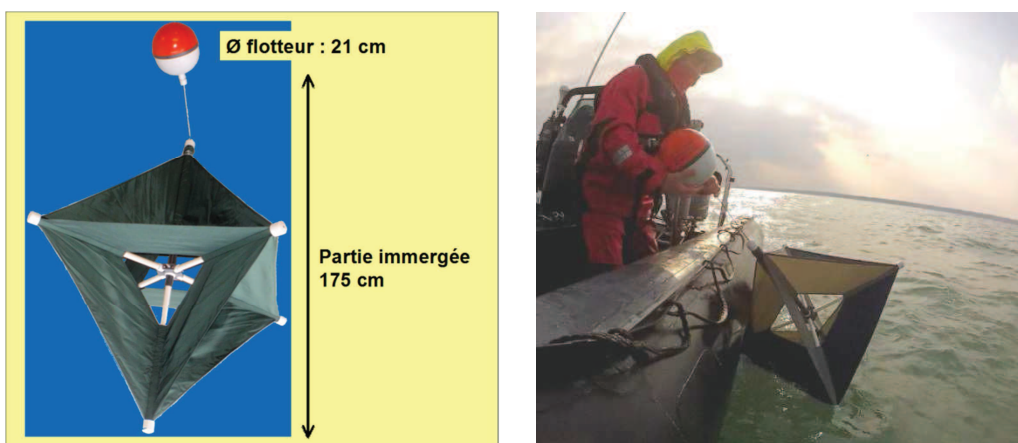


Figure 20 : Détail d'une bouée flottante (photos Ifremer)

Une première série de « lâchers » de 6 bouées a eu lieu le 12 septembre 2013, dans la baie du Mont Saint Michel, entre Cancale (35) et Champeaux (50). Elles ont dérivées durant 12 jours avant d'être remontées, sauf une dont la trajectoire semblait intéressante. La figure 21 ci-après montre des exemples de trajectoires suivies au cours de ces 12 jours. Sur cet exemple, on montre que la bouée 3, lâchée en face de Cancale, a fait des allers-retours entre la baie du Mont Saint Michel et la baie de Saint Malo, pour, finalement, monter vers le nord, à l'ouest de Chausey. Quant à la bouée 4, lâchée quelques miles plus loin, au milieu de la baie du Mont Saint Michel, elle a tourné dans la baie pendant quelques temps avant de filer vers l'embouchure de la Sée et de la Sienne et finir par s'échouer à côté de Tombelaine.

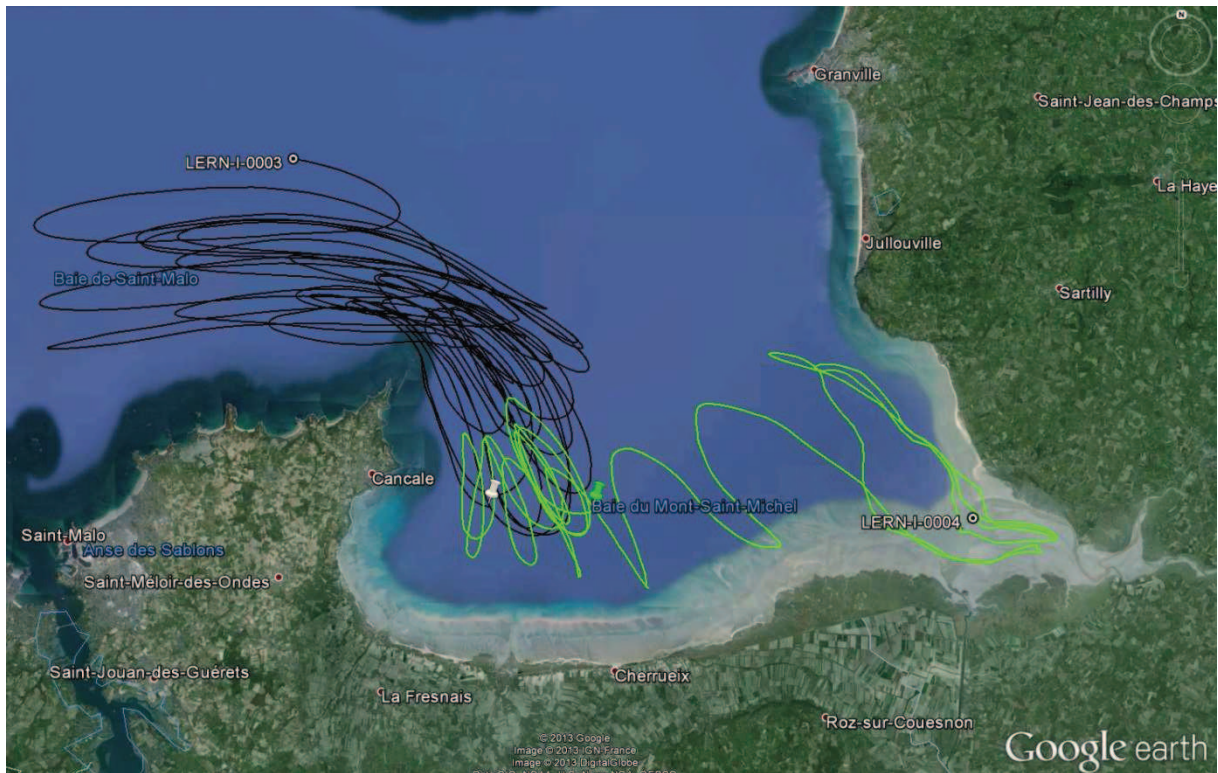


Figure 21 : Trajectoire des bouées 3 et 4

Cet exemple montre que deux bouées lâchées à peu de distance l'une de l'autre ont finalement des trajectoires très différentes. Sur les 4 autres bouées, 2 autres, lâchées entre Cancale et la Pointe du Grouin, ont eu des trajectoires plutôt similaires à la bouée 3. Toutefois, l'une d'entre elles a finalement pris une direction plus est, vers Granville comme le montre la figure 22. Cette bouée a d'ailleurs été laissée le 24 septembre. La bouée 5, larguée à l'est de la bouée 4 a également échouée au pied du Mont Saint Michel. Quant à la dernière, mise à l'eau sous la falaise de Champeaux, elle est restée longtemps entre Genets et Carolles avant de filer, dans la Baie du Mont Saint Michel, vers Cancale.

Une deuxième série de lâchers est effectuée le 24 septembre et a duré au maximum deux semaines. 4 bouées ont été mises à l'eau, et la bouée 2 continuait sa dérive commencée le 12 septembre. L'une de bouées a été mise à l'eau en face de Cancale, afin de confirmer les données engrangées lors du premier lâcher. Les trois autres bouées ont été larguées le long de la côte ouest, une à Champeaux, une autre en face de Saint Pair Sur Mer et la dernière en face de Coudeville Plage. La figure 22 montre le suivi de la bouée 3, lâchée à Cancale et qui montre une trajectoire assez similaire aux observations antérieures, soit une dérive entre Cancale et Saint Malo, puis une montée vers le nord. La figure 22 montre également la trajectoire de la bouée 2, larguée le 12 septembre et qui a été laissée à l'eau trois semaines, avant de ne plus émettre. Les derniers pointages la localisaient au sud de Chausey avec une trajectoire qui allait vers la côte ouest du Cotentin.

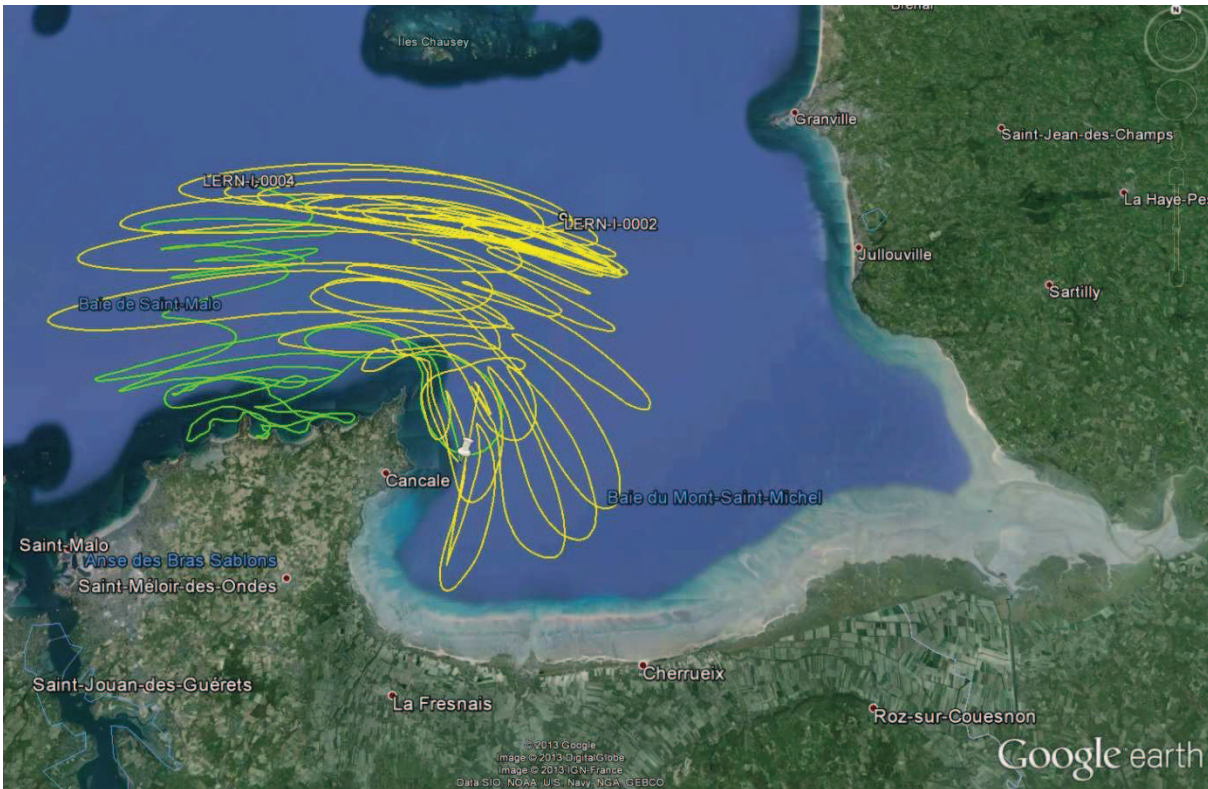


Figure 22 : Trajectoire des bouées 2 et 3



Figure 23 : Trajectoire de la bouée 6



La figure 23 la trajectoire de la bouée larguée en face de Coudeville plage, le 24 septembre et durant deux semaines. Cette bouée a très vite navigué vers le nord, jusqu'à Barneville Carteret, pour ensuite virer à l'ouest vers Jersey. La bouée mise à l'eau à Saint Pair sur Mer (non représentée) a longuement dérivé en face de Granville avant de partir vers le nord, sur une trajectoire similaire à celle représentée sur la figure 23.

Pour le moment, aucune conclusion n'est à tirer de ces expérimentations, l'analyse de ces premières trajectoires est en cours. Toutefois, il semblerait que la relation entre les zones d'élevages de Cancale et les bancs d'huîtres sauvages de la côte ouest du Cotentin ne soient pas si évidente et que, si elle existe, elle doit dépendre d'autres facteurs comme les conditions météorologiques. Un début de réponse sera disponible durant le premier semestre 2014.



IV. PROPOSITION DE PROTOCOLE POUR LA PERIODE 2014 – 2020.

Le protocole sera relativement proche des propositions émises après la campagne de 2010. Cette période 2011 – 2013 devait préciser et confirmer les conclusions apportées par les travaux de la première année (Dumont, 2010).

Ce protocole se divisera en deux parties très liées.

a) Suivi de la colonisation.

Le but est de suivre *a minima* l'état de la colonisation sur la période du plan stratégique du SMEL, entre 2014 et 2020. Il se déroulerait de la manière suivante :

- ✓ Trois transecs seraient fait tous les ans. L'un pour la partie sud, à Champeaux (TR03), un autre pour la partie Nord à Saint Germain / Ay (TR01) et un à Granville, dans la zone du Roc (TR03). Ce dernier est situé dans la zone principale de suivi du recrutement.
- ✓ Les autres transecs effectuées depuis 2010 devront être refaits tous les trois ans ainsi que des zones particulières comme la zone d'Hacqueville (Granville), la partie Nord de Réville et Barfleur.
- ✓ Les autres points effectués au cours de ces quatre années devront faire l'objet d'une visite.
- ✓ D'autres zones devront être explorées, notamment sous la pointe de la Hague ou certaines parties de la côte Ouest du Cotentin (Lingreville,...).

Le protocole suivi sera le même que durant les trois dernières années (cf. I.A. Matériels et méthode) et sera suivie tout ou partie par le SMEL.

b) Suivi du recrutement.

Le protocole définitif ne pourra être déterminé avant le compte-rendu final de l'expérimentation en cours sur le suivi des 7 zones autour de Granville. Toutefois, en cas de résultats concluants, il semble évident d'y appliquer le protocole suivant :

- ✓ Comptage et mesure des individus du recrutement précédent en février –mars.
- ✓ Au même moment, mesure des individus des années N-1 et, si possible, N-2.
- ✓ Si recrutement pléthorique, refaire un autre cadrat à proximité.
- ✓ Préparer des cadrats de suivi sur les zones de Champeaux (à proximité du transec TR03) et Saint Germain / Ay (à proximité du transec TR01).



Si ce protocole est retenu au début de l'année 2014, il sera suivi en partie ou en totalité par le SMEL

c) Etudes complémentaires.

Au cours des six prochaines années, certaines questions pourront émerger concernant la connaissance de la colonisation des côtes de la Manche par les huîtres. Et, ces questions ne pourront être résolues par le suivi et demanderont des études complémentaires. Ces études pourront faire l'objet de collaborations avec des agences telles qu'IFREMER, les universités, le Museum d'Histoire Naturelle, l'agence des Aires Marines Protégées, les collectivités territoriales, etc....

L'une de ces problématiques a émergé dès 2013 avec le questionnement sur l'origine des géniteurs alimentant les stocks d'huîtres férales sur les côtes de la Manche (cf. II.c. L'origine du recrutement). Cette étude n'est, à ce jour, pas terminée et devra faire l'objet d'une concertation entre les trois parties (SMEL, Aires Marines Protégées, IFREMER) afin d'envisager sa poursuite dès 2014.



Bibliographie

Bouquet, A.L., Passoni, S., Geay, A., Oudot, G., Dubillot E., Montauzier, S., 2011. Suivi de recrutement de l'huître creuse *Crassostrea gigas* en Charentes Maritimes en 2011. Rapport CREEA. 27p.

Cognie, B., Hauren J., Barillé, L., 2006. Spatial distribution in a temperate coastal ecosystem of the wild stock of farmed oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Aquaculture*. Vol. 259, Issues 1 – 4, 249 – 259.

Colautti, R., Grigorovitch, I., Mclsaac, H., 2006. Propagule pressure : a null model for biological invasions. *Biological invasions*. 8 :1032 – 1037.

Dumont, M. Etat des lieux et mise en place d'un e etude de *Crassostrea gigas* sur le littoral de la Manche, dans la perspective d'un suivi par le SMEL. Rapport SMEL. 58p.

Frédéric, A., 2000. Evaluation du potentiel de production des gisements naturels de coquillages. Rapport DDASS / AESN / Université de Caen. 111p.

Frédéric, A., 2002. Evaluation du potentiel de production des gisements naturels de coquillages, seconde évaluation et synthèse des résultats. Rapport DDASS / AESN / CRPBN. 166p.

Hily, C. Prolifération de l'huître creuse du Pacifique *Crassostrea gigas* sur les côtes Manche Atlantique françaises : bilan, dynamique, conséquence écologiques, économiques et ethnologiques, expérience et scénarios de gestion. Porgramme PROGIG.

Korsu, K., Huusko, A., 2009. Propagule pressure and initial dispersal as determinant of establishment success of brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchill 1814). *Aquatic invasions*. Vol. 4, Issue 4 :619 – 626.

Le Roux, J., Boncoeur, J., 2007. Impact de la prolifération de l'huître creuse sauvage sur les activités conchylicole et la pêche à pied professionnelle en Bretagne. Etude économique. Rapport GdR AMURE. 56p.

Lejart, M. 2009. Etude du processus invasif de *Crassostrea gigas* en Bretagne : Etat des lieux, dynamique et conséquences écologiques. Thèse de l'Université de Bretagne Occidentale. 202p.

Pien, S., Dumont, M., 2011. Huîtres sauvages du Littoral Normand, programm HLIN. Point sur la colonisation et mise en œuvre du programme HLIN. Rapport SMEL. 22p.

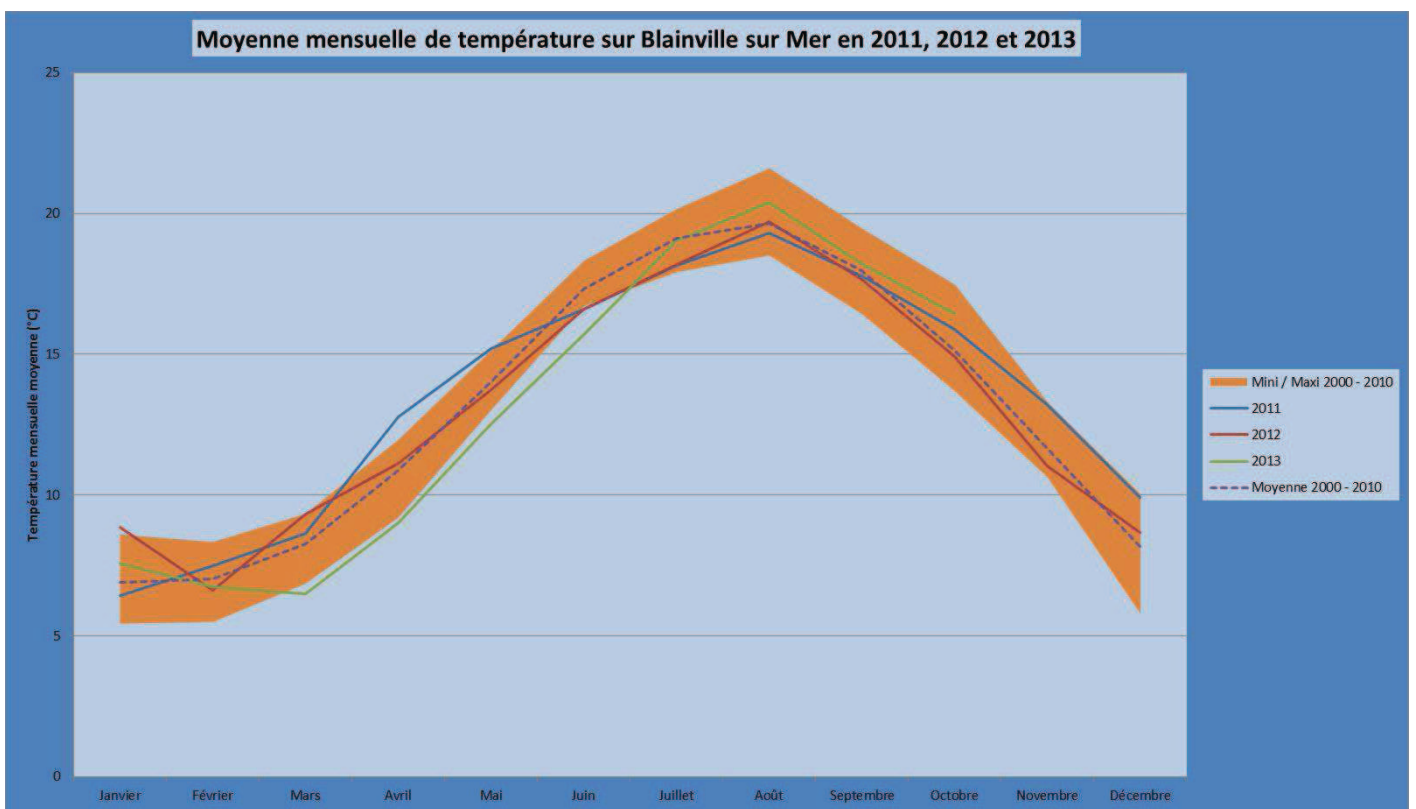
Evaluation du potentiel de production des gisements naturels de mollusques bivalves. Département du Calvados. 2001. Rapport DDASS / AESN / Université de Caen. 34p.



ANNEXES



ANNEXE 1 : TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES DE L'EAU DE MER A BLAINVILLE SUR MER EN 2011, 2012 ET 2013.





*ANNEXE 2 : DONNEES GENERALES RECUEILLIES SUR LES DIFFERENTS
TRANSECS ENTRE 2011 ET 2013.*

LIEU	TRANSEC	VIVANTES	MORTES ANCIENNES	MORTES RECENTES	TRACES	NB POINTS / CADRATS	DENSITE MOYENNE	NB VIVANTES MOYEN	%AGE VIVANTES
BLAINVILLE	TR01	12	7	0	1	11	1,82	1,09	60%
BOSCQ	TR01	232	2	2	0	8	29,50	29,00	98%
	TR02	115	5	1	2	4	30,75	28,75	93%
CAROLLES	TR01	9	7	0	0	5	3,20	1,80	56%
	TR02	48	22	0	0	6	11,67	8,00	69%
	TR03	35	3	1	0	6	6,50	5,83	90%
CHAMPEAUX	TR01	3	4	0	4	5	2,20	0,60	27%
	TR02	7	1	0	1	5	1,80	1,40	78%
	TR03	40	6	0	2	5	9,60	8,00	83%
DONVILLE	TR01	31	12	0	5	4	12,00	7,75	65%
	TR02	28	5	0	2	13	2,69	2,15	80%
	TR03	143	12	1	1	7	22,43	20,43	91%
ROC	TR01	326	16	0	0	9	38,00	36,22	95%
	TR02	167	9	0	0	8	22,00	20,88	95%
	TR03	255	16	0	7	7	39,71	36,43	92%
ST_GERMAIN	TR01 (2011)	48	40	1	15	15	6,93	3,20	46%
	TR01 (2013)	20	8	0	2	15	2,00	1,33	67%



CENTRE EXPERIMENTAL :

Zone conchylicole
50 560 BLAINVILLE SUR MER
Tél : 02 33 76 57 70
Fax : 02 33 76 57 79
spien@smel.fr

SIEGE SOCIAL :

Maison du département
50 050 SAINT LO CEDEX
Tél : 02 33 05 96 51
Fax : 02 33 77 16 85

martine.birais@manche.fr

