



# Etude de validation d'outils méthodologiques en vue de la mise en place d'un réseau de suivi de la production mytilicole Bas-Normande

Résultats 2002-2003



BLIN Jean-Louis.  
PIEN Sébastien.  
RICHARD Olivier.

Octobre 2004  
SMEL/CE-prod/2004-03

**Numéro d'identification du rapport :** *SMEL/CE-prod/2004-03*

**Diffusion :** libre    ~~restreinte~~    ~~interdite~~

**Version du document :** définitive

**Date de publication :** Octobre 2004

**Nombre de page :**

**Bibliographie :**            oui    ~~non~~

**Illustration(s) :**            oui    ~~non~~

**Validé par :**

**Titre et sous titre du rapport :**

**Etude de validation d'outils méthodologiques en vue de la mise en place d'un réseau  
de suivi de la production mytilicole Bas-Normande**  
Résultats 2002-2003

**Auteur(s) principal(aux) :** BLIN Jean-Louis, PIEN Sébastien, RICHARD Olivier

**Organisme(s) et adresse(s)**

S.M.E.L  
Centre expérimental  
Zone conchylicole  
50 560 BLAINVILLE / MER

S.M.E.L  
Siège social  
Maison du département  
50 008 SAINT-LÔ cedex

**Autre(s) participant(s) :** BASUYAUX Olivier, BOUCHAUD Bertrand, LEDANOIS Fabrice,  
PACARY Stéphane, PETINAY Stéphanie, PERONNE Simon (Stagiaire), LEPETIT Fanny  
(Stagiaire)

**Décision du comité syndical du S.M.E.L. :** 6 mars 2002

### **Résumé :**

Avec une des plus importantes productions mytilicoles sur la plan national, la Normandie ne disposait pas encore de suivi pérenne de croissance. Ainsi, à partir d'un protocole mis en place en collaboration avec Ifremer en 2001, le SMEL a pris en charge en 2002, le suivi de 7 stations sur le littoral de la Manche. Cette première année de suivi a été réalisée pour analyser la faisabilité d'un tel suivi qui pourrait devenir un réseau. C'est pourquoi, outre les résultats proprement dit, obtenus sur les cheptels mytilicoles de la Manche, une réflexion zootechnique et méthodologique a permis de valider certains aspects et de visualiser les points qui restent à affiner.

Basé sur la zootechnie utilisée par les professionnels, le suivi 2002-2003 a été réalisé sur trois des principales origines de naissain classiquement utilisé en Normandie (Oléron, Noirmoutier et La Plaine). En terme de résultats, malgré la nécessité future d'un calage sur le plan zootechnique (bathymétrie harmonisée entre autre), après 16 mois d'élevage sur pieux, c'est avec l'origine Noirmoutier que les croissances individuelles sont globalement les plus fortes, devant Oléron et La Plaine. De plus, de juillet à octobre, la croissance individuelle la plus élevée est enregistrée sur l'archipel des îles Chausey. Cependant, au cours du printemps et de l'été suivant, les croissances individuelles sur la côte Ouest du Cotentin, ont été plus importantes. Au final, s'il est très difficile de distinguer clairement une différence entre les stations de Chausey et celles de la côte Ouest pour le poids brut de moules produites par pieu, le différentiel de croissance individuelle existant sur chaque station montre qu'après tri, la proportion de moules commercialisables (d'une longueur arbitrairement fixée à 40 mm) est plus importante sur les 3 stations de Chausey et à Agon.

Ainsi, au cours de cette première année, le principe de base d'un tel suivi a pu être validé et montre sans conteste sa pertinence et son intérêt. Reste toutefois à peaufiner les méthodes de façon à affiner les résultats obtenus.

### **Mots clés :**

REMOULNOR, moules, croissance, rendement mytilicole

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>MATÉRIEL ET MÉTHODE</b> .....	4
<b>1 Stations expérimentales</b> .....	4
<b>2 Origine du naissain</b> .....	5
<b>3 Chantiers</b> .....	6
<b>4 Implantation sur pieux</b> .....	6
<b>5 Chronologie des échantillonnages</b> .....	7
<b>6 Mesures</b> .....	7
<b>7 Variabilité des répliqués par origine de corde</b> .....	8
a / Après 3 mois d'élevage sur pieux (visite V1, Octobre année N) .....	8
b / Après 14 mois d'élevage sur pieux (visite V3, Septembre année N+1) .....	9
c / Conclusion.....	9
<b>RÉSULTATS DU SUIVI</b> .....	10
<b>1 / Croissance linéaire</b> .....	10
<b>2 / Croissance Pondérale</b> .....	12
<b>3 / Taux de croissance linéaire (Gain jour / Lg initiale à 3mois)</b> .....	14
<b>4 / Poids sec de chair</b> .....	15
<b>5 / Indice de Wayne &amp; Mann (14 mois d'élevage : septembre année N+1)</b> .....	17
<b>6 / Biomasse de moules pêchées par pieu</b> .....	18
<b>7 / Conclusion</b> .....	21
<b>ANALYSE ET CRITIQUE DE LA MÉTHODE</b> .....	23
<b>1 / Problématique zootechnique</b> .....	23
a/ Charge en moules des cordes .....	23
b/ Lieu des chantiers.....	24
c/ Niveaux bathymétriques des stations .....	25
d/ Cas d'Utah Beach.....	26
<b>2 / Problématique méthodologique (Stage S. Peronne et F. Le Petit)</b> .....	26
a/ Stratégie d'échantillonnage .....	26
b/ Taille de l'échantillon .....	27

## INTRODUCTION

Apparue au 13<sup>ème</sup> siècle, la mytiliculture est une culture traditionnelle en France. Avec une production d'environ 60 000 tonnes par an, elle est avec l'ostréculture, une des plus importantes productions conchylicoles. S'il existe trois modes d'élevage, c'est par la culture sur pieux implantés dans le sol que ce type d'activité est né en France. En 1895, 89% de la



production était réalisée sur « bouchot » et c'est selon ce mode d'élevage que la majorité de la production nationale est produite aujourd'hui. Les autres modes d'élevage sont réalisés soit à plat sur parcs identiques à la technique ostréicole, soit sur cordes suspendues en pleine mer ou en étang en l'absence de site à marée comme en méditerranée. Sur Barfleur, un gisement naturel est exploité pour approvisionner le marché en moules de pêche. Dans l'ensemble des autres pays européens (Pays bas, Irlande, Angleterre, Norvège...), l'essentiel de la production se fait

sur filière ou en moules de pêche.

**Photo 1** : Lignes de bouchot à Chausey (Smel)

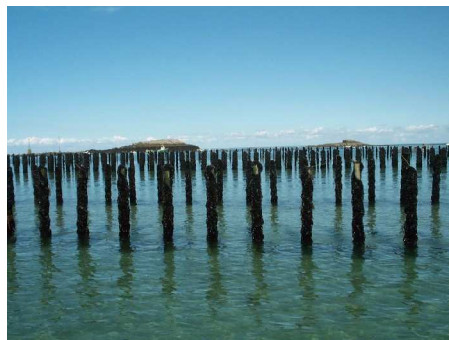
Selon l'OFIMER, la production actuelle de moules ne couvrirait que la moitié de la consommation nationale qui dépasse les 100 000 tonnes. L'autre moitié doit être complétée par des importations de produits venant des Pays bas, d'Irlande, d'Espagne, du Danemark...

Les chiffres du ministère de l'agriculture et de la pêche vont dans le même sens. Les importations de moule en 2000 avec 47 800 tonnes sont très largement supérieures aux exportations estimées à 5 500 tonnes, ce qui représenterait un déficit commercial de 53,2 millions d'euros. La demande, et notamment en produit qualité moule de bouchot, s'avère de plus en plus forte par rapport à l'offre, ce qui n'est pas sans effet sur la production.

En effet, la tendance au cours de ces dix dernières années a été de tenter d'augmenter les volumes de production de façon à répondre à cette forte demande. Simplement au niveau de la région Basse-Normandie, les études de stock de l'IFREMER ont montré que cette augmentation était globalement de 49% soit 5 600 tonnes avec, en fonction des bassins de production, des augmentations de 110% en Baie des Veys, 51% sur la Côte Ouest Cotentin et 12% sur Utah Beach. C'est pourquoi, depuis plusieurs années, la notion de « saturation » des bassins d'élevages est reconnue. La conséquence de cet état de fait est qu'aucune nouvelle concession ne peut être créée. Les professionnels en sont conscients et cherchent désormais à privilégier la qualité des produits plutôt que la quantité. Ce contexte de saturation se traduit par une croissance qui n'est plus ce qu'elle était il y a encore 10 ans (Résultats du réseau REMORA sur le suivi de la croissance des huîtres : IFREMER). Si cela est scientifiquement vérifié pour les huîtres, cela est désormais reconnu par les mytiliculteurs normands.

Pour pallier ce manque de productivité, la tendance générale de la profession est de « descendre » de plus en plus bas sur estran pour retrouver les croissances et la qualité que réclame le produit moule de bouchot. Ce processus veut qu'en implantant les concessions à des niveaux bathymétriques plus bas, les moules restent immergées plus longtemps sur un cycle de marée et peuvent ainsi se nourrir plus longtemps et donc grandir plus vite. Comme les bassins d'élevage sont considérés comme saturés, il ne peut y avoir d'augmentation globale de biomasse en élevage. C'est pourquoi, un hectare abandonné en haut d'estran ne donne droit qu'à 0,70 ou 0,80 hectare en bas d'estran pour une biomasse produite estimée équivalente.

La Basse Normandie reste une des premières régions de production de produits mytilicoles avec environ 17 000 tonnes (J Kopp : 2000 :, Produit de la mer : 2003). La longueur totale de ligne de bouchot est estimée à 290,6 Km (en 2004) sur le département de la Manche qui représente 100% de la production régionale en moule de bouchot (comm.pers. SRC Normandie-Mer du Nord).



**Photo 2** : Lignes de bouchots à Chausey (Smel)

Dans ce contexte, il semble de plus en plus important de disposer de données objectives permettant de connaître « l'état de santé » de la production régionale. En effet, si des suivis pérennes existent depuis plus de dix ans maintenant sur la production ostréicole, rien de tel n'était engagé sur la thématique mytilicole. Seule une estimation quinquennale des stocks est réalisée depuis les années 1990 par IFREMER mais aucun suivi de croissance ou de rendement n'a pu être mis en place jusqu'à lors en Normandie. Or dans d'autres régions (Poitou-Charente et Bretagne), des études sur la croissance des moules en élevages ont été mises en place en 2000<sup>1</sup>. Aussi, dès 1997, dans le cadre de la réflexion conduite par le SMEL, en partenariat avec IFREMER sur la pertinence d'un développement accru des efforts d'investigation en conchyliculture, ce manque avait été clairement mis en évidence. Cette démarche n'avait alors pas eu d'échos de la part de la profession, qui à cette époque, n'y voyait pas d'intérêt majeur, les préoccupations du moment étant plutôt tournées vers la qualité sanitaire des zones d'élevage.

Or, depuis deux ans maintenant, cette problématique resurgit, et comme l'attestent les communications professionnelles à ce sujet, il est désormais acquis qu'il existe un réel besoin en terme d'outil d'aide à la décision pour une gestion raisonnée des élevages mytilicoles.

<sup>1</sup> Réseau REMOULA en Charente Maritime et Etude de comparaison des performances d'élevage de moules en baie de Vilaine (LCPC et LCB IFREMER)

Pour répondre à cette demande, le SMEL a pu mettre en place dès 2002, une première année de suivi des élevages de moules de façon à en déterminer la faisabilité. Un protocole a pu être élaboré dans le cadre d'une étude spécifique sur la productivité des archipels Chausey<sup>2</sup>. Profitant de cette opportunité, le SMEL a pris en charge l'étude des secteurs côtiers Ouest et Est Cotentin de façon à pouvoir disposer des éléments de caractérisation des secteurs d'élevage de l'ensemble du littoral de la Manche. Cette étude pose donc les bases préliminaires d'un réseau future qui pourra compléter les connaissances acquises par le SMEL sur les bassins de production conchylicoles de la Manche (suivi du milieu, des cheptels...).

Le présent rapport fait état des résultats obtenus lors de cette première année de suivi. Nous pouvons d'ores et déjà dire qu'à l'issue de celle-ci, des calages zootechniques et méthodologiques se sont avérés nécessaires. Les résultats de la réflexion qui en a découlé sont également présentés dans la dernière partie de ce rapport.

---

<sup>2</sup> Collaboration Affaires Maritimes, SRC, SMEL, IFREMER (2001)

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

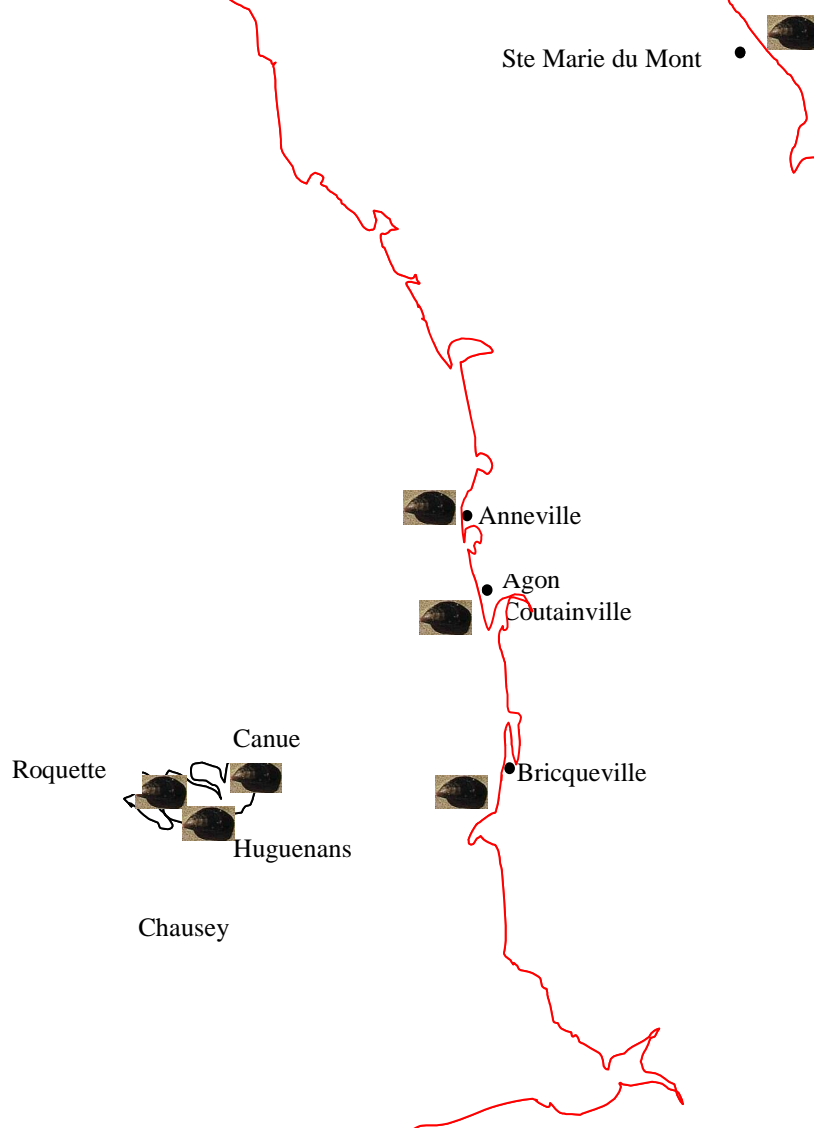
Le protocole d'étude est basé sur la zootechnie utilisée par les professionnels à savoir, l'implantation de cordes à naissain sur pieux verticaux.

### 1 Stations expérimentales

Au nombre de 7 au total, celles-ci se répartissent comme suit :

- 3 stations Chausey « Roquette », « Huguenans » et « Canue »
- 3 stations Côte Ouest « Bricqueville », « Agon » et « Anneville »
- 1 station Côte Est « Utah Beach »

Le choix des stations a été établi de façon à couvrir les principaux secteurs de production mais également en fonction de la disponibilité des professionnels accueillant les cordes expérimentales.





## 2 Origine du naissain

Comme le veut la pratique professionnelle, les trois principales origines de naissain vont être testées. Il s'agit de naissains issus des bassins de captage « Oléron », « Noirmoutier » et la « Plaine ». Pour cette première année d'expérimentation, il a été convenu de commander pour chacune de ces origines, des cordes provenant de 2 « naisseurs » différents de façon à bénéficier de « répliqués origine ». Ce choix a été fait en raison de la synergie qui existe entre le programme de suivi de croissance et l'étude concernant l'infestation des élevages par les bigorneaux perceurs (Basuyaux O., 2002).

De façon à repérer les cordes en fonction de leurs origines, des colliers colson de couleur différentes ont été fixés à l'extrémité de celles-ci. Une fois les cordes enroulées sur les pieux, ces colliers dépassant de la partie haute du pieux, permettent de repérer les pieux expérimentaux et d'identifier la provenance du naissain. Ainsi, un code de couleur a été établi en fonction des origines.

Code couleur	Origine du naissain
Bleu	Oléron 1
Vert	Oléron 2
Jaune	Noirmoutier 1
Noir	Noirmoutier 2
Orange	Plaine 1
Rouge	Plaine 2



**Photo 3** : Cordes des trois origine identifiées par un collier colson de couleur (Smel)

### 3 Chantiers

Les cordes réceptionnées fin mai, ont été implantées sur chantier jusqu'en juillet. Les sites de chantier sont ceux suivis dans le cadre de l'étude sur les bigorneaux perceurs. Le tableau ci-dessous indique comment a été réalisée la répartition des cordes sur les différents sites de suivi en fonction du site de chantier. De ce fait, sauf exception<sup>3</sup>, le suivi de croissance intègre la croissance dès l'arrivée des cordes sur le site de chantier.

Sites « Chantier »	Stations expérimentales
Lingreville	Chausey(x3) et Bricqueville
Agon	Agon
Anneville	Anneville et Utah Beach

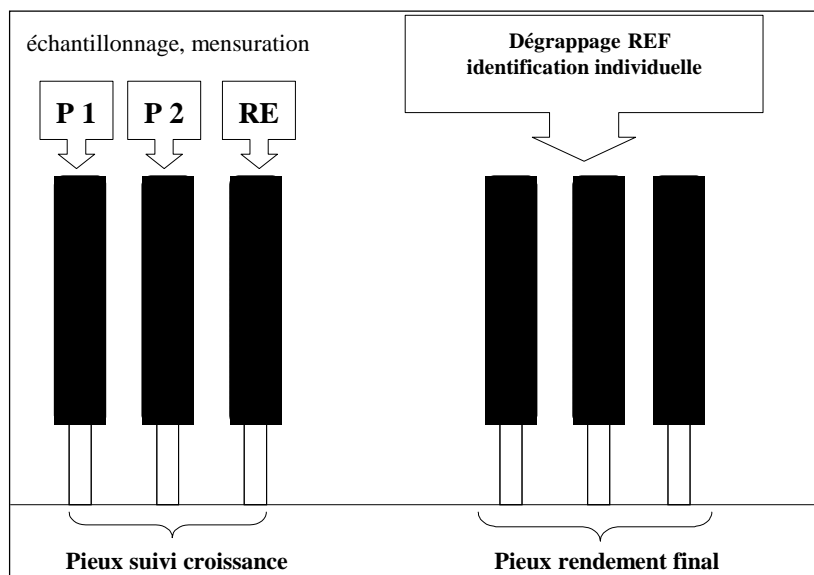


Photo 4 : Chantier de Lingreville (Smel)

### 4 Implantation sur pieux

A l'issue de la période de chantier, les cordes ont été coupées et enroulées sur les pieux expérimentaux mi juillet.

Comme le montre le schéma ci-contre, par station et pour une origine donnée, 6 pieux sont ensemencés. Disposant de 2 réplicats pour les 3 origines testées, l'implantation des cordes nécessite 36 pieux expérimentaux par station. Pour chaque origine, 3 pieux sont identifiés comme étant des pieux échantillonnés au cours du suivi, les 3 autres ne sont pas touchés et sont destinés à évaluer le rendement par pieux après la campagne de pêche des moules. Il a été convenu qu'à l'issue de la pêche, les professionnels mettant à disposition des pieux libres au sein de leur concession, récupèrent l'intégralité des moules une fois que les échantillonnages nécessaires au suivi sont réalisés.



Dans la mesure du possible, il a été demandé aux professionnels de pouvoir bénéficier de pieux situés au niveau bathymétrique 1m80 – 2m de façon à standardiser ce paramètre essentiel pour la croissance.

<sup>3</sup> Pas de chantier sur Utah Beach, pas de place disponible sur les chantiers de Chausey et Bricqueville.

## **5 Chronologie des échantillonnages**

La durée totale du suivi est calée sur 16 mois.

A partir de l'implantation des cordes sur pieux (juillet N), 3 campagnes d'échantillonnage sont prévues. La première (P1) en Octobre N (+ 3 mois), la seconde (P2) en février N+1 (+ 7 mois) et la troisième (RE) en septembre N+1 (+14 mois). Ces échantillonnages sont réalisés pour effectuer des biométries individuelles. Au cours de chaque visite d'échantillonnage, des mensurations des pieux ensemencés sont effectuées pour estimer le volume de moules en culture.

La campagne de pêche finale (REF) est prévue en novembre N+1 (+ 16 mois). Cette date a été arrêtée de façon à standardiser pour toutes les stations, la durée totale du suivi, cette période coïncidant avec la période moyenne à laquelle les moules d'un an sont pêchées.

Au cours de cette campagne, les pesées du poids brut de moule par pieux sont effectuées et des échantillons sont prélevés pour l'estimation de la proportion de moules commercialisables (taille > 4 mm). Cette estimation, exprimée en pourcentage, est ensuite appliquée aux poids bruts pour déterminer un poids net commercialisable. Le tri effectué sur ces échantillons, sont réalisés manuellement.

## **6 Mesures**

Au cours des visites, des prélèvements sont effectués au milieu du pieux, en retirant l'intégralité des moules fixées jusqu'au cœur du pieux.

Le volume et le poids de l'échantillon ainsi récupéré sont mesurés. Un dénombrement des moules vivantes est réalisé, puis celles-ci sont pesées. Ensuite un sous-échantillonnage de 30 individus est effectué de façon aléatoire en vue des biométries. Au cours de celles-ci, sont mesurés :

- Poids total individuel
- Longueur individuelle
- Poids de chair frais et sec (après lyophilisation)
- Poids de coquille

A partir de ces mesures l'indice de Wayne & Mann est calculé comme suit :

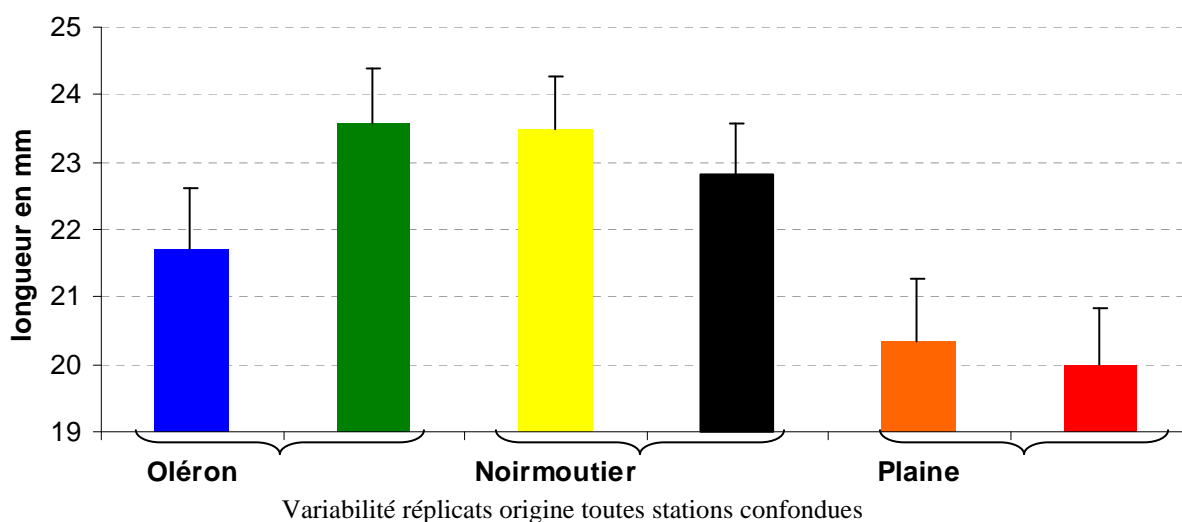
$$W\&M = (\text{poids sec de chair} / \text{poids coquille séchée}) \times 1000$$

## 7 Variabilité des répliquats par origine de corde

Le descripteur retenu pour l'analyse de cette variabilité est la longueur individuelle des individus. Dans un premier temps l'analyse est réalisée en regroupant tous les résultats disponibles pour une origine donnée, toutes stations confondues. Dans un second temps, l'analyse de variabilité entre les répliquats est réalisée station par station.

a / Après 3 mois d'élevage sur pieux (visite V1, Octobre année N)

Pour les origines « Plaine » ( $p = 0,56$ ) et « Noirmoutier » ( $p = 0,25$ ), il n'y a pas de différence significative entre les répliquats. Par contre, il existe une différence significative entre les répliquats d'origine « Oléron » ( $p = 0,0015$ ).



La même analyse réalisée station par station donne les mêmes résultats pour les stations de « Anneville », « Huguenans » et « Utah ». En revanche, pour les stations de « Agon », « Bricqueville », « Canue » et « Roquette » la variabilité entre les origines diffère.

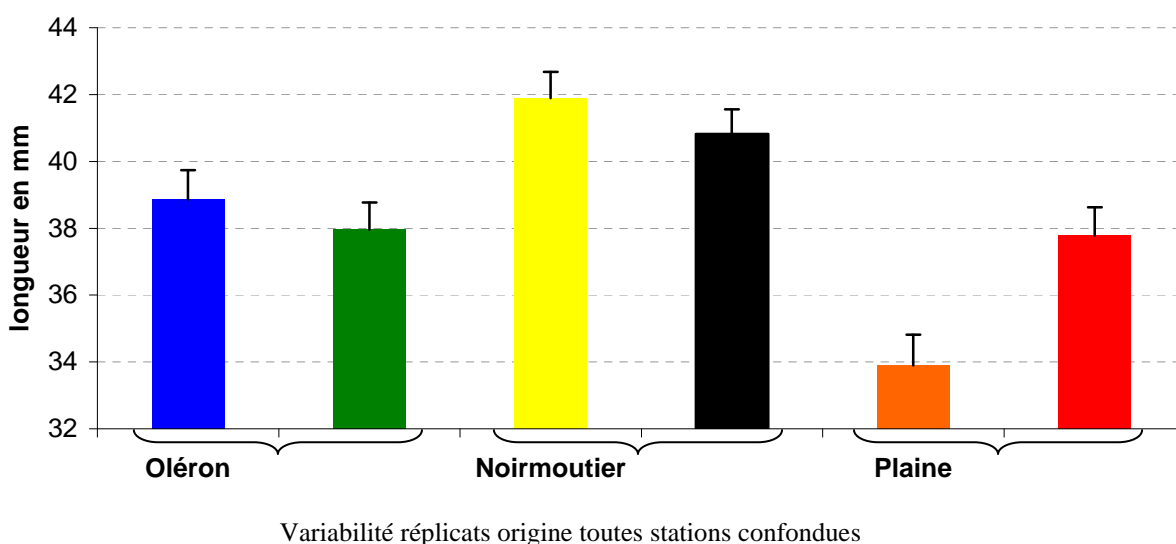
A « Bricqueville » aucune différence n'est statistiquement observable quelque soit les « répliquats origine ».

A la « Canue » les répliquats sont statistiquement différents pour les origines « Noirmoutier » et « Oléron ».

A la « Roquette », seuls les répliquats d'origine « Noirmoutier » sont statistiquement différents. Enfin à « Agon », les répliquats d'origine Oléron ne sont pas statistiquement différents contrairement aux répliquats d'origine « Plaine » et « Noirmoutier ».

b / Après 14 mois d'élevage sur pieux (visite V3, Septembre année N+1)

Il n'y a plus de différence significative entre les réplicats d'origine « Oléron » ( $p = 0,28$ ). Les réplicats d'origine « Noirmoutier » sont également statistiquement identiques ( $p = 0,21$ ). Par contre, apparaît une différence très significative entre les réplicats d'origine « La Plaine » ( $p < 0,0001$ ).



L'analyse réalisée station par station montre que des différences significatives entre les réplicats d'origine « La Plaine » apparaissent aux « Huguenans » ( $p = 0,03$ ), à la « Canue » ( $p < 0,0001$ ) et à « Bricqueville » ( $p < 0,0001$ ). Pour les deux autres origines, seules deux stations montrent une différence significative entre les réplicats : aux « Huguenans » pour l'origine « Oléron » ( $p = 0,02$ ) et à la « Canue » pour l'origine « Noirmoutier » ( $p < 0,0001$ ).

c / Conclusion

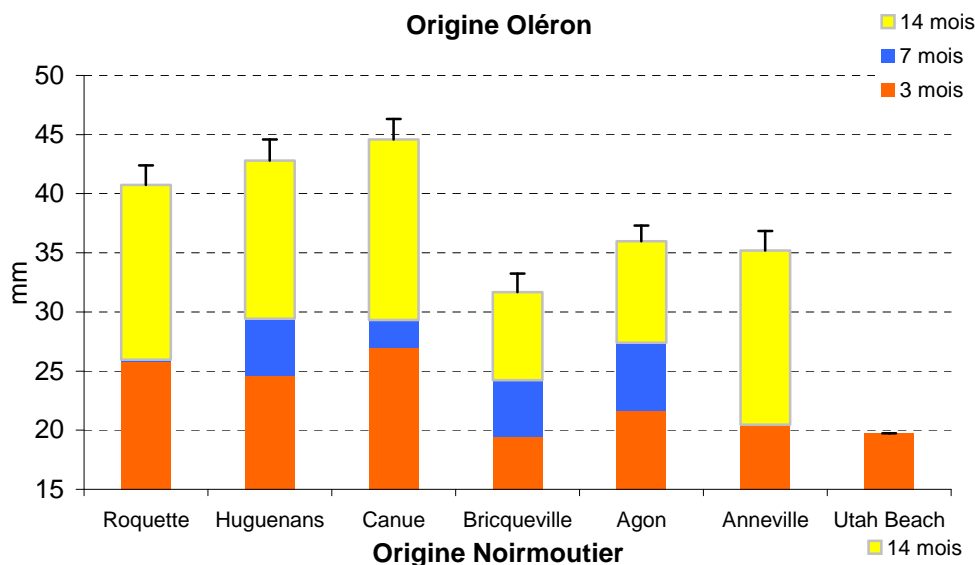
Si en début d'élevage il semble que l'origine « Oléron » soit la plus hétérogène, il s'avère qu'après 14 mois d'élevage, c'est l'origine « La Plaine » qui le devient. En regroupant les résultats obtenus en début et fin d'élevage, il semble que la variabilité entre les réplicats des trois origines soit sensiblement la même. Il n'est pas aisé ici de pouvoir vérifier les propos de certains professionnels indiquant des différences de croissance entre des lots de naissains issus d'un même sites. Ces constatations peuvent être dues notamment à des dates de captage différentes au niveau des sites de reproduction.

Globalement en fin d'élevage, il apparaît que l'origine « Noirmoutier » présente des croissances supérieures aux deux autres, « La Plaine » présentant des croissances plus faibles sur la première année. L'origine « Oléron » se situe entre les deux.

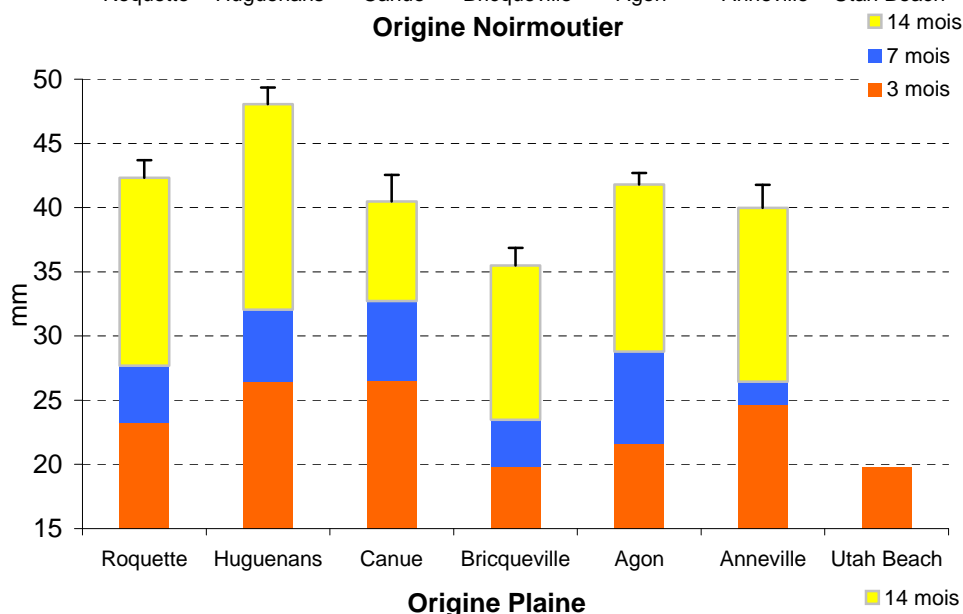
L'analyse ultérieure est réalisée en moyennant les résultats des réplicats par origine.

# RÉSULTATS DU SUIVI

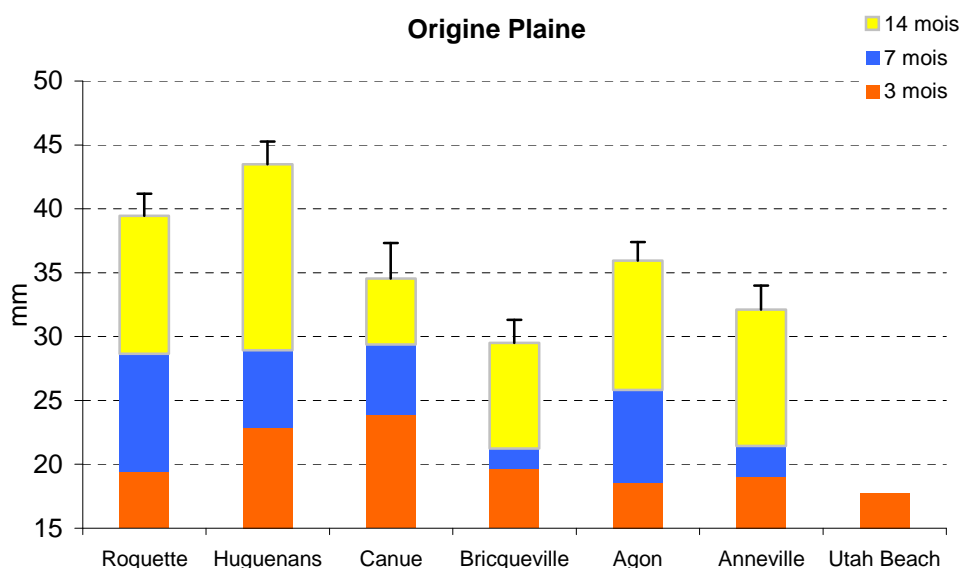
## 1 / Croissance linéaire



Avec l'origine Oléron, les longueurs moyennes obtenues sur les trois stations de Chausey sont nettement supérieures aux autres stations côtières. Seule la station de la « Canue » présente une longueur moyenne supérieure à celle de la « Roquette ». Il n'y a pas de différence entre les stations « Agon » et « Anneville », « Bricqueville » étant légèrement inférieure.



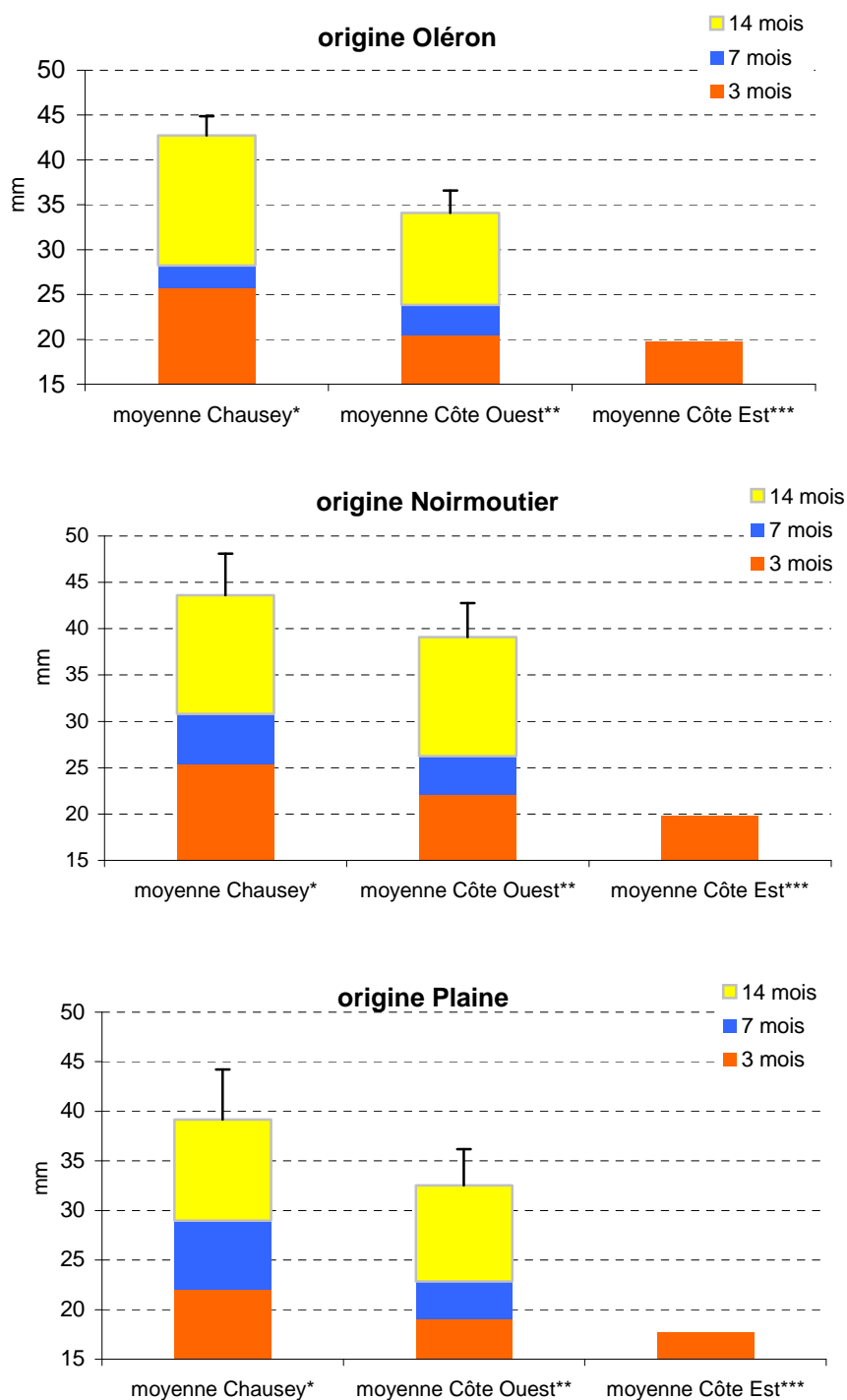
Avec l'origine Noirmoutier, la longueur moyenne aux « Huguenans » est nettement supérieure aux autres stations. Les longueurs moyennes de ces dernières ne sont pas significativement différentes entre elles, sauf à « Bricqueville » donnant les résultats les plus bas.



Avec l'origine La Plaine, les longueurs moyennes des « Huguenans » et de la « Roquette » sont supérieures aux autres. Les résultats des stations de la « Canue », Agon » et « Anneville » sont similaires, les résultats de « Bricqueville » bien que non significativement différents de ceux d'« Anneville » restent les plus bas.

Etude de validation d'outils méthodologiques en vue de la mise en place  
d'un réseau de suivi de la production mytilicole Bas-Normande

Résultats 2002-2003



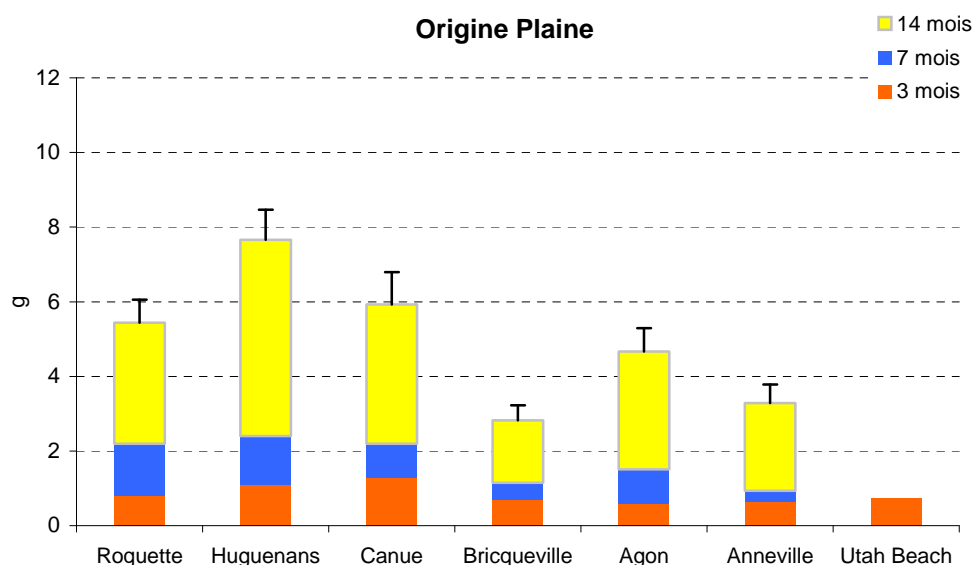
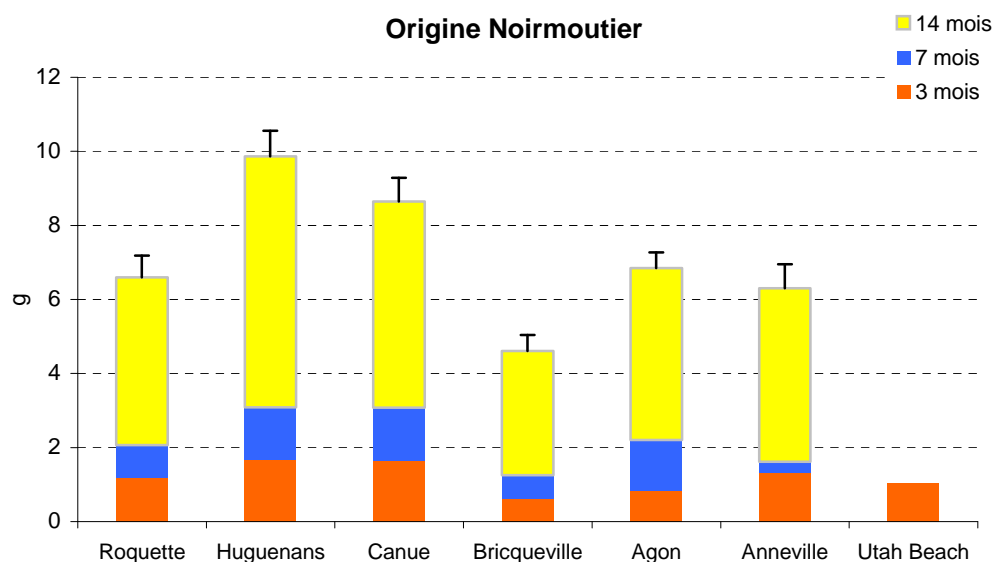
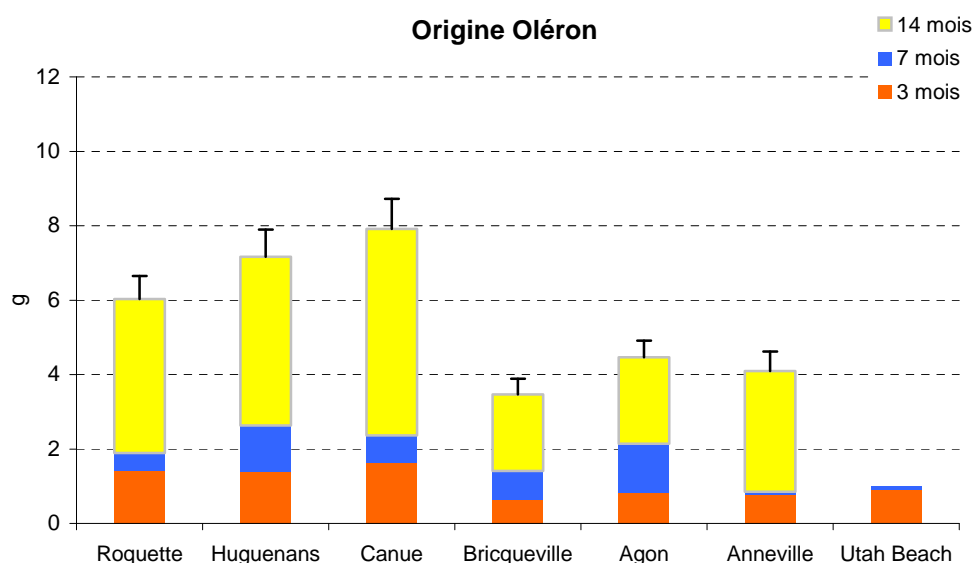
Oléron est la seule origine de moule pour laquelle la longueur moyenne du bassin Chausey est statistiquement supérieure à celle obtenue dans le bassin Côte Ouest.

Avec les deux autres origines de cordes, il n'y a pas de différence significative entre les longueurs moyennes de ces deux bassins. Cela signifie que la croissance linéaire observée au niveau des stations côtières est pratiquement aussi importante qu'à Chausey.

Il faut noter que l'avance de croissance observée sur les stations de Chausey est due à la pousse qu'il y a eu au cours des 3 premiers mois d'élevage sur pieux c'est à dire entre juillet et octobre. Deux stations dérogent à cette remarque : « Anneville » pour laquelle la croissance initiale avec le naissain de Noirmoutier a été similaire aux stations de Chausey et à l'inverse, la « Roquette » où la croissance du naissain d'origine la Plaine a été similaire à celle observée à la côte.

A la suite de cette période, la croissance en automne hiver a été assez faible au regard de celle observée au cours du printemps et de l'été suivant.

## 2 / Croissance Pondérale



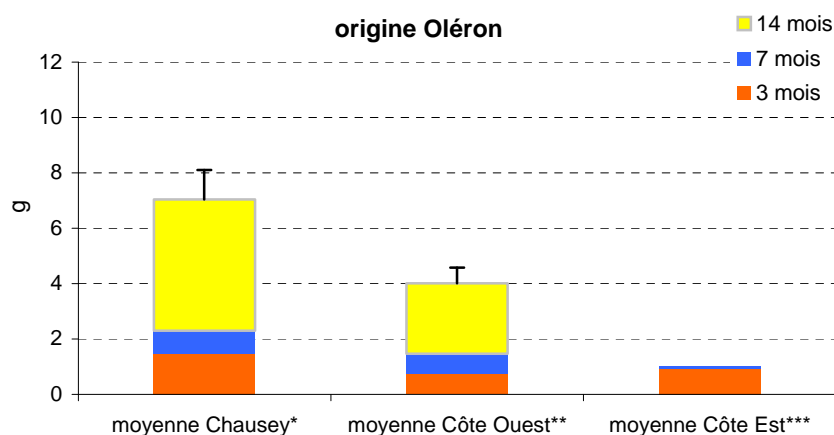
Comme pour la croissance linéaire, la croissance pondérale des moules d'origine Oléron à Chausey est supérieure à celle des stations côtières. Les poids moyens observés à la « Roquette » sont toutefois significativement inférieurs à ceux observés à la « Canue ».

Il n'y a pas de différence significative entre les poids moyens de toutes les stations côtières.

Avec l'origine Noirmoutier, les poids moyens les plus élevés sont relevés à Chausey sur les stations des « Huguenans » et de la « Canue ». La troisième station de l'archipel à la « Roquette » présente des poids moyens similaires à ceux des stations côtières de « Agon » et « Anneville ». C'est à « Bricqueville » que les poids les plus faibles sont observés.

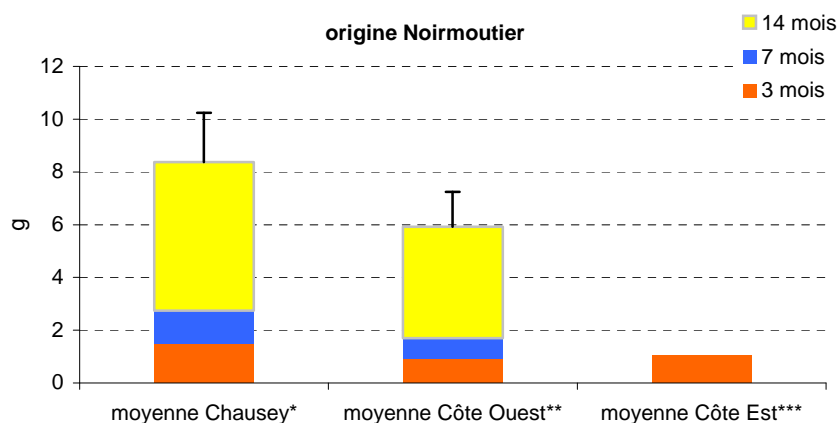
Enfin, pour les moules d'origine la Plaine, les poids les plus élevés sont enregistrés aux « Huguenans », les poids moyens des deux autres stations de l'archipel n'étant pas différents de ceux de la stations de « Agon ». Les poids les plus faibles sont observés à « Anneville » et à « Bricqueville » et ne sont pas statistiquement différents.



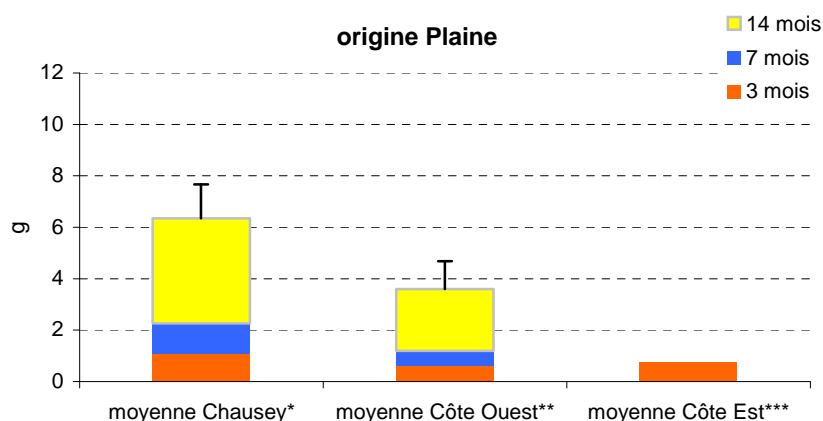


En calculant les moyennes par bassin, on remarque que les moules d'origine Oléron à Chausey ont des poids moyens significativement supérieurs à ceux des moules élevées sur la Côte Ouest.

Par contre, cette différence significative n'existe pas avec les moules des deux autres origines même si les moyennes de Chausey sont un peu plus élevées qu'à la côte.



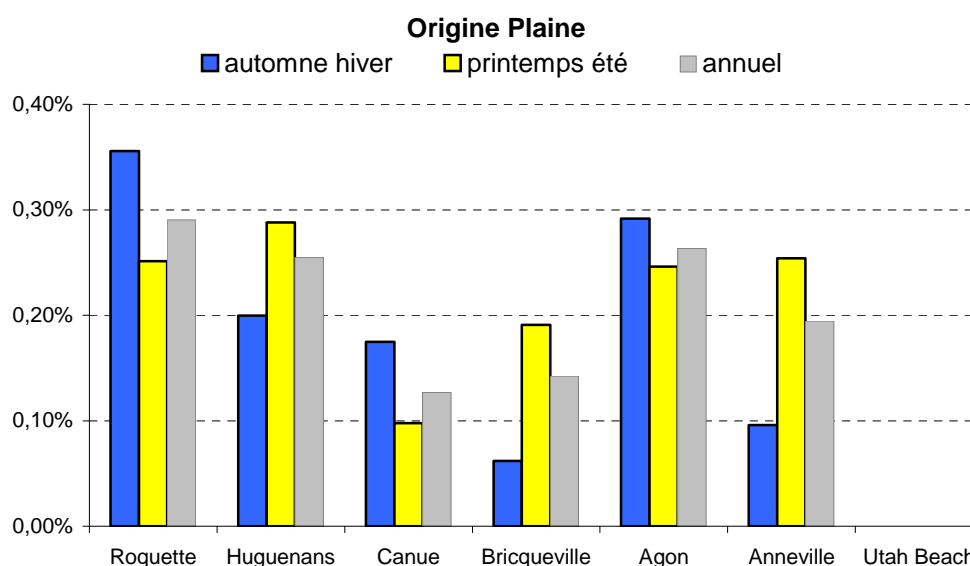
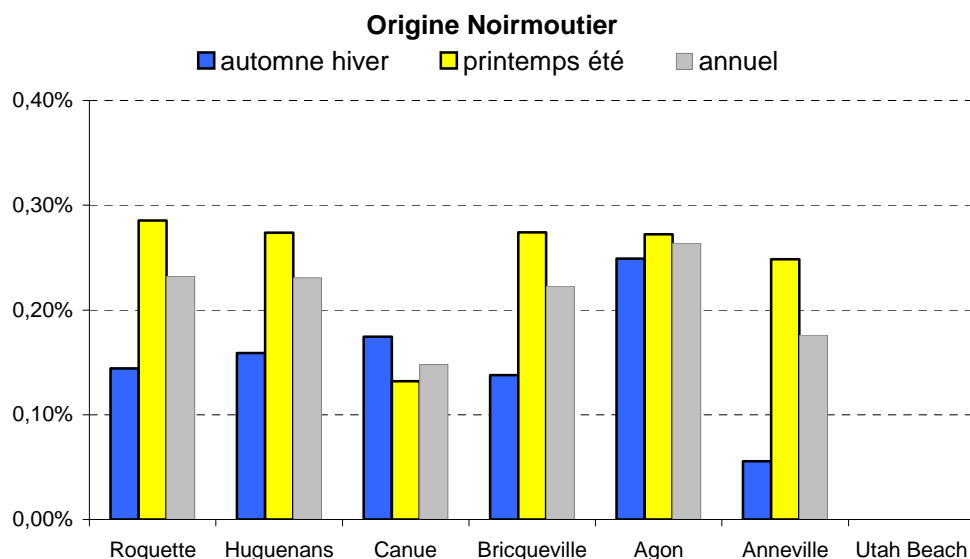
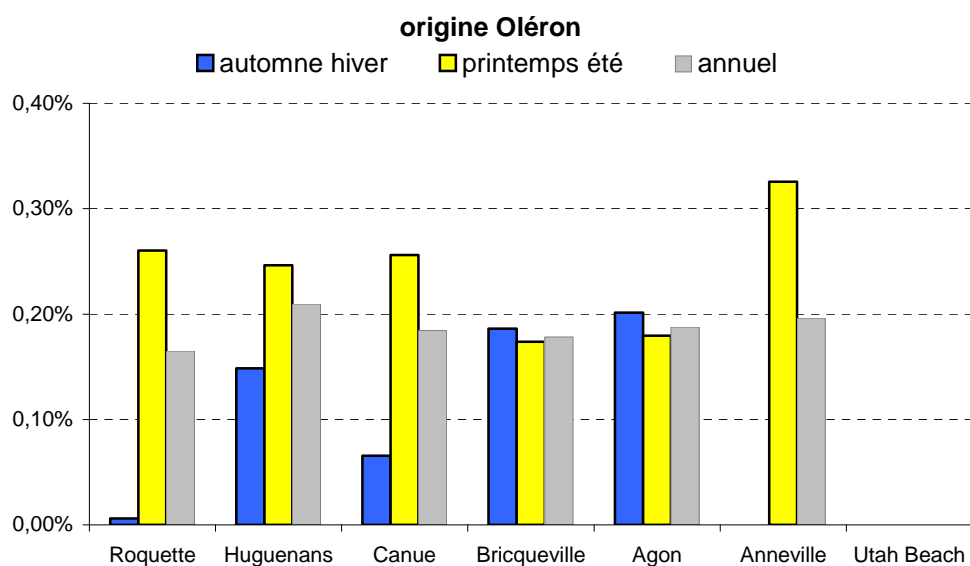
D'autre part, à l'intérieur de chaque bassin, les différences de poids moyens observées ne sont pas significatives même si les moyennes obtenues avec l'origine Noirmoutier sont sensiblement supérieures aux deux autres origines.



Globalement, la hiérarchie entre les origines qui se dégage au bout de 14 mois d'élevage sur pieux donnerait un avantage à l'origine Noirmoutier derrière laquelle viendrait Oléron et la Plaine à égalité. Mais rappelons que ces différences ne sont pas ici statistiquement significatives.

Enfin, la prise de poids la plus importante a été observée sur les sept mois couvrant le printemps et l'été alors que les croissances automnales et hivernales restent plus faibles.

### 3 / Taux de croissance linéaire (Gain jour / Lg initiale à 3mois)



L'analyse des taux de croissance montre un rythme de pousse constant avec l'origine Oléron, au niveau des stations de « Agon » et « Bricqueville ». Ce qui n'est pas le cas des autres sites, puisque l'on observe une croissance très préférentiellement marquée sur la période printemps-été et faible en automne-hiver.

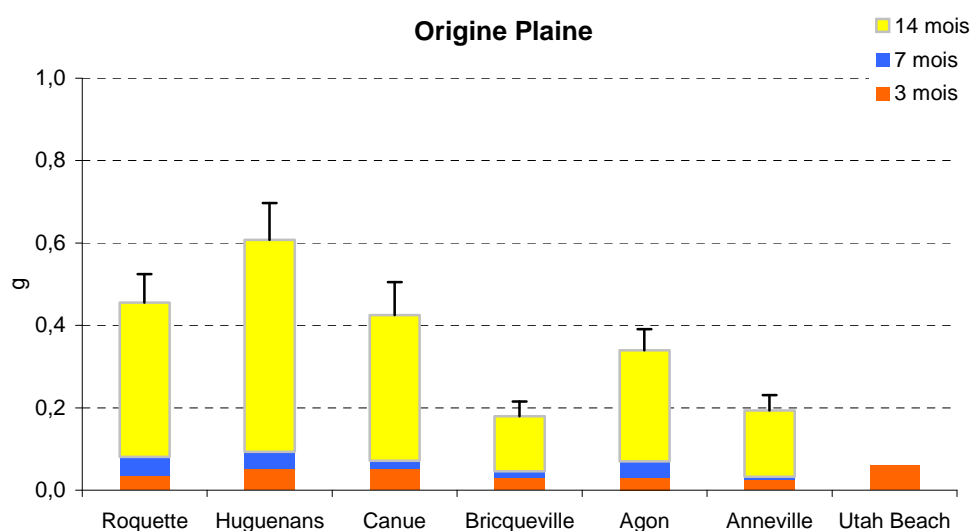
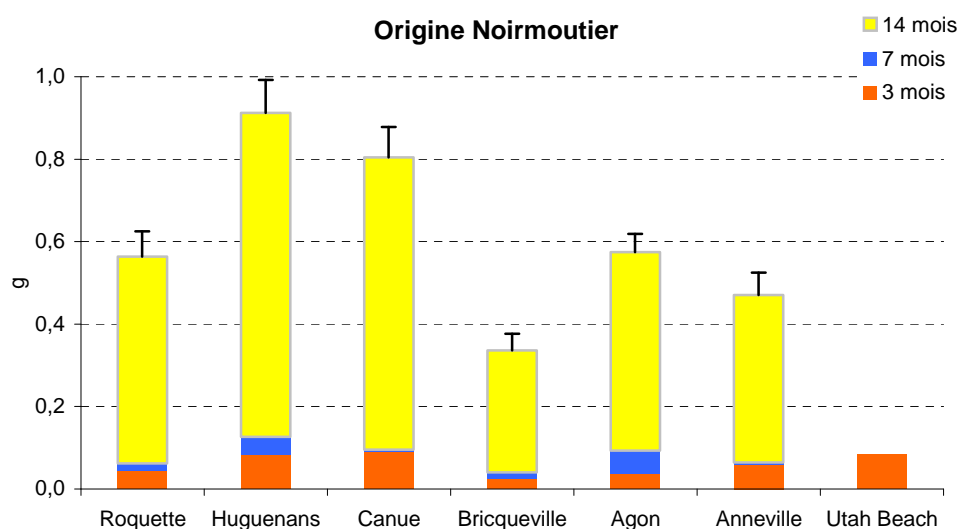
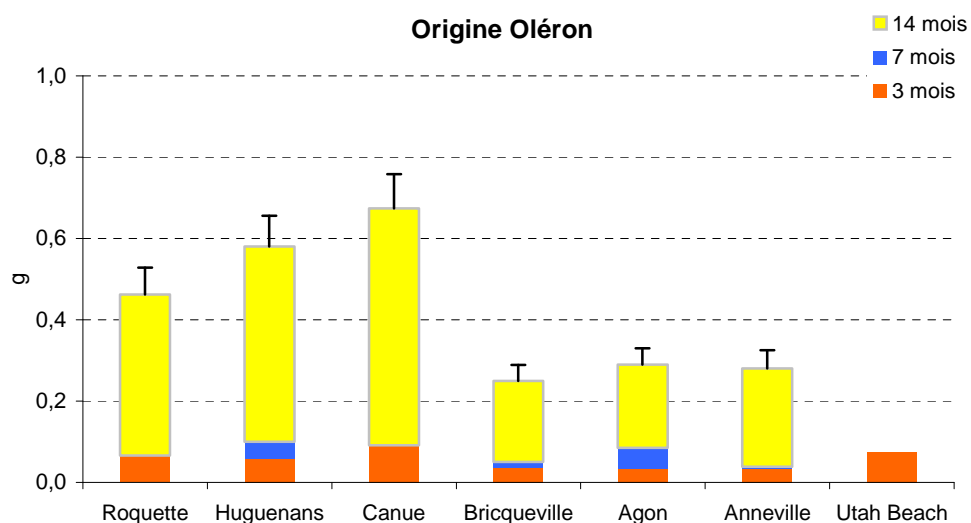
Globalement cela donne des taux de croissance annuels qui sont relativement identiques pour toutes les stations.

Les moules d'origine Noirmoutier ont la croissance la plus élevée et la plus constante à « Agon ». La croissance des moules sur les autres sites est plus élevée en printemps-été qu'en automne-hiver sauf à la « Canue » où a été observée la croissance la plus faible pour cette période.

Avec les moules d'origine La Plaine, la variabilité de croissance est la plus forte. La croissance la plus élevée a été observée aux « Huguenans », « Roquette » et « Agon ». C'est en automne-hiver que la croissance a été la plus forte à la « Roquette », « Agon » et à la « Canue ».

Pour les stations de « Bricqueville », « Anneville » et « Huguenans » la croissance est supérieure sur la période printemps-été.

#### 4 / Poids sec de chair



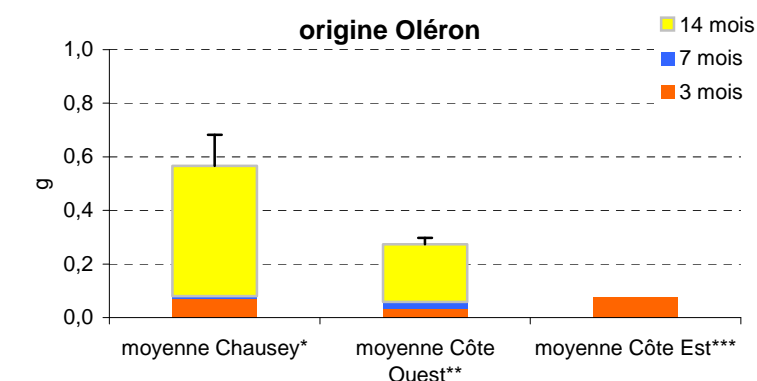
Le poids sec de chair des moules d'origine Oléron est significativement supérieur sur l'archipel Chausey. Les résultats de la « Canue » sont statistiquement supérieurs à ceux de la « Roquette ».

Les poids secs de chair des moules des stations côtières sont parfaitement identiques.

Comme pour le poids moyen, le poids sec de chair des moules d'origine Noirmoutier mis en élevage aux « Huguenans » et à la « Canue » sont très supérieurs à ceux des autres stations. Il n'y a pas de différence statistique entre les poids relevés à la « Roquette » et ceux observés à « Agon » et « Anneville ». Les résultats les plus faibles sont observés à « Bricqueville ».

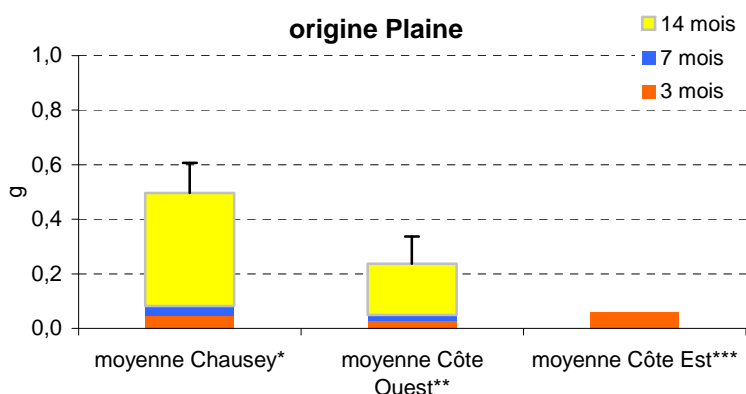
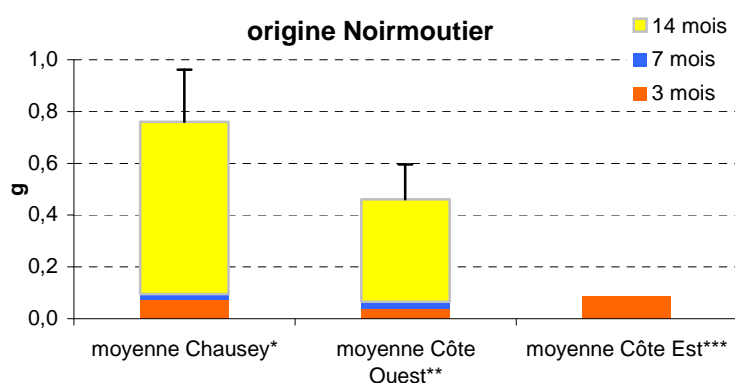
Avec l'origine La Plaine, les poids secs de chair les plus forts sont relevés aux « Huguenans », ceux des autres stations de Chausey ne sont pas différents de ceux de « Agon ». Les poids secs de chair les plus faibles sont observés à « Bricqueville » et « Anneville ».

Globalement c'est avec l'origine Noirmoutier que les poids secs de chair sont les plus forts.



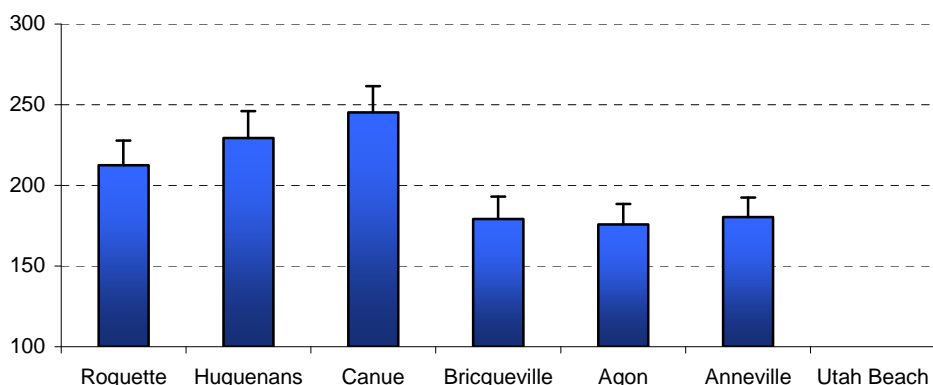
C'est avec l'origine Oléron que les moyennes des poids secs de chair par bassin sont significativement supérieures à Chausey. Les moyennes de Chausey pour les autres origines sont plus élevées qu'à la côte mais ne sont pas significativement différents.

La prise de poids la plus forte se produit principalement au cours de la période printemps-été. Elle est presque nulle en automne-hiver.

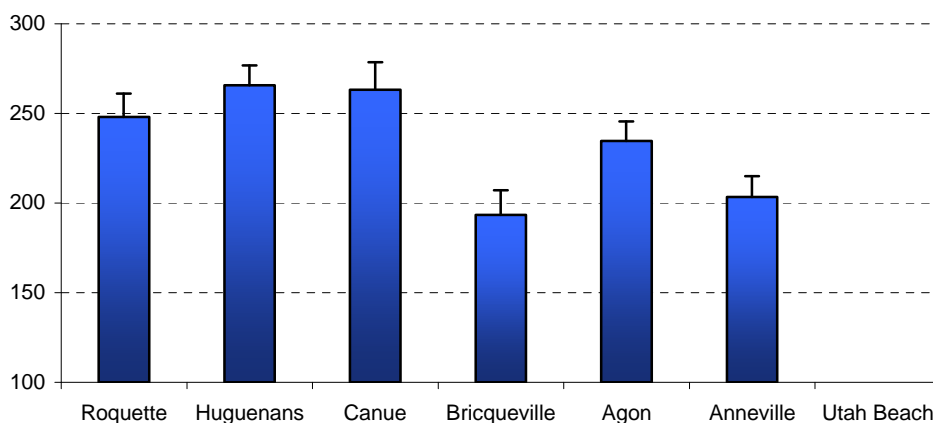


## 5 / Indice de Wayne & Mann (14 mois d'élevage : septembre année N+1)

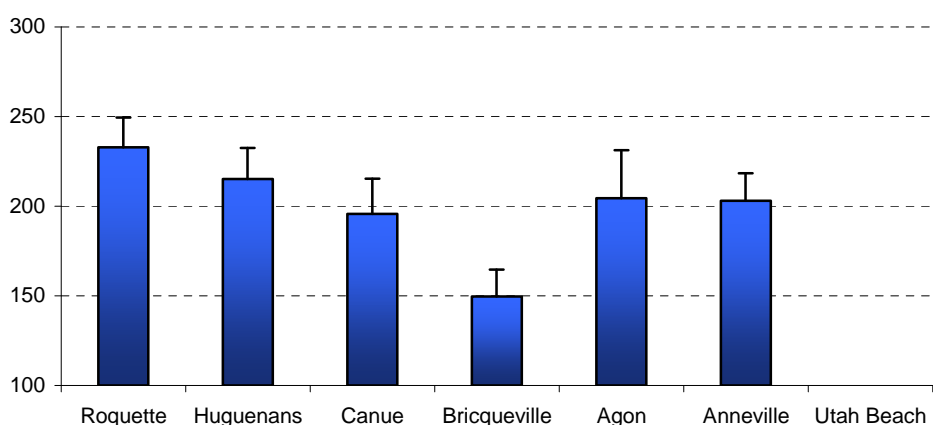
### origine Oléron



### origine Noirmoutier



### origine Plaine



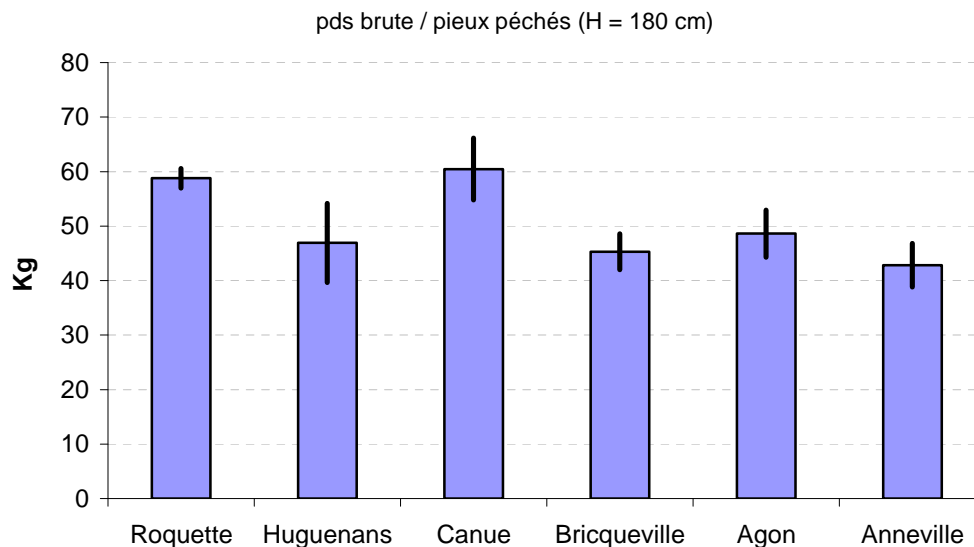
D'un point de vue remplissage, après 14 mois d'élevage sur pieux, les moules de Chausey d'origine Oléron sont statistiquement plus remplies que sur la Côte Ouest. Au sein de chaque bassin, les résultats sont homogènes.

Avec les moules d'origine Noirmoutier, les taux de remplissage observés à Chausey sont encore les plus forts mais ne sont pas significativement différents de ceux observés à « Agon » (taux le plus élevé de la Côte). Viennent ensuite « Bricqueville » et « Anneville » pour lesquels les résultats sont similaires.

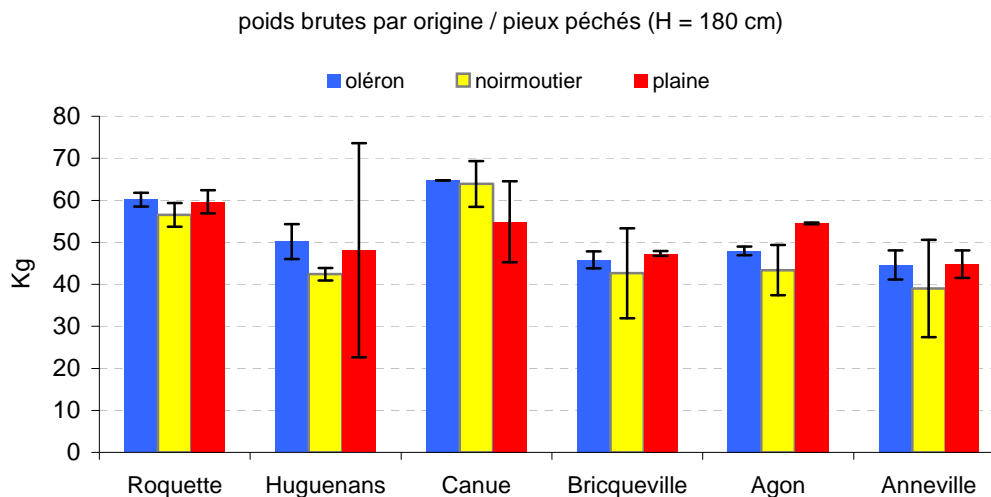
Enfin, les moules d'origine La Plaine, présentent des taux de remplissage statistiquement similaires sur l'ensemble des stations exception faite de celle de « Bricqueville » qui présente le taux le plus faible.

L'origine présentant les taux de remplissage les plus forts après 14 mois d'élevage est celle de Noirmoutier pour toutes les stations sauf à « Anneville » où ce taux est semblable quelque soit l'origine du naissain.

## 6 / Biomasse de moules pêchées par pieu

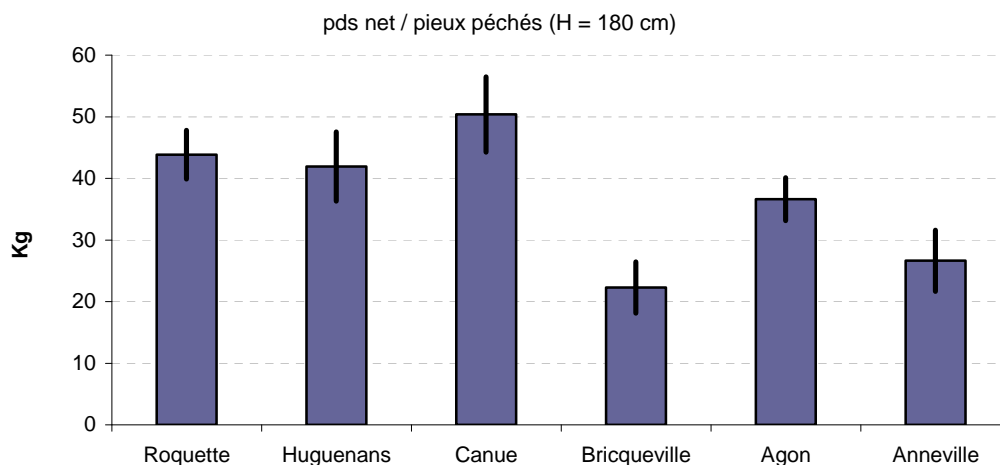


Toutes origines confondues, les poids bruts les plus importants sont de 60 Kg par pieux ensemencés sur 1m80. Ces valeurs maximales sont observées à Chausey sur les stations de la « Roquette » et de la « Canue ». Les résultats obtenus sur les autres stations sont d'environ 45 Kg par pieu d'1m80.



Le graphique ci-dessus présente la répartition de ces poids bruts en fonction des origines de naissain. Il permet notamment de visualiser la plus ou moins grande homogénéité des rendements bruts en fonction de celles-ci. Ainsi d'une façon générale, les poids bruts obtenus sur une station donnée sont significativement similaires quelque soit l'origine sauf dans deux cas : « Agon » origine Plaine statistiquement supérieure aux deux autres origines ; « Huguenans » origine Noirmoutier statistiquement inférieure à l'origine Oléron. Sur cette station, une très grande variabilité a été observée avec les moules d'origine la Plaine.

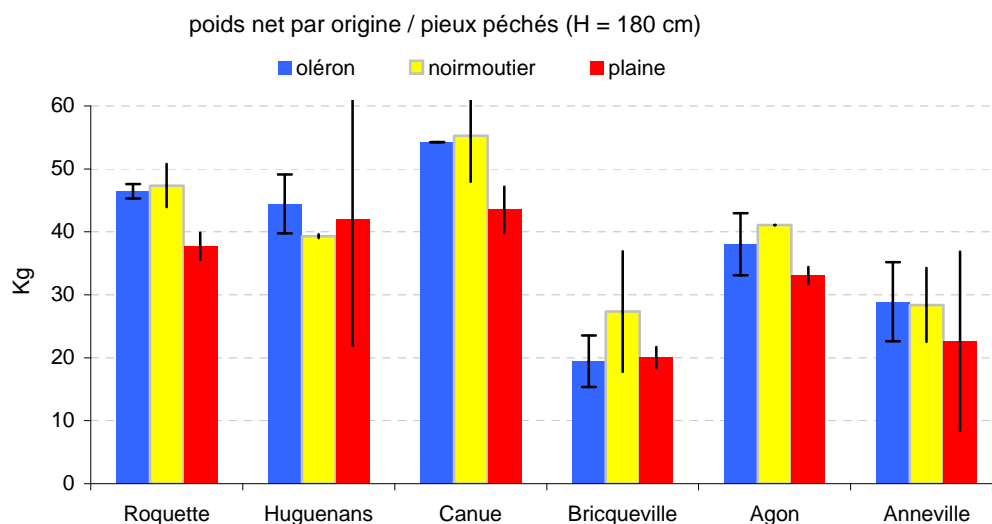
Le tri effectué en ne prenant en compte que la proportion de moules d'une taille minimum de 40 mm, permet d'évaluer un poids net de moules commercialisables.



Comme le montre le graphique ci-dessus, toutes origines confondues, les poids nets les plus élevés sont observés à Chausey avec des valeurs entre 40 et 50 Kg par pieu ensemencé sur 1m80. S'il n'est pas possible de distinguer statistiquement ces poids nets au niveau de Chausey, la valeur maximale est observée au niveau de la station de la « Canue ».

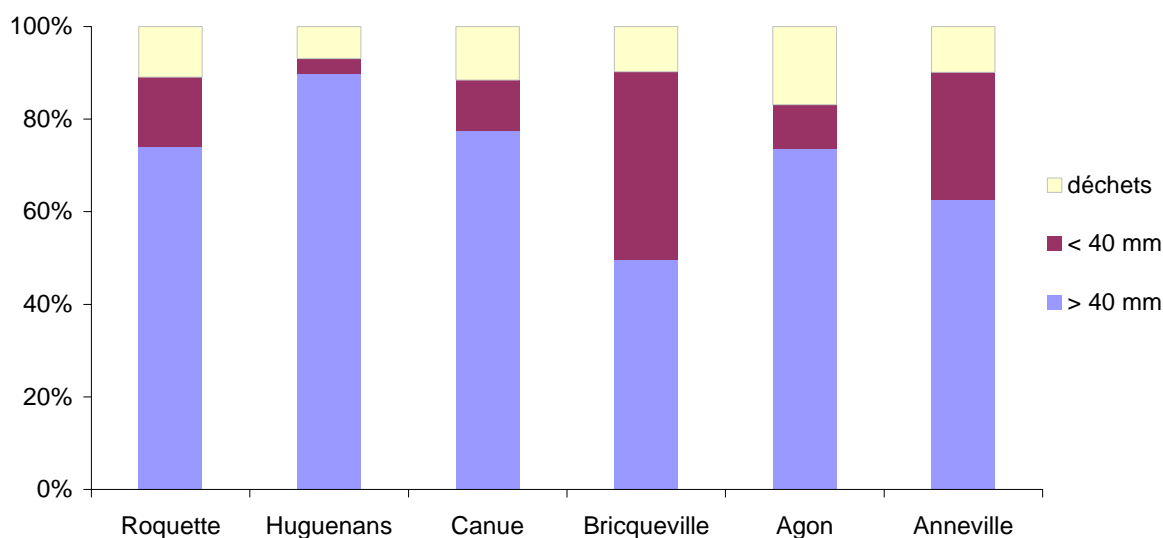
Vient ensuite la station d' « Agon » pour laquelle un poids net moyen de 37 Kg est relevé et n'est pas statistiquement différent des poids nets moyens des « Huguenans » et de la « Canue ».

Enfin, les poids nets moyens les plus faibles sont observés au niveau d' « Anneville » avec 27 Kg et « Bricqueville » avec 22 Kg,



Les résultats obtenus par origine montrent qu'à Chausey, les poids nets moyens les plus élevés sont obtenus avec les moules d'origine Oléron et Noirmoutier sauf pour la station des « Huguenans ». A la côte, il n'existe pas de différence significative entre les origines mais il semble qu'à « Agon » et « Bricqueville », les poids nets de moules d'origine Noirmoutier sont légèrement supérieurs. A « Anneville », les origines Oléron et Noirmoutier présentent des poids nets plus forts que l'origine la Plaine.

Comme le montre le graphique suivant, la proportion de moules commercialisables est différente en fonction des sites d'élevage .



Elle est plus élevée aux « Huguenans » et à la « Canue » avec respectivement 90% et 83% du poids brut. A la « Roquette » et à « Agon », celle-ci est de 75% et 74% du poids brut. Enfin, pour « Anneville » et « Bricqueville » elle n'est que de 63% et 50% du poids brut.

Ainsi, la proportion de petites moules vivantes « hors taille » est plus élevée au niveau de ces deux dernières stations (27% et 41%). Pour les autres, elle est de 9% à 15%, la valeur la plus faible est observée à la « Canue » avec seulement 3%.

Enfin, la proportion de déchets (à savoir, moule mortes, débris coquillés, filet et corde) est comprise entre 7% du poids brut aux « Huguenans » et 17% du poids brut à « Agon ». Au niveau des autres stations elle est d'environ 10% du poids brut.



## 7 / Conclusion

Cette première année de suivi a permis de tester la méthodologie proposée dans le cadre d'un suivi des élevages de moules. De plus, les résultats qui en sont issus, permettent de visualiser les premières informations pouvant en être extraites sur la caractérisation des sites de production mytilicoles étudiés.

L'analyse des répliquats par origine montre qu'il peut y avoir une variabilité au sein même d'une région de captage donnée. Cela reste néanmoins difficile à montrer avec certitude puisque l'analyse qui est réalisée ici ne prend en compte que les données de croissance obtenues après 3 mois d'élevage sur pieux. Des informations sur la quantité de moules au mètres linéaire de corde reçue et de la taille de celles-ci à la mise à l'eau n'ont pu être prises en compte pour pondérer les résultats. De plus, même si la réception des cordes a pu être simultanée, nous ne disposons pas des renseignements concernant les dates de captages effectives en fonction des régions d'origines. Malgré tout, les résultats obtenus montrent globalement une certaine homogénéité pour l'origine Noirmoutier quelque soit la date de mesure alors que pour les autres origines, des différences ont pu être notées en début et fin d'élevage. Ce point pourra être fouillé ultérieurement en étudiant spécifiquement cette variabilité « origine » dans le cadre d'une opération spécifique (non prioritaire).

Cette première caractérisation des sites d'élevage telle qu'elle a pu être mise en œuvre au cours de ce suivi, a permis de visualiser que pour des bassins aussi différents que Chausey et la Côte Ouest Cotentin, les performances de croissance au final n'étaient pas forcément toujours très différentes. Ainsi, les périodes de pousse ou le rythme de croissance, très différents dans certains cas, permettaient d'obtenir des animaux qui au final avaient sensiblement la même taille moyenne. Ce qui ressort spécifiquement pour cette année de suivi 2002-2003, c'est que la croissance a été très précoce dès la mise sur pieux au niveau de l'archipel de Chausey, conduisant à des tailles moyennes immédiatement supérieures après les trois premiers mois d'élevages de juillet à octobre. Cette constatation est particulièrement vraie avec le naissain d'origine Oléron, cette avance étant moindre avec le naissain de Noirmoutier et de la Plaine. Cependant au cours des périodes automne-hiver et printemps-été, les moules d'origine Noirmoutier et la Plaine, élevées sur les sites d'« Agon » ou « Anneville » rattrapaient en quelque sorte leur retard initial ayant ainsi des tailles moyennes similaires aux stations de Chausey. Le naissain d'origine Oléron a pris une telle avance au cours des premiers mois, que les tailles moyennes finales restent significativement supérieures. En ce qui concerne la station de « Bricqueville », malgré une croissance printanière et estivale parfois très importante avec le naissain de Noirmoutier par exemple, les tailles moyennes obtenues sont systématiquement parmi les plus faibles. Cela est également valable en terme de taux de remplissage. Après 14 mois d'élevage sur pieux, même si avec le naissain d'Oléron les indices de Wayne et Mann des moules de « Bricqueville » sont similaires aux autres stations côtières, ils sont systématiquement inférieurs avec les deux autres origines. Cela implique une durée d'élevage qui devrait alors être un peu plus longue.

Enfin, si les biométries réalisées permettent de comparer les sites d'élevage en terme de moyennes individuelles, la pêche des moules après 16 mois d'élevage apporte également des informations très intéressantes.

En effet, pour cette année de suivi, exception faite de deux stations de Chausey atteignant 60 Kg de poids brut (statistiquement supérieur), les poids bruts obtenus sur l'ensemble des stations sont très homogène et de l'ordre de 45 Kg.

Par contre, l'analyse par catégorie de taille, montre qu'en poids net, à savoir poids des moules vivantes d'une taille supérieure à 40 mm, les résultats sont quelque peu différents. Il est ainsi possible de visualiser que les stations de Chausey prennent l'avantage, avec 40 à 50 Kg de moules commercialisables par pieu. A la côte, seule la station de « Agon » arrive immédiatement derrière avec 37 Kg de moules commercialisables par pieu. Au final pour ces quatre stations, 75 à 90% des moules pêchées par pieu sont commercialisables, alors qu'à Anneville et Bricqueville, seulement la moitié de celles-ci le sont.

Si la méthodologie utilisée ici a permis d'acquérir une première ébauche de caractérisation des secteurs, elle demande à être une nouvelle fois validée afin de pouvoir en affiner les résultats et l'analyse qui peuvent en être tirés. C'est pourquoi, à l'issue de cette première année, des analyses méthodologiques ont été réalisées.

A terme, il sera possible de proposer ces outils à la profession sous la forme d'un **RE**seau de suivi des élevages de **MOUL**es en **NOR**mandie (**REMOULNOR**).

## ANALYSE ET CRITIQUE DE LA MÉTHODE

Si un certain nombre de résultats ont pu être valorisés à l'issue de la première année d'étude réalisée, quelques points critiques sont analysés afin d'affiner la méthode.

Ce chapitre concerne donc l'ensemble de ces points critiques identifiés en première année d'étude et sont présentés selon deux grands axes : Problématique zootechnique et problématique méthodologique.

### 1 / Problématique zootechnique

#### a/ Charge en moules des cordes

La méthode qui a pu être testée pour suivre les performances de croissance des moules est directement calée sur la zootechnie employée en Normandie, à savoir réalisée à partir de cordes enroulées sur pieux verticaux. Comme nous avons pu l'énoncer précédemment, **la charge en moule au niveau des cordes** au départ n'a pas été évaluée. Il est certain que cette charge au départ est caractéristique des différents sites de captage de naissain, et a une importance quant à l'évolution des moules sur les pieux d'élevages. Le captage peut également être plus ou moins important en fonction des années. Cela implique donc que les lots de départ sont fortement hétérogènes selon les origines. Cette constatation est d'ailleurs bien connue des professionnels qui « jonglent » avec les différentes origines de naissain de façon à « étaler » leur période de ventes. C'est pourquoi, il semblerait judicieux, si l'on veut réaliser un suivi à partir de cordes, de pouvoir faire ressortir cette information initiale qui pourrait être « la charge en moule par mètre de corde » pour chaque origine testée.

Dans le cadre d'une étude sur l'infestation des bigorneaux perceurs (Basuyaux et al, 2002), une évaluation grossière de la quantité de moules sur corde et de leur taille a été réalisée. Il serait intéressant de reprendre en l'affinant cette méthode basée sur une mesure « à posteriori » de la charge en moules sur les cordes, en laissant celles-ci sur chantier un ou deux mois de plus, de façon à faciliter le dénombrement et éventuellement la mesure des jeunes moules.

## b/ Lieu des chantiers

Comme indiqué dans le chapitre « matériel et méthode », les cordes de différentes origines de naissain ont été réparties sur 3 sites différents (cela en raison de la synergie entre les deux études REMOULNOR et bigorneaux perceurs). L'idée de départ était que le suivi des moules sur les différents secteurs, intégrerait la période de pousse initiale observée sur les chantiers. Or, il est très difficile de gérer plusieurs chantiers implantés sur des lieux différents. Nos cordes étant implantées sur des chantiers professionnels, cela peut dans certains cas être gênant pour les mytiliculteurs (linéaire de cordes expérimentales très faible à intégrer sur un chantier professionnel, décalage des dates de retrait des cordes...). De plus, la diversité des sites de chantier comme « Anneville », « Agon » et « Lingreville » pourrait induire des caractéristiques de croissance différentes surtout en période estivale. On pourrait donc invoquer cette critique pour justifier des différences flagrantes observées en début d'élevage.

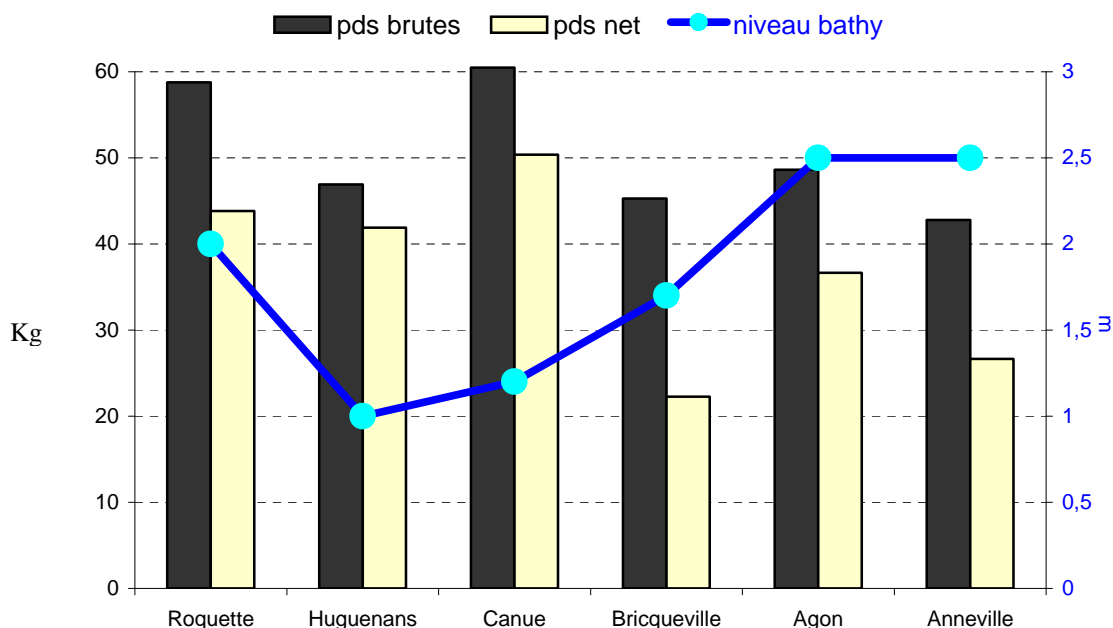
Cependant, au regard des résultats obtenus sur les stations de Chausey et sur celle de « Bricqueville », alimentées toutes les quatre à partir de cordes mises en chantier à « Lingreville », il est clair que les différences visualisées dès le troisième mois d'élevage sur pieux sont essentiellement dues aux caractéristiques propre au site d'élevage sur pieu et non aux caractéristiques du site de chantier. Ainsi, malgré la diversité des sites de chantier, les résultats obtenus au cours des 14 mois d'élevage restent pertinents de ce point de vue.

Néanmoins, pour résoudre le problème de gestion du chantier, un site propre a été acquis au cours de l'année 2003, de façon à homogénéiser les cordes pour chaque origine et n'avoir le cas échéant, qu'une variabilité de pousse due aux caractéristiques des zones de captage. Ainsi pour tous les suivis qui pourront être réalisés à l'avenir, le SMEL dispose d'une concession sur laquelle il sera possible d'implanter les cordes nécessaires.

L'acquisition d'un seul et même chantier permettra également d'homogénéiser les longueurs de cordes implantées sur les pieux. Car même si cette implantation a été réalisée en respectant une hauteur maximale d'ensemencement d'1m80, il existait une trop grande hétérogénéité sur ce paramètre. Cette première année aura également été l'occasion de se familiariser avec la zootechnie mytilicole.

### c/ Niveaux bathymétriques des stations

Un autre paramètre essentiel concerne le **niveau bathymétrique** des stations de suivi qui peut avoir une influence significative sur la croissance des moules. Or, il s'avère qu'après vérification auprès des professionnels qui ont accueilli les lots testés, des différences notables ont pu être mises en évidence, malgré la volonté initialement prévue d'harmoniser la bathymétrie des stations. En effet, les lots tests étant implantés au cœur des concessions professionnelles, le choix du lieu exact d'ensemencement a été fait en fonction des contraintes d'élevage des concessionnaires nous accueillant.



Bathymétrie des stations de suivi et résultats en poids brute et net

Comme le montre le graphique précédent, l'ensemble des résultats obtenus au cours de l'année 2002-2003 a certainement été « parasité » par ces différences bathymétriques. Cependant, même en tenant compte du fait que des moules élevées à des niveaux bathymétriques plus faibles, subissent des temps d'exondation moins grands et donc auraient une croissance supérieure à des moules élevées à des niveaux bathymétriques plus élevés, les différences obtenues en terme de croissance sur les secteurs étudiés sont certes à relativiser mais permettent toutefois de visualiser de grandes tendances. Par contre, il est évident que les caractéristiques de pousse de certaines stations ont certainement été soit sous-évaluées parce qu'implantée trop haut ou sur évaluées parce qu'implantée trop bas (comm. Pers. mytiliculteurs).

De façon à repositionner l'ensemble des stations, et faire un premier bilan de cette première année test, une réunion d'information a eu lieu en juillet 2003 avec les professionnels impliqués, les représentants de la SRC et les opérateurs du SMEL. A l'issue de cette réunion, il a été convenu que ce point particulier concernant le niveau bathymétrique des stations de suivi serait harmonisé et il a été fixé dans une fourchette d' 1 m 50 à 1 m 80. Ainsi, le second suivi initié au cours de l'été 2003, a pu être réalisé selon cette règle essentielle et permettra de mieux évaluer la capacité réelle de chacun des secteurs étudiés.

#### d/ Cas d'Utah Beach

Enfin, le dernier point strictement zootechnique concerne la mise en place des cordes sur la station d'Utah Beach. En effet, sur cette station de la Côte Est Cotentin, la prédation due aux oiseaux semble être très importante dès la mise sur pieux. Or, pour se protéger au maximum de cette prédation, les cordes à implanter sur ce site ont été enveloppées dans un filet et enroulées tel quel sur les pieux. Il s'avère que ce filet, d'élasticité insuffisante, n'a pas permis aux jeunes moules de se développer comme elles auraient dû le faire. Ainsi, si les mesures réalisées en octobre et en février ne nous ont pas alertés sur ce problème, nous avons constaté après 14 mois d'élevage que ce suivi ne pourrait être exploité comme le reste des résultats acquis ailleurs. C'est pourquoi, seules les mesures initiales apparaissent dans le chapitre des résultats obtenus.

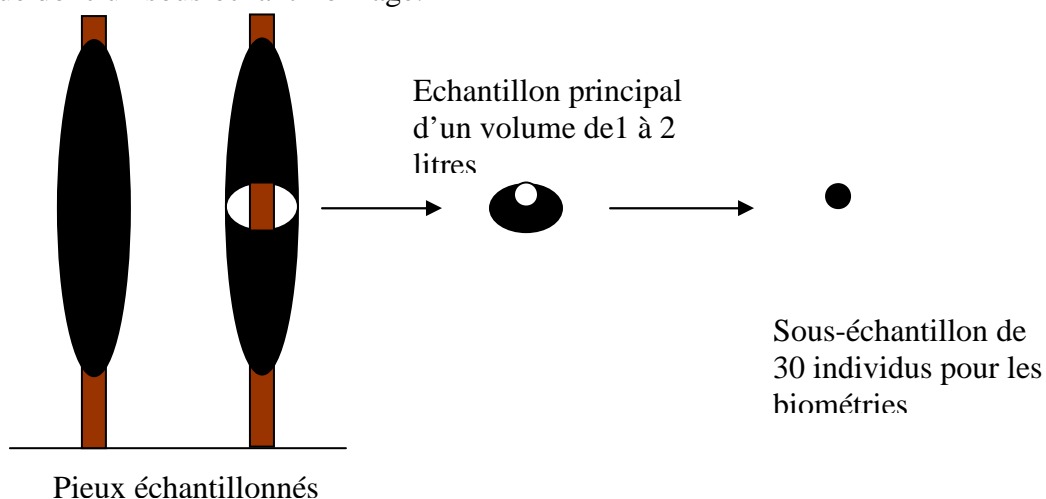
Cette erreur zootechnique dont nous déplorons les effets, a été corrigée lors du suivi de l'année suivante. Ainsi, grâce à la collaboration du concessionnaire impliqué, nous avons ensemencé les pieux avec les cordes nues, ces derniers ont pu être câtinés immédiatement après.

## 2 / Problématique méthodologique (Stage S. Peronne et F. Le Petit)

### a/ Stratégie d'échantillonnage

Comme le montre le schéma ci-dessous, l'échantillonnage réalisé sur les pieux a deux objectifs :

- D'une part, un prélèvement d'1 à 2 litre permet l'estimation de la biomasse en moule sur pieux en complément des mensurations effectuées (hauteur, circonférences). Le dénombrement exhaustif du nombre de moules vivantes est réalisé ainsi qu'une pesée et une estimation du volume de l'échantillon.
- D'autre part, l'extraction de 30 individus est effectuée à partir de ce premier échantillon de façon à réaliser les biométries individuelles nécessaires pour l'évaluation de la longueur moyenne, du poids moyen individuel, des poids de chair frais et sec (comme prévu dans le protocole). Ce deuxième échantillon constitue donc un sous-échantillonnage.



Il convient donc de s'assurer que ce sous-échantillon est bien représentatif de l'échantillon, lui-même devant être représentatif de la population de moules sur pieux.

Ainsi, le poids moyen qui peut être obtenu à partir de l'échantillon principal est calculé en tenant compte du dénombrement total des individus constituant l'échantillon et du poids total de celui-ci. Il peut être ensuite comparé au poids moyen obtenu au cours des biométries, à savoir issu de la pesée individuelle des 30 individus constituant le sous-échantillon.

Les précautions prises pour réaliser le sous-échantillonnage (répartition homogène de l'ensemble des moules vivantes, sectorisation, puis prélèvement des 30 premiers individus), permettent à la **variabilité** entre ces 2 poids moyens de ne pas dépasser **20%**, toutes stations et toutes origines de naissain confondues. En réalisant la même analyse, mais en s'attachant à l'évolution de cette variabilité dans le temps, on s'aperçoit que cette variabilité passe en moyenne de **15% à V1** (+ 3 mois), **13% à V2** (+ 7 mois) puis **8% à V3** (+ 14 mois d'élevage). Cette diminution de la variabilité entre le poids moyen global et le poids moyen individuel issu des biométries, est due à l'homogénéisation en taille au cours de l'élevage au fur et à mesure que les moules croissent. En effet, dès le 3<sup>ième</sup> mois d'élevage, il est possible de visualiser des têtes de lot et des queues de lot dont la différence en taille peut être assez importante, alors qu'en fin d'élevage, cette différence s'amenuise.

Il n'en ressort pas moins que si cette variabilité reste assez faible, un biais est tout de même introduit par ce prélèvement secondaire, biais qui, dans certains cas, pourrait induire des erreurs préjudiciables à la finesse des résultats.

#### b/ Taille de l'échantillon

Cet effectif est induit par la méthode de prélèvement défini par le protocole<sup>4</sup>. Vu le nombre de stations suivies, le nombre d'origine de naissain testés, une biométrie individuelle réalisée sur l'ensemble de l'effectif principal serait trop consommateur en temps. L'utilisation d'un sous-échantillonnage est donc indispensable mais doit avoir un effectif suffisant pour être représentatif.

Pour répondre à cette objectif, une expérimentation permettant d'identifier l'effectif minimum à échantillonner pour la réalisation de biométries, a été effectué pour les 3 origines de naissain testées.

A partir d'un échantillon global contenant 300 individus, des mesures individuelles de longueur, poids et épaisseur ont été réalisées, et les moyennes obtenues ont été comparées en fonction du nombre d'individus mesurés ( de 10 à 300 maximum). A partir d'un échantillon de **100 individus et plus**, l'écart type se stabilise autour **1%** pour les origine « Oléron » et « Noirmoutier ». Pour l'origine « La Plaine », il s'avère que l'échantillon de 300 individus était beaucoup plus hétérogène que pour les deux autres origines, induisant ainsi, une non stabilité de l'écart type.

On peut donc en conclure qu'à partir d'un échantillon constitué d'environ 300 individus , un sous-échantillonnage d'une centaine d'individus suffirait à être représentative pour évaluer la longueur et le poids moyen.

---

<sup>4</sup> Environ 300 individus prélevés à mi-hauteur, de l'extérieur vers l'intérieur du pieu

Si la prise de longueur individuelle d'un échantillon d'au moins 100 moules semble être réalisable sans perte de temps avec les moyens de mesure actuellement disponibles, il n'en est pas de même avec les pesées nécessaires à l'obtention des autres critères de mesures. En effet, les mesures de poids total individuel doit être réalisée avec un certain nombre de précautions : une fois sorties de l'eau, les moules ne peuvent se fermer hermétiquement pendant la durée nécessaire à la prise de mesure. Il convient donc d'être extrêmement vigilant de façon à ce que les pertes en eau intervalvaire ne soient pas trop importantes. De plus, l'ouverture individuelle de chaque moule nécessaire à la réalisation des pesées de chair reste un élément très consommateur en temps. La réflexion sur ce point a donc porté sur la mise au point d'une méthode simple et rapide permettant d'optimiser au mieux le temps des mesures tout en gardant la nécessaire fiabilité de la mesure réalisée.

Il s'avère que des mesures par pools d'individus pourrait solutionner cette demande. En effet, dès la sortie de l'eau de l'échantillon, une répartition par pools de 30 individus peut être rapidement réalisée et les pesées globales des animaux entiers peuvent être effectuées suffisamment rapidement pour éviter les pertes en eau. L'obtention des poids moyens individuels se fait donc à partir de la pesée de 3 ou 4 pools d'effectif identique (Poids moyen = poids du pools des 30 individus vivants divisé par effectif du pool).

D'autre part, des essais d'ouverture en utilisant le micro-onde, ont montré qu'il était possible d'utiliser cette méthode sans trop d'incidence sur les mesures ultérieures de poids sec de chair<sup>5</sup>.

L'ensemble de ces analyses méthodologiques permet de proposer des protocoles qui pourraient être utilisés dans le cadre de suivi de productivité standard ou de valeur culturale. Ces suivis pourraient constituer des outils d'aide à la décision dans le cadre d'une gestion raisonnée des élevages de moules.

---

<sup>5</sup> Méthode proposée dans le cahier des charges de la CCP « Moules de bouchot » pour l'évaluation rapide du taux de remplissage des moules à la vente.



## BIBLIOGRAPHIE

Basuyaux O., 2002. Facteur influençant la densité de perceurs sur les parcs mytilicoles : recrutement, température, salinité. SMEL / CE-prod / 2002-03. 21p.

Kopp J., Messian G., Le Gagneur E., Cornette F., Ropert M., 2001. Etat des stocks conchylicoles normands en 2000. R.INT.DRV/RA/LCN/2001.08. 50p.

Le Petit F., 2004. REMOULNOR. Méthodes d'échantillonnage de *Mytilus edulis*. Stage de maîtrise.

Mazurié J., Bouget J-F., Claude S., Fleury P.G., Langlade A., 2001. Comparaison des performances d'élevages de moules en 4 sites mytilicoles de la baie de Vilaine, de février 2000 à février 2001. DRV/RST/RA-2001-04. 44p.

Peronne S., 2004 : Etude conchylicole au sein du SMEL. Dossier d'analyse. Stage école d'ingénieur.

Produits de la mer, 2003. Spécial Huîtres et moules.

Robert S. et al, 2001. REMOULA 2000. Réseau de croissance moule des pertuis charentais. Mars 2000 – Février 2001. DRV/RA/RST/01-03. 35p.