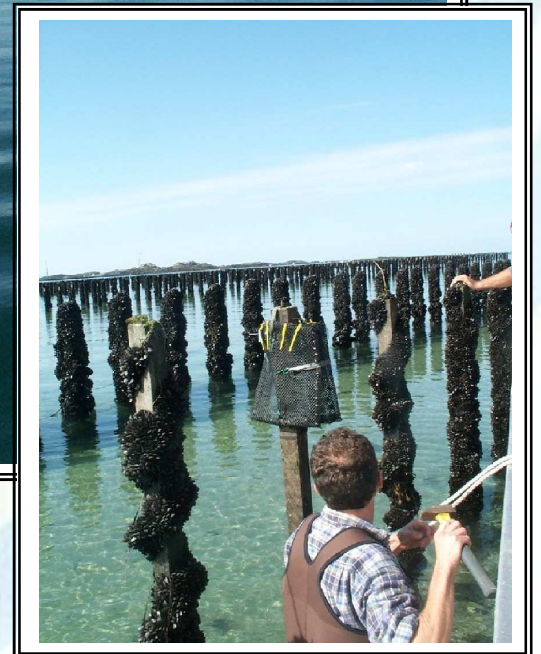
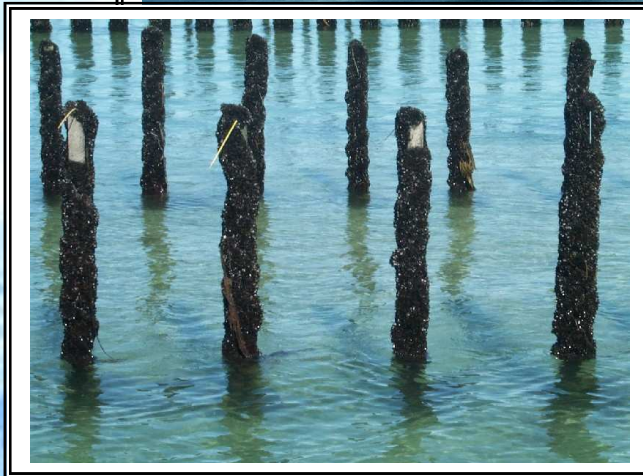
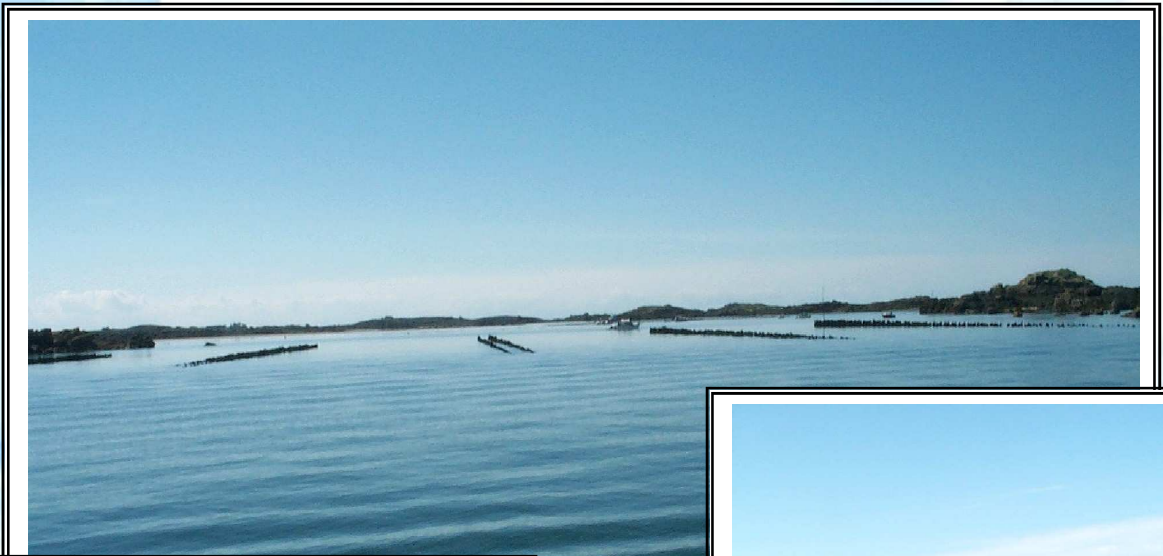




Suivi sur pieux de la production mytilicole Bas-Normande

Résultats 2003-2004

Etude préliminaire d'un suivi de productivité standard



BLIN Jean-Louis.
PIEN Sébastien.
RICHARD Olivier.

Décembre 2004
SMEL/CE-prod/2004-04

Numéro d'identification du rapport : *SMEL/CE-prod/2004-04*

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

Version du document : définitive

Date de publication : Décembre 2004

Nombre de page : 32

Bibliographie : oui ~~non~~

Illustration(s) : oui ~~non~~

Validé par :

Titre et sous titre du rapport :

Suivi sur pieux de la production mytilicole Bas-Normande
Résultats 2003-2004

Etude préliminaire d'un suivi de productivité standard

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

Organisme(s) et adresse(s)

S.M.E.L
Centre experimental
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 :

Suites aux améliorations apportées à la méthode de suivi sur pieu, une deuxième année de mesure a été engagée sur 7 stations du littoral du Cotentin. Si des différences significatives de croissance et d'engraissement existent entre les sites, il n'y a pas d'effet « origine » du naissain.

L'archipel de Chausey présente des croissances linéaires et pondérales supérieures à celles des autres sites étudiés, ceci en raison d'un potentiel de croissance supérieur constaté de juillet à octobre. En terme de remplissage, les résultats sont supérieurs à Chausey mais également à « Utah Beach » sur la Côte Est Cotentin.

Sur la Côte Ouest, pour les stations d'« Agon » et de « Anneville » et sur la Côte Est pour la station d'« Utah », les rendements par pieu observés sont aussi importants que ceux observés à Chausey. Les proportions de moules commercialisables après tri sur grille de 12 mm, vont de 76% à 86%.

Pour mesurer l'impact des caractéristiques du milieu et de façon à acquérir des séries historiques de croissance et d'engraissement des moules à l'échelle des concessions, une méthode de suivi de productivité standard a été testée. A l'instar des suivis engagés par Ifremer en Poitou Charente et en Bretagne, cette méthodologie utilise une zootechnie différente de celle du suivi sur pieu. Les supports d'élevages sont des paniers contenant des moules d'origine et de taille connues.

Si les résultats obtenus au cours de cette étude préliminaire ont été satisfaisants, il n'en reste pas moins que la zootechnie propre à cette méthode de suivi demande à être très bien standardisée.

A l'issue de ces évaluations, il est possible de proposer à la profession, un certain nombre d'outils qui permettent de visualiser soit à l'échelle des pieux dans les concessions, soit à l'échelle des concessions dans un bassin donné, les caractéristiques de croissance, de qualité et de rendement biologique.

Mots clés :

REMOULNOR, moules, croissance, rendement mytilicole, Normandie

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
I / SUIVI SUR PIEUX.....	2
MATÉRIEL ET MÉTHODE	2
1 / Positionnement des stations expérimentales	2
2 / Origine du naissain.....	3
3 / Chantiers	3
4 / Méthodologie du suivi sur pieu	4
a/ Support d'élevage.....	4
b/ Chronologie des interventions.....	4
c/ Mesures	4
RESULTATS	6
1 / Croissance linéaire	6
2 / Taux de croissance linéaire (gain jour / pds initial en %).....	8
3 / Croissance pondérale	10
4 / Poids sec de chair	12
5 / Indice de remplissage Wayne & Mann	14
6 / Poids de moules pêchées par pieux	15
a/ Poids brut.....	15
b/ Proportion de moules commercialisables.....	17
c/ Poids nets de moules	18
d/ Caractéristiques des moules commercialisables	20
CONCLUSION	21
II / SUIVI DE PRODUCTIVITE STANDARD.....	22
MATÉRIEL ET MÉTHODE	22
1/ Caractéristiques des moules	22
2/ Support d'élevage.....	22
3/ Chronologie des interventions.....	23
4/ Mesures	23
RÉSULTATS	24
1 / Taux de mortalité	24
2 / Croissance linéaire	24
3 / Taux de croissance linéaire	25
4 / Croissance pondérale	25
5 / Poids sec de chair	26
6 / Indice de remplissage (Wayne et Mann).....	26
CONCLUSION	27
IMPACT DE LA ZOOTECHNIE PROPRE A CETTE METHODE	28
CONCLUSION.....	31

INTRODUCTION

A l'instar des élevages d'huîtres, la mytiliculture et ses 17 000 tonnes de production, représente une activité économique importante en Basse Normandie. Aussi dans le cadre de son soutien aux activités maritimes, le S.M.E.L. entreprend depuis 2002, une étude visant à mettre en place un outil de caractérisation des bassins de production mytilicoles Bas-Normand, complétant ainsi, les autres efforts engagés pour l'ensemble de la filière conchylicole.

La première année de suivi avait pour but de tester la faisabilité d'une méthodologie basée sur la pratique zootechnique sur pieux verticaux employée dans la Manche. A l'issue de cette période, cette méthodologie a pu être évaluée (JL Blin, 2004). Après de nécessaires calages techniques et méthodologiques, une seconde année test a été mise en œuvre en 2003.

En complément de ce suivi sur pieu, une autre méthodologie a été testée. Celle-ci, déjà employée dans le cadre de réseau de suivi de l'IFREMER en Poitou-Charente et en Bretagne, s'affranchit de la zootechnie professionnelle. Elle fournit des résultats de croissance des moules dépendant uniquement des sites et du milieu environnant. Cette approche est nécessaire dans le cadre de suivis de type réseau qui demandent la plus grande standardisation possible, tant au niveau du cheptel utilisé que des modes d'échantillonnages et de mesures. Ce type de suivi permet donc de mesurer ce qui peut être qualifié de « **productivité standard** ». Ainsi, après une réunion de travail avec la profession en juillet 2003, il a été décidé d'appliquer cette méthodologie standardisée de manière à en évaluer les performances.

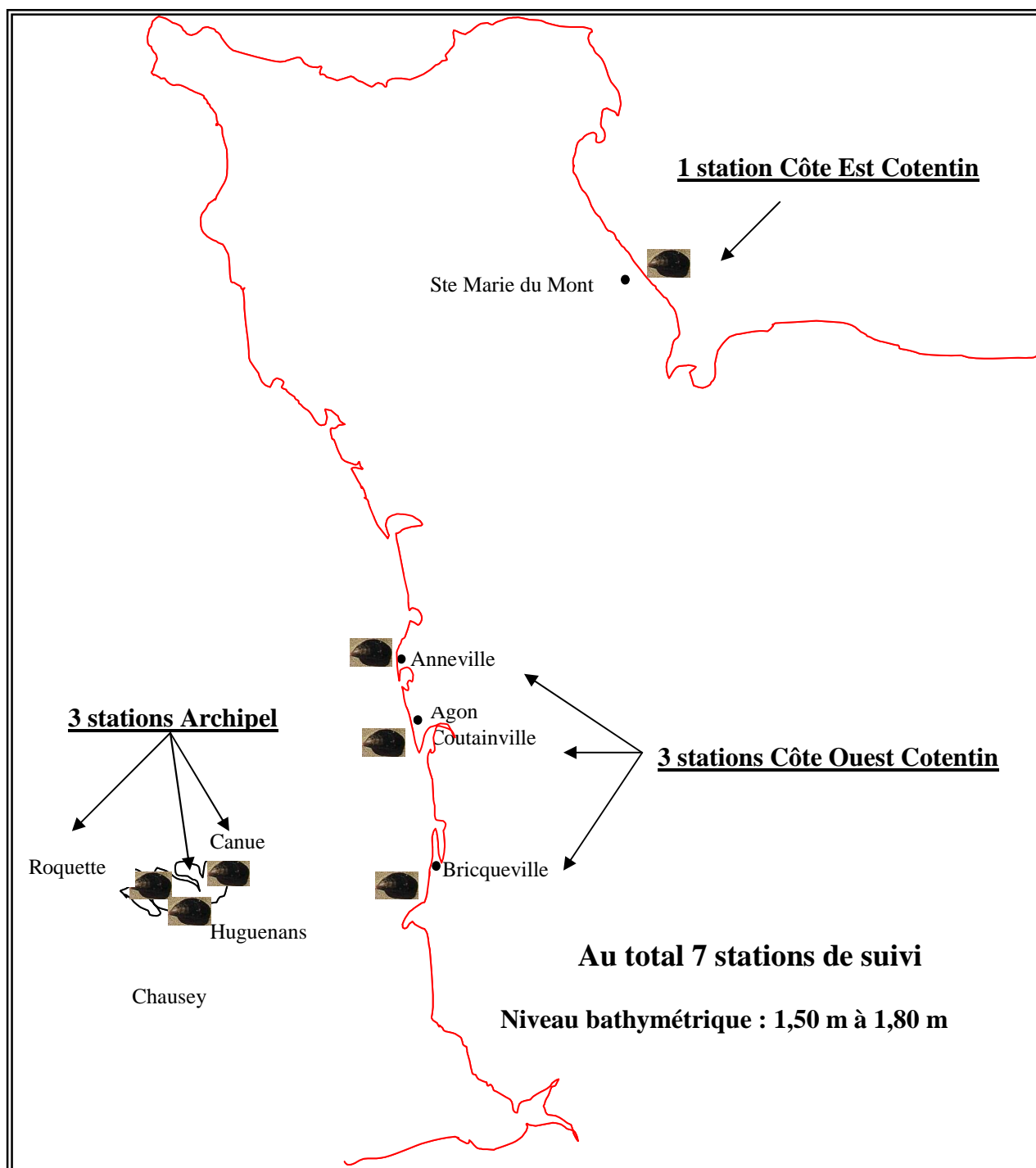
Le présent rapport fait état, selon les deux méthodologies proposées, des résultats obtenus au cours du cycle d'élevage 2003-2004.

I / SUIVI SUR PIEUX

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Le protocole d'étude, basé sur la zootechnie professionnelle, a pu être affiné à l'issue de la première année de validation.

1 / Positionnement des stations expérimentales



2 / Origine du naissain

Comme en 2002, du naissain issu des bassins de captage « Oléron », « Noirmoutier » et la « Plaine » a été utilisé.

Afin de repérer les cordes selon leurs origines, des colliers « colson » de couleurs différentes ont été fixés à l'extrémité de celles-ci. Une fois les cordes enroulées sur les pieux, les colliers dépassant de la partie haute, 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
Jaune	Noirmoutier
Rouge	Plaine



Photo 1 : Cordes des trois origines identifiées (Smel)

3 / Chantiers

Les cordes ont été implantées sur chantier le 2 juin 2003. Elles y sont restées jusqu'au 15 juillet 2003. Les différentes cordes nécessaires à l'étude, ont été mises sur un chantier unique à Lingreville sur la Côte Ouest Cotentin. Ceci permet, comme l'a montré le précédent suivi 2002, de standardiser tous les lots avant de les implanter sur les différents sites.

Des tronçons de corde d'une longueur d'environ 3m20 ont été coupés pour l'implantation sur pieux.



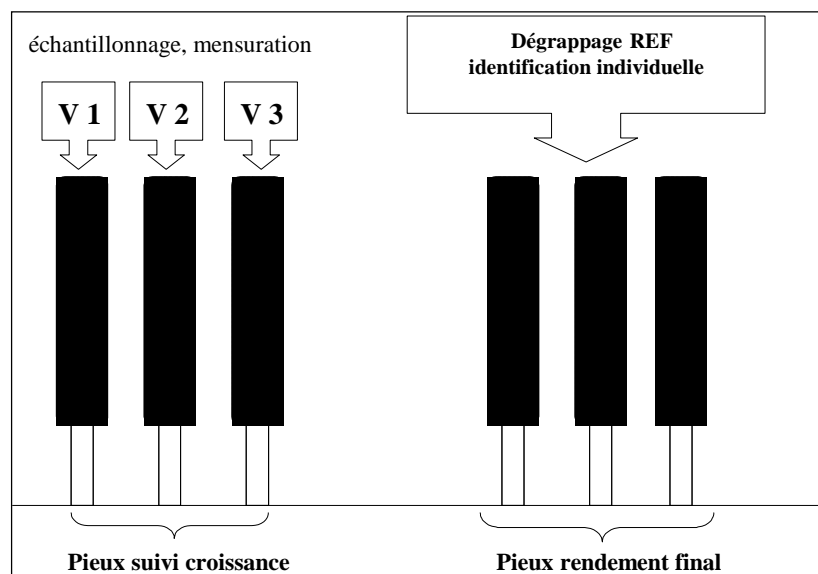
Photo 2 : Chantier de Lingreville (Smel)

4 / Méthodologie du suivi sur pieu

a/ Support d'élevage

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

Pour chaque station, 18 pieux ont été ensemencés à raison de 6 pieux par origine de naissain. Comme le montre le schéma, pour une origine donnée, 3 pieux sont destinés aux échantillonnages et les 3 autres servent à l'évaluation du rendement d'élevage (ils ne sont pas échantillonnés avant la pêche finale).



b/ Chronologie des interventions

Visites	Dates	Durée d'élevage sur pieu	Nature de l'intervention
V 1	25 Oct 2003	3 mois	Echantillonnage et mensuration
V 2	23 Fév 2004	7 mois	Echantillonnage et mensuration
V 3	28 sept 2004	14 mois	Echantillonnage et mensuration
RElevage Finale	10 au 16 Nov 2004	16 mois	Echantillonnage et pêche des moules

Tableau 1 : Chronologie des interventions pour l'élevage sur pieux

c/ Mesures

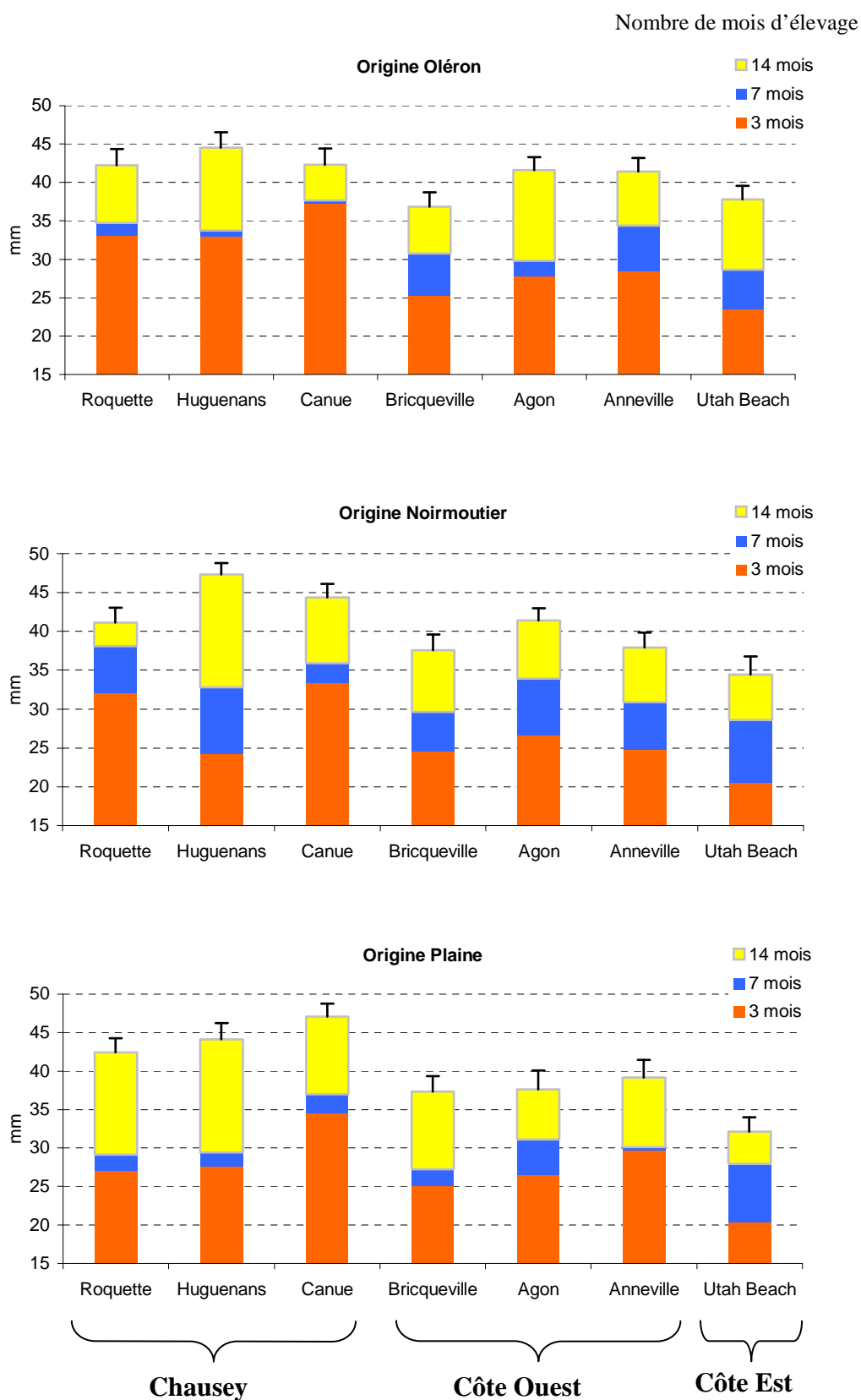
Au cours des visites, des prélèvements sont effectués au milieu du pieux, en retirant l'intégralité des moules fixées jusqu'au cœur du pieux.

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 :

- 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 :

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



Graphique 1 : Croissance linéaire saisonnière des moules pour les 3 origines de naissain.

RESULTATS

1 / Croissance linéaire

Pour l'origine **Oléron**, les longueurs moyennes les plus élevées sont relevées au niveau des stations de Chausey avec notamment 44,5 mm aux « Huguenans » et 42,2 mm à la « Roquette » et à la « Canue » sans différence significative.

Sur la Côte Ouest, les longueurs moyennes enregistrées à « Agon » et « Anneville » avec 41,6 mm et 41,4 mm, sont légèrement plus faibles mais sans être significativement différentes de celles de la « Roquette » et de la « Canue ». Vient ensuite « Bricqueville » avec la longueur la plus faible de cette côte, 36,8 mm.

Sur la Côte Est, à « Utah », la longueur moyenne est de 37,7 mm.

Pour l'origine **Noirmoutier**, c'est aux « Huguenans » que la longueur la plus forte a été enregistrée avec 47,3 mm. Elle est significativement supérieure à celles relevées à la « Canue », 44,4 mm.

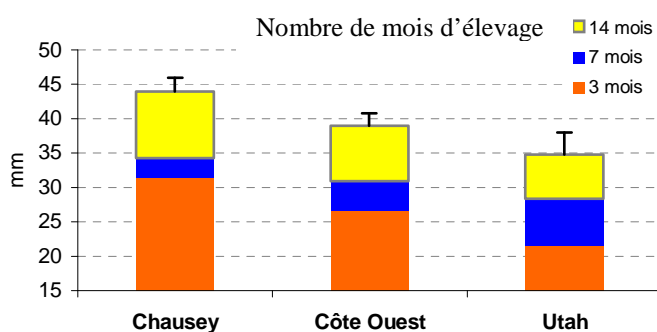
Sur la Côte Ouest, « Agon » rivalise avec la « Roquette » de Chausey, avec des longueurs respectives de 41,4 mm et 41,1 mm. Les longueurs les plus faibles de cette côte sont enregistrées à « Anneville » et « Bricqueville » avec 37,7 mm et 37,6 mm.

A « Utah » la longueur moyenne est de 34,4 mm.

Pour l'origine **Plaine**, Les trois stations de Chausey présentent les résultats les plus élevés, avec une longueur significativement supérieure à la « Canue » 47 mm, puis aux « Huguenans » 44,1 mm et enfin la « Roquette » 42,4 mm.

Les trois stations de la Côte Ouest sont homogènes avec 39,1 mm à « Anneville », 37,6 mm à « Agon » et 32,1 mm à « Bricqueville ».

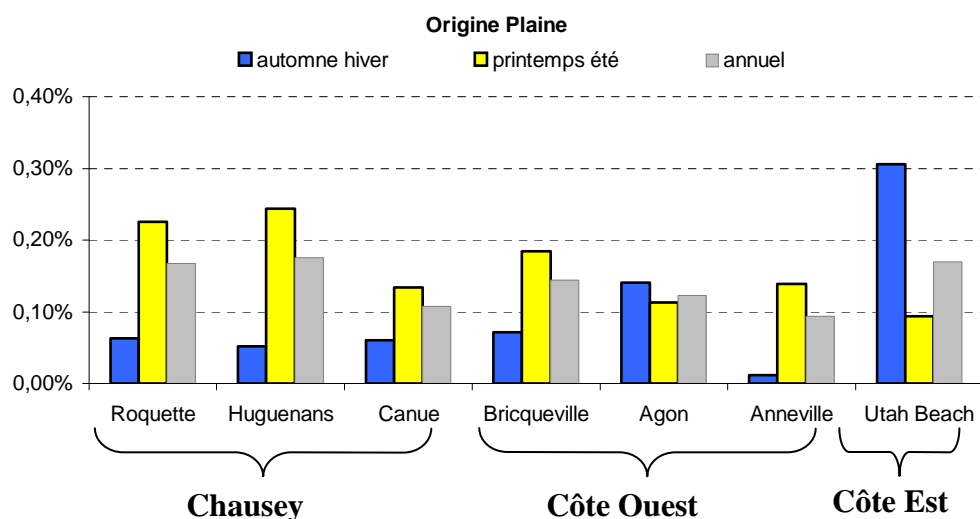
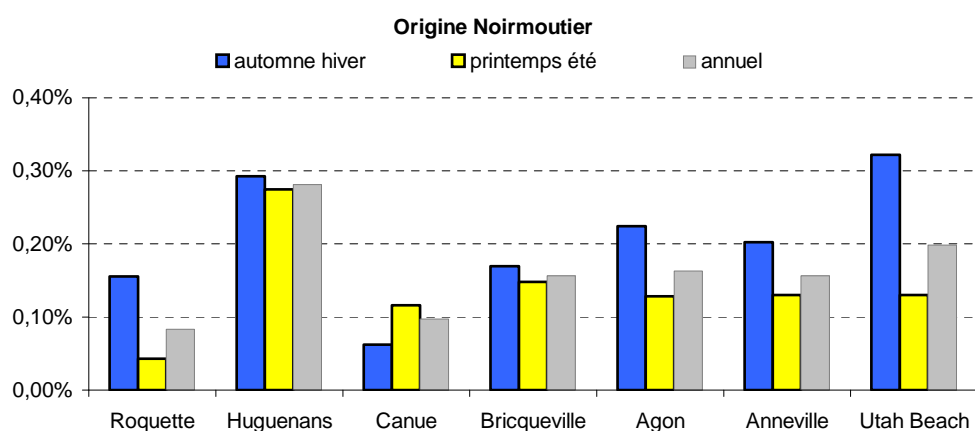
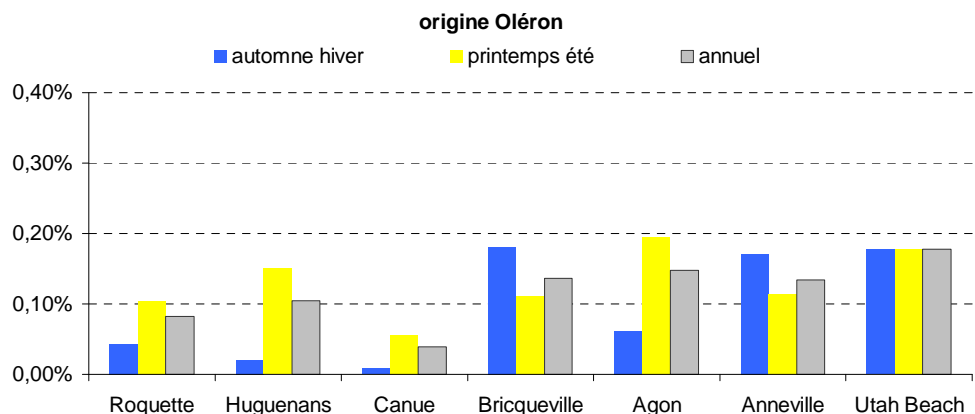
A « Utah » est enregistrée la longueur la plus faible avec 32,1 mm.



Le bassin de Chausey présente des longueurs moyennes significativement supérieures à celles de la Côte Ouest, elles même supérieures à celles d'« Utah ».

Rappelons qu'avec l'origine Oléron, cette différence significative entre Chausey et la Côte Ouest n'existe pas.

Graphique 2 : Croissance linéaire saisonnière moyenne par bassin toutes origines confondues.



Graphique 3 : Taux de croissance linéaire saisonniers des moules pour les 3 origines de naissain
 Période automne hiver : octobre à février
 Période printemps été : mars à septembre

2 / Taux de croissance linéaire (gain jour / pds initial en %)

Les taux de croissance présentés ici correspondent aux gains de longueur acquis à partir du 3^{ème} mois d'élevage sur pieux, puisqu'il n'y a pas eu d'évaluation de la longueur moyenne des moules sur les cordes au moment de l'ensemencement. Il est toutefois à remarquer que c'est dès les 3 premiers mois que des différences de croissance apparaissent à l'avantage des moules de Chausey sur celles des côtes Ouest et Est (cf Taux graphique 3).

Ainsi, pour le naissain d'origine **Oléron**, la croissance automne - hiver est très faible sur Chausey.

Sur la côte Ouest et Est, celle-ci est plus importante, exception faite du site d'« Agon ». Quant à la période printemps-été, elle est propice à une croissance relativement importante à la côte comparée à celle observée à Chausey. Pour finir, sur une période allant d'octobre au mois de septembre de l'année suivante, c'est sur les estrans côtiers que les taux de croissance sont les plus importants.

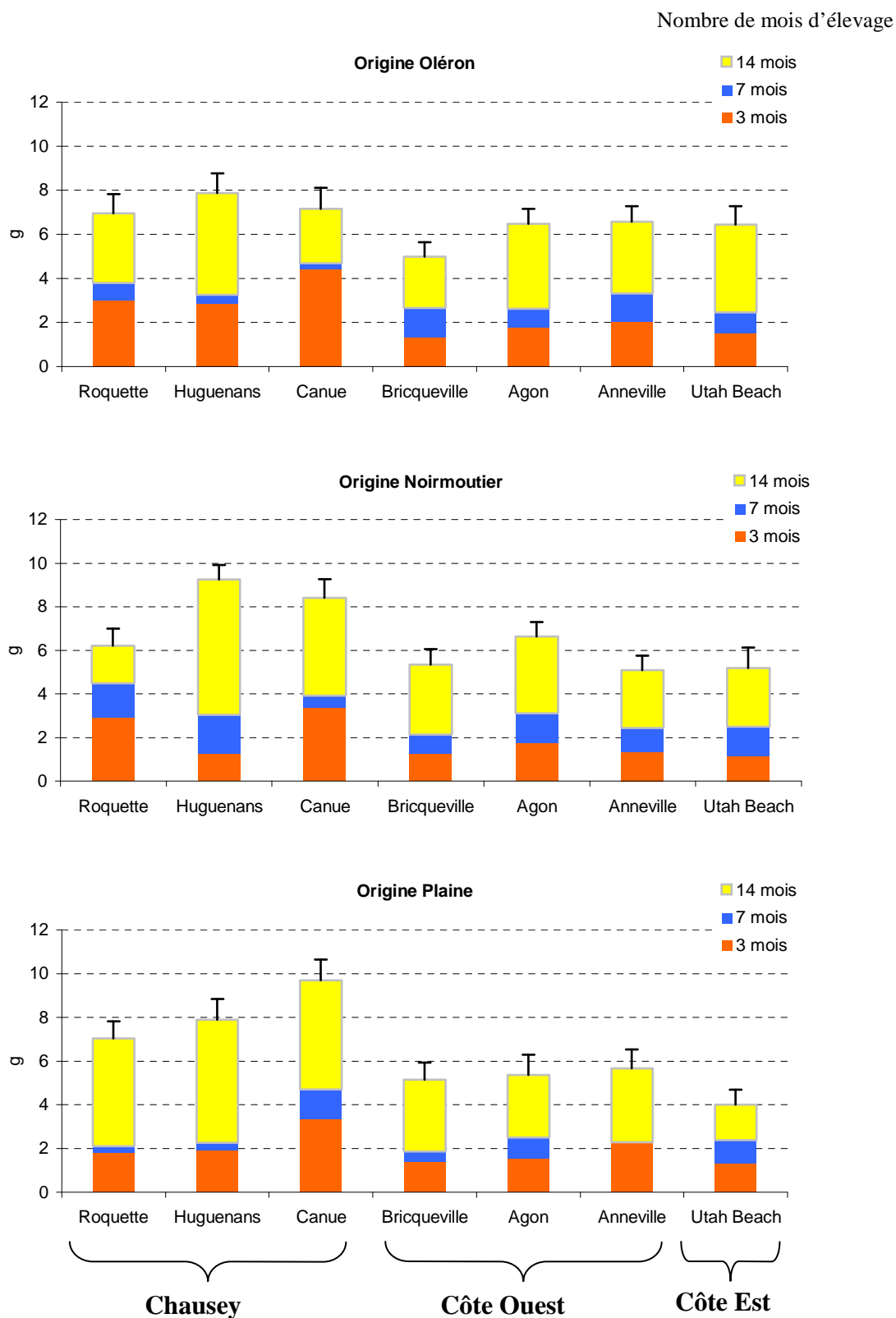
Cette tendance est sensiblement la même pour le naissain de **Noirmoutier**, avec une croissance automne-hiver plus importante sur les estrans côtiers que sur Chausey, exception faite de la station des « Huguenans », où les taux sont particulièrement forts. Notons également la très forte performance des moules d'« Utah ».

Les très bonnes performances de croissance enregistrées aux « Huguenans » en automne-hiver se retrouvent au printemps-été. Ailleurs, les taux de croissance de cette période sont sensiblement identiques sauf au niveau de la « Canue » où la croissance a fortement chuté. Exception faite des « Huguenans » où la croissance a été forte et continue toute l'année, les stations des côtes Ouest et Est présentent des croissances plus fortes qu'à Chausey.

Enfin, le naissain de la **Plaine** semble avoir une dynamique de croissance plus faible en automne-hiver qu'au printemps-été. La croissance des moules de cette origine est faible sur les sites de Chausey, « Bricqueville » et « Anneville ». A « Agon », mais surtout à « Utah », la croissance à cette période est plus forte. A partir du printemps, la croissance est en nette augmentation sur Chausey et « Bricqueville », mais stagne pour les autres stations. Le bilan annuel montre un taux de croissance plus fort pour la « Roquette », les « Huguenans » et « Utah ».

D'une manière générale, le naissain d'origine Noirmoutier semble avoir des taux de croissance globalement plus importants en automne-hiver que le naissain des autres origines.

Ensuite, si Chausey est le site où la croissance est la plus importante de juillet à octobre, celle-ci bascule au profit des stations côtières pour la période automne-hiver. La croissance du printemps-été est sensiblement identique à quelques exceptions près.



Graphique 4 : Croissance pondérale saisonnière des moules pour les 3 origines de naissain

3 / Croissance pondérale

Les poids moyens des moules d'origine **Oléron** sont homogènes sur les trois stations de Chausey avec des valeurs comprises entre 7 et 8 grammes.

Sur la Côte Ouest, ceux-ci sont significativement plus faibles que ceux obtenus aux « Huguenans » à Chausey, avec des valeurs autour de 6,5 grammes pour « Agon » et Anneville », mais ils sont similaires à ceux des deux autres stations de Chausey « Canue » et « Roquette ». Le poids moyen de 5 grammes obtenus à « Bricqueville » est significativement inférieur à ceux de l'ensemble des autres stations.

Le poids moyen de 6,4 grammes obtenu à « Utah », classe cette station parmi les stations les plus « poussantes » de la Côte Ouest et égale les résultats de deux dernières stations de Chausey.

Avec le naissain d'origine **Noirmoutier**, les stations des « Huguenans » et de la « Canue » sur Chausey, présentent les poids moyens les plus forts avec respectivement 9,2 et 8,4 grammes. Par contre, au niveau de la « Roquette », le poids moyen des moules est significativement plus faible avec 6,2 grammes.

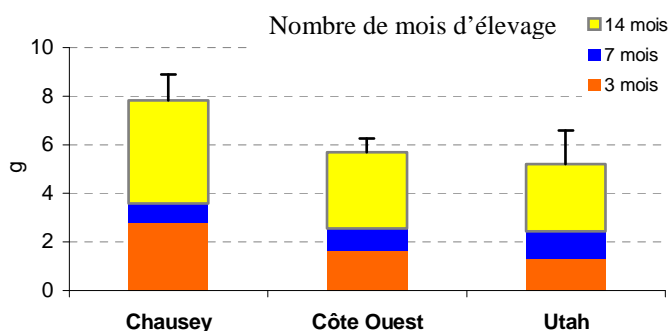
Sur la côte Ouest, « Agon » se détache significativement des autres stations, présentant le poids moyen le plus élevé, avec 6,6 grammes, égalant celui obtenu à la « Roquette ». Au niveau d'« Anneville » et « Bricqueville », les poids moyens sont identiques avec des valeurs de 5 grammes.

« Utah » présente un poids moyen de 5 grammes également, situant cette station au niveau de la « Roquette », d'« Anneville » et « Bricqueville ».

Avec le naissain de la **Plaine**, c'est à la « Canue » que l'on retrouve le poids moyen le plus élevé avec 9,6 grammes, significativement supérieur à ceux obtenus aux « Huguenans » et à la « Roquette » avec respectivement 7,9 et 7 grammes.

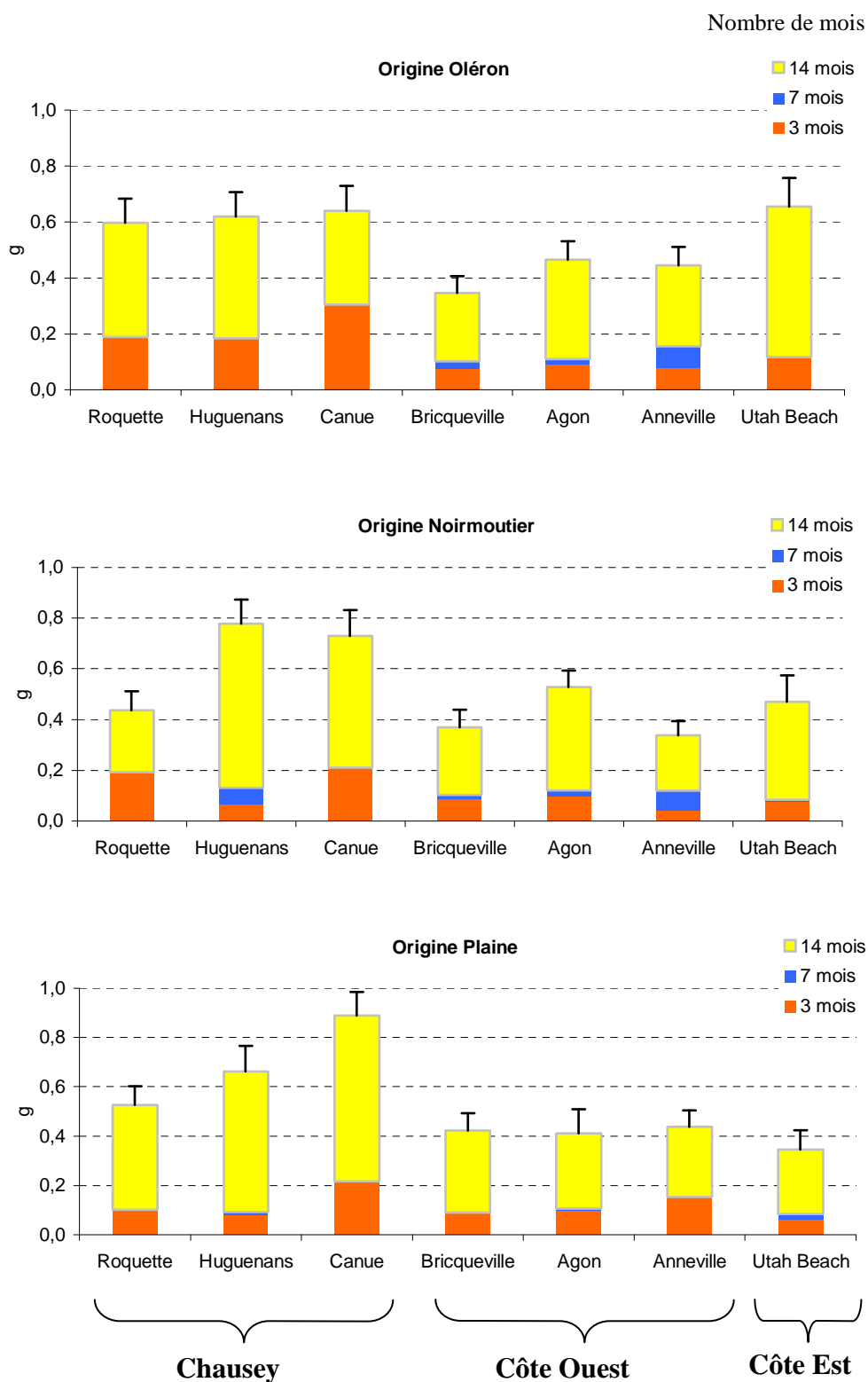
Ces derniers sont significativement supérieurs aux poids obtenus sur l'ensemble des stations de la Côte Ouest qui sont homogènes avec des poids de 5 à 5,7 grammes.

Le poids moyen des moules d'« Utah » est le plus faible avec 4 grammes même s'il n'est pas vraiment différent de celui obtenu à « Bricqueville ».



Toute origine confondue, la croissance pondérale moyenne des moules du bassin de Chausey est significativement supérieure à celle des moules élevées sur la Côte Ouest et Est Cotentin. Ces dernières présentent une croissance pondérale statistiquement similaire.

Graphique 5 : Croissance pondérale saisonnière moyenne par bassin toutes origines confondues



Graphique 6 : Poids sec de chair des moules pour les 3 origines de naissain

4 / Poids sec de chair

Les moules d'origine **Oléron** ont les poids secs de chair les plus importants à Chausey et à « Utah », avec des valeurs dépassant 0,6 grammes. Aucune croissance en chair hivernale n'est visible, l'essentielle de la croissance se faisant au printemps et en été.

Sur la côte Ouest, ces poids de chair sont significativement inférieurs à « Bricqueville », siège de la croissance en chair la plus faible. A « Agon », le poids sec de chair est identique à celui obtenu à « Anneville ».

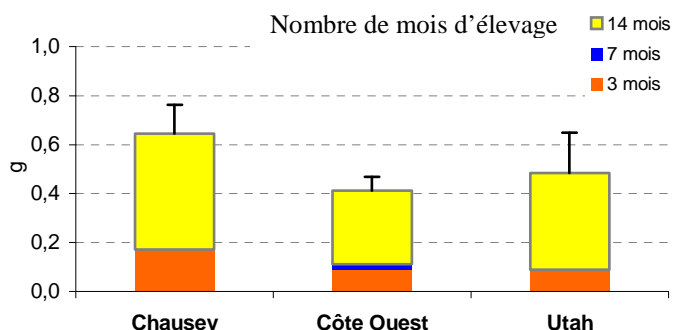
Avec l'origine **Noirmoutier**, les stations des « Huguenans » et de la « Canue » se détachent largement avec des poids sec de chair atteignant 0,8 grammes. La « Roquette » présente des poids secs de chair similaires à ceux observés sur les autres stations.

En effet, sur la côte Ouest, seules les moules d'« Agon » ont des poids significativement supérieurs à ceux de « Bricqueville » et « Anneville ».

Les moules d'« Utah » ont des poids secs de chair similaires à ceux observés sur la Côte Ouest.

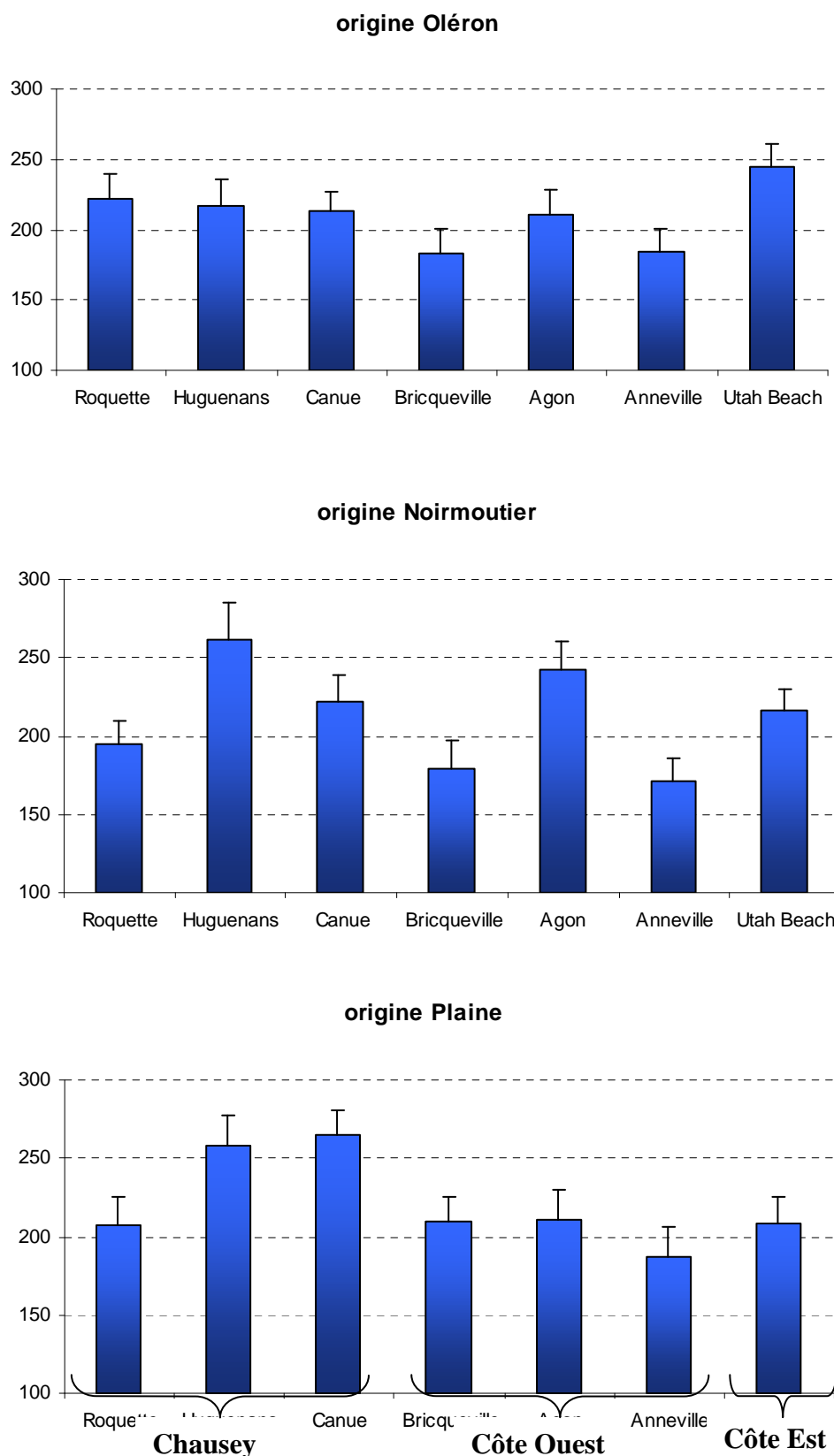
Les moules d'origine **La Plaine**, ont les poids secs de chair les plus importants à la « Canue » avec des valeurs supérieures à 0,8 grammes. Viennent ensuite celles des « Huguenans » puis de la « Roquette » avec des poids respectifs de 0,6 et 0,5 grammes.

Sur la Côte Ouest et sur la côte Est, les résultats sont identiques avec des poids de 0,4 grammes.



Pour ce paramètre, les valeurs les plus élevées sont enregistrées à Chausey. Celles de la Côte Ouest sont significativement inférieures et non différentes de celles d'« Utah »

Graphique 7 : Poids sec de chair moyen par bassin toutes origines confondues



Graphique 8 : Indice de remplissage de Wayne & Mann au 14^{ème} mois d'élevage sur pieux.

5 / Indice de remplissage Wayne & Mann

Les moules d'origine **Oléron** élevées à Chausey présentent des taux de remplissage homogènes.

Sur la Côte Ouest, le taux de remplissage des moules élevées à « Agon » est identique à celui des moules de la « Canue » et s'avère être significativement supérieur à ceux observés à « Anneville » et « Bricqueville ».

Le taux de remplissage le plus élevé obtenu avec cette origine de naissain, est observé à « Utah ». Il est significativement supérieur à ceux de toutes les autres stations sauf celui de la « Roquette ».

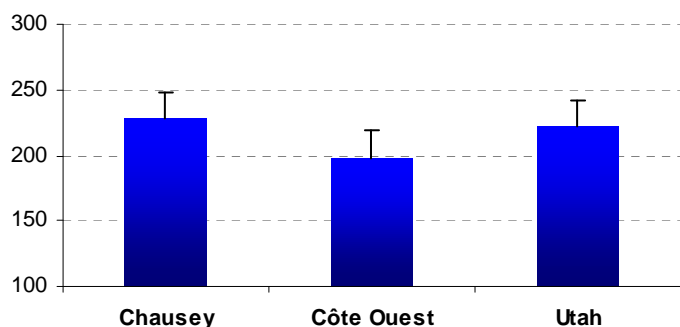
Avec l'origine **Noirmoutier**, le taux de remplissage le plus élevé est observé aux « Huguenans ». Il est significativement supérieur à ceux observés sur les deux autres stations de Chausey.

Sur la côte Ouest, le taux de remplissage observé à « Agon » est le plus fort et n'est pas significativement différent de celui des « Huguenans ». Les stations de « Bricqueville » et d'« Anneville » présentent des taux de remplissage plus faibles, non différents de celui obtenu à la « Roquette » sur Chausey.

A « Utah », le taux de remplissage se situe entre les résultats les plus élevés, obtenus aux « Huguenans » et à « Agon », et ceux les plus faibles, obtenus à « Bricqueville » et « Anneville ». Ainsi, il sont semblables à ceux obtenus sur Chausey à la « Roquette » et à la « Canue ».

Les moules d'origines La **Plaine**, ont les taux de remplissage les plus élevés sur Chausey aux « Huguenans » et à la « Canue ».

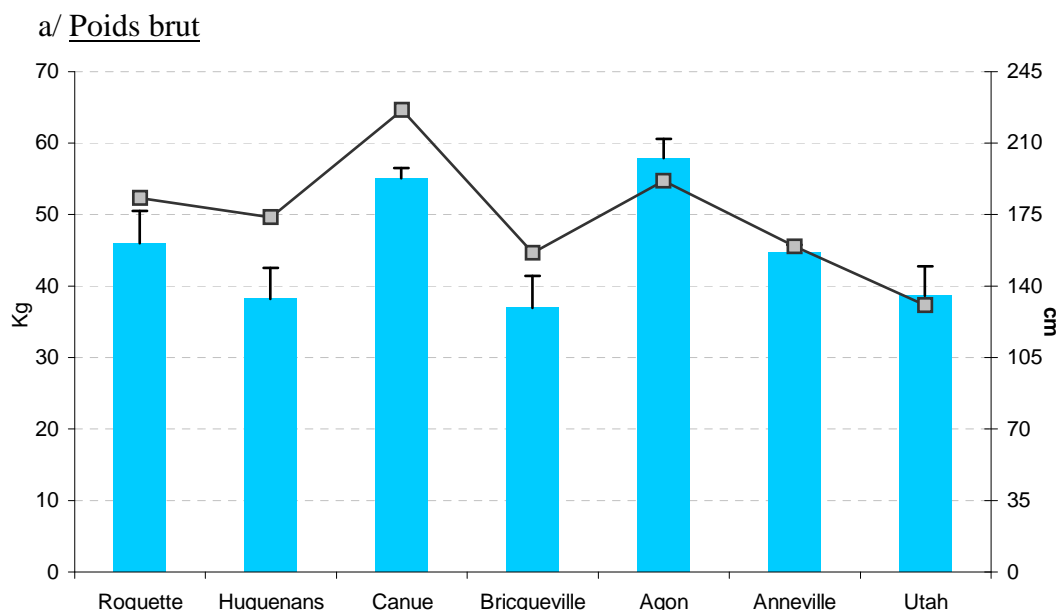
Pour l'ensemble des autres stations, les taux de remplissage sont tous significativement homogènes.



Les taux de remplissage de Chausey et d'« Utah » sont similaires et supérieurs à ceux obtenus sur la Côte Ouest.

Graphique 9 : Indice de remplissage W&M moyen par bassin toutes origines confondues

6 / Poids de moules pêchées par pieux

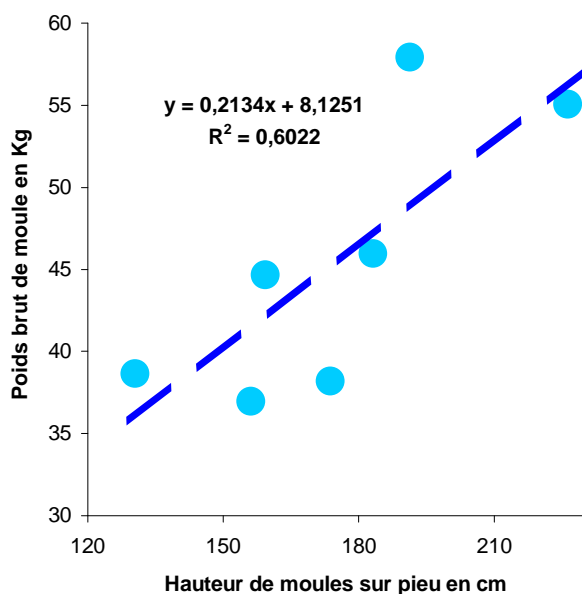


Graphique 10 : Poids bruts de moules pêchées par pieu toutes origines confondues (barres bleues) et hauteur moyenne de moules sur pieu (trait noir).

La pêche des moules à partir des pieux non échantillonnés permet de visualiser les rendements de chaque station. Ainsi, les poids bruts les plus élevés ont été obtenus à « Agon » avec 58 Kg et à la « Canue » avec 55 Kg.

Au niveau de la « Roquette » et d'« Anneville », les poids bruts obtenus sont significativement inférieurs avec respectivement 46 et 45 Kg.

Enfin, les poids bruts les plus faibles sont observés aux « Huguenans », à « Bricqueville » et à « Utah » avec respectivement 39, 38 et 37 Kg.



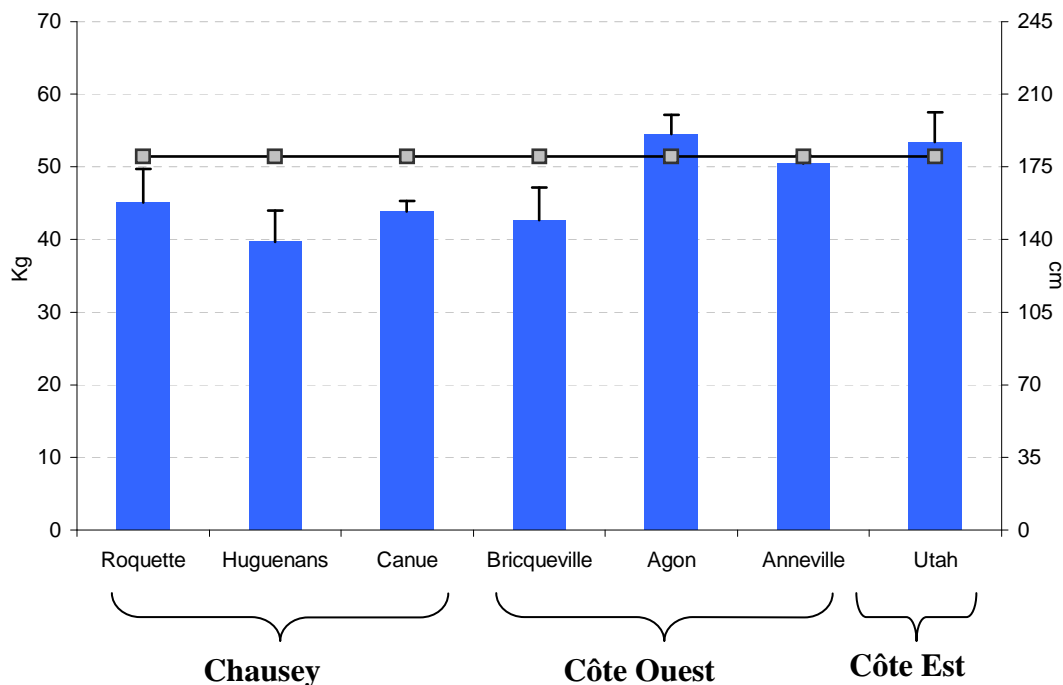
Ces résultats doivent être mis en regard des hauteurs moyennes de moules ensemencées sur pieux qui diffèrent en fonction des sites. Ils correspondent aux spécificités zootechniques des stations.

Or, comme le montre le graphique 14, plus la hauteur d'ensemencement est importante, plus le poids de moules pêchées est fort ($R^2=0,6022$).

Ainsi, ces différences de hauteur d'ensemencement risquent éventuellement de masquer les caractéristiques de rendement intrinsèques à chaque secteur.

Graphique 11 : Poids brut de moules pêchées par pieu en fonction de leur hauteur d'ensemencement.

Afin de comparer cette potentialité de rendement des sites, et cela indépendamment des caractéristiques zootechniques, les poids bruts obtenus ont été recalculés pour une hauteur standard d'ensemencement de 1m80.



Graphique 12 : Poids bruts de moules pêchées par pieu toutes origines confondues (barres bleues) pour une hauteur d'ensemencement sur pieu de 1m80 (trait noir).

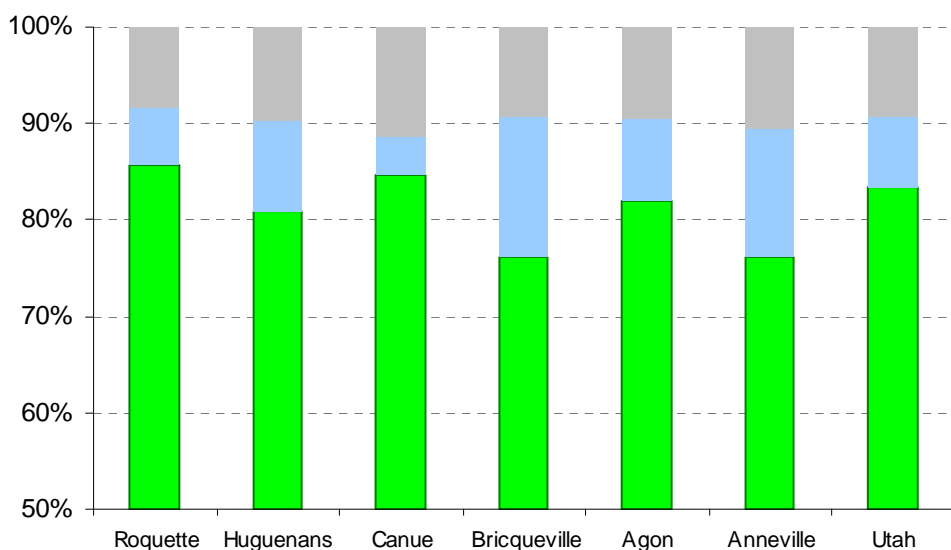
Les poids bruts théoriques ainsi obtenus montrent une potentialité de rendement par pieu de 50 à 54 Kg pour les stations de « Agon », « Anneville » et « Utah » d'une part, et de 40 à 45 Kg pour les stations de Chausey et « Bricqueville » d'autre part.

Ces résultats forment deux ensembles de stations significativement distincts.

b/ Proportion de moules commercialisables

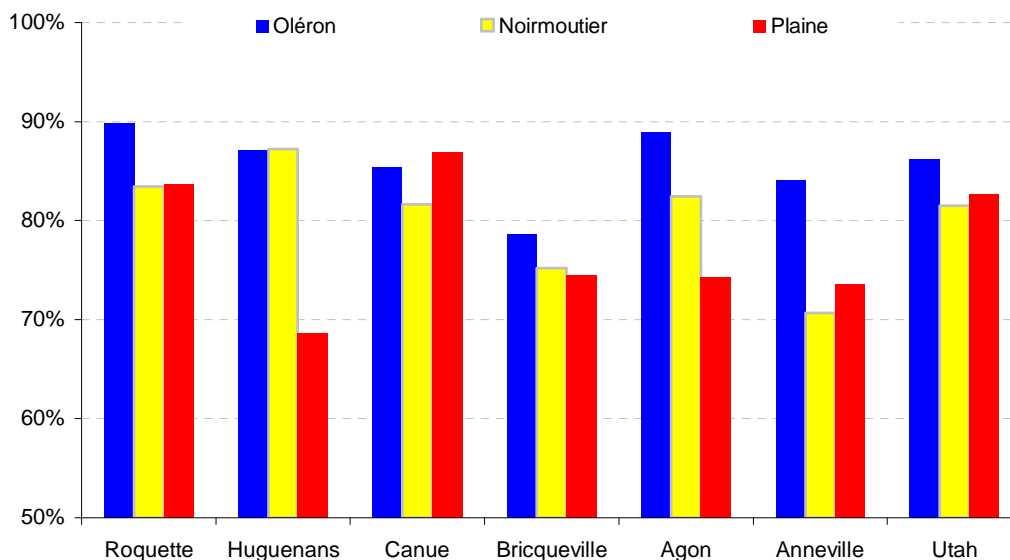
Évaluée à partir d'un tri manuel des échantillons sur grille de 12 mm, la proportion de moules commercialisables est comprise entre 81% et 86% pour les stations des « Huguenans », « Agon », « Utah », « Canue » et « Roquette ».

Elle est de 76% à « Bricqueville » et « Anneville ».



Graphique 13 : Proportion de moules commercialisables (barres vertes), de moules hors taille (barres bleues) et de déchets (barres grises) toutes origines confondues.

Pour une station donnée, cette proportion peut être différente en fonction des origines de naissain (graphique 14).

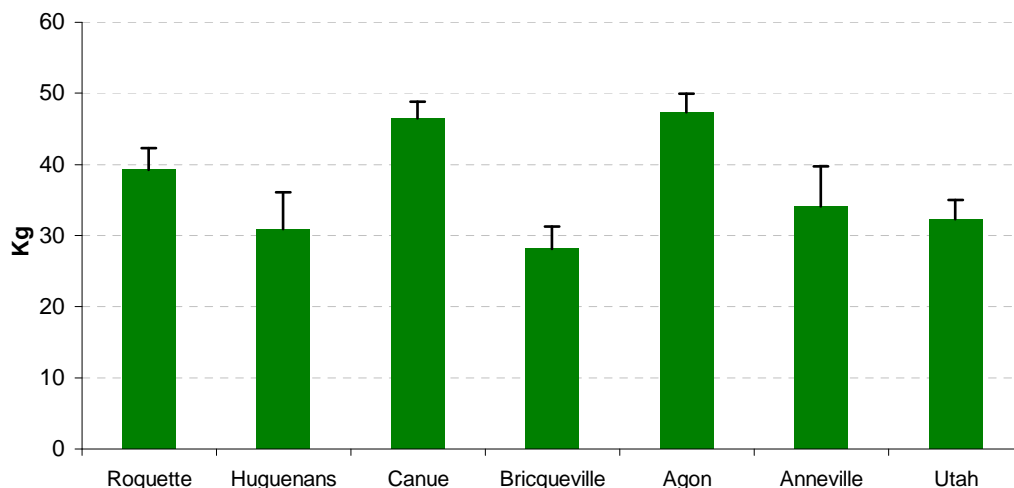


Graphique 14 : Proportion de moules commercialisables en fonction des origines de naissain

C'est avec l'origine Oléron que cette proportion est globalement la plus forte et c'est avec l'origine Plaine que les plus faibles proportions sont obtenues (<70%). En général, l'origine Noirmoutier donne des résultats intermédiaires.

c/ Poids nets de moules

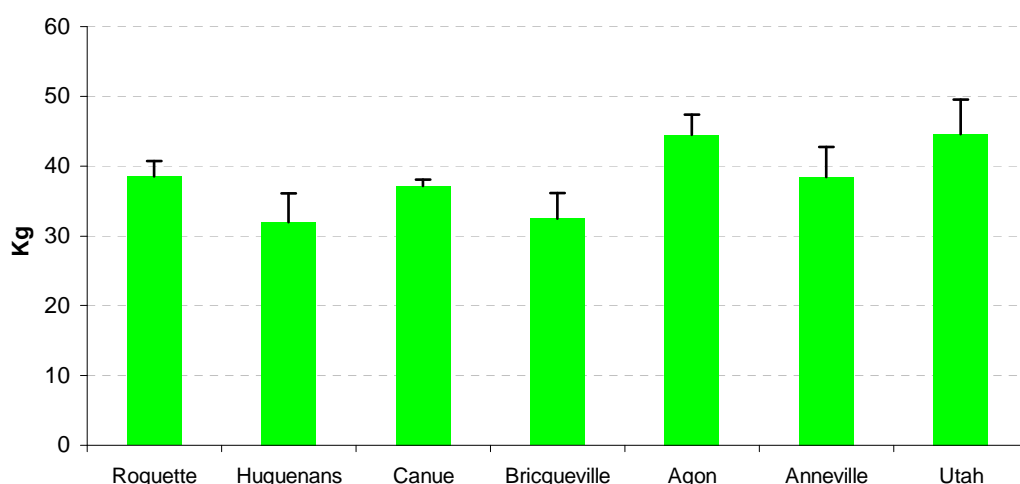
A partir des proportions de moules commercialisables obtenues précédemment, un simple calcul permet l'estimation des poids nets à partir des poids bruts mesurés sur chaque station.



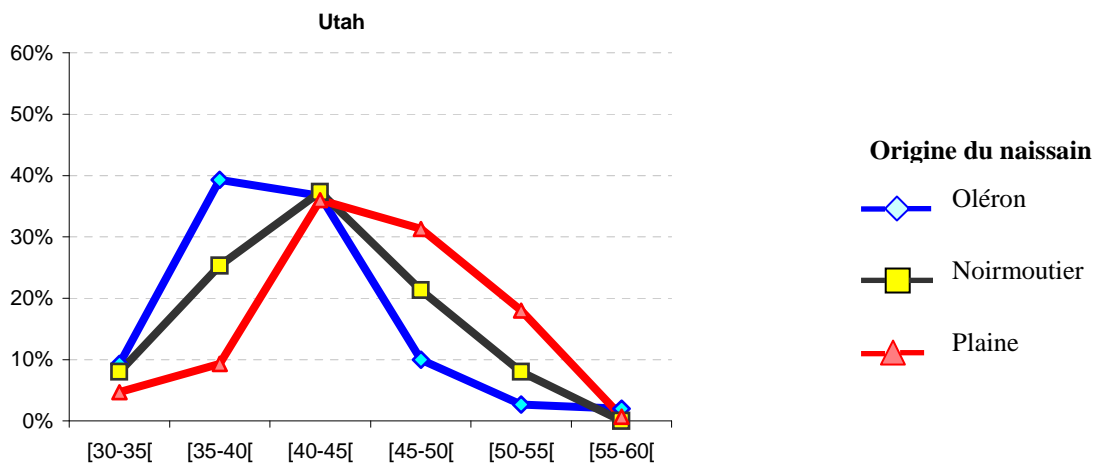
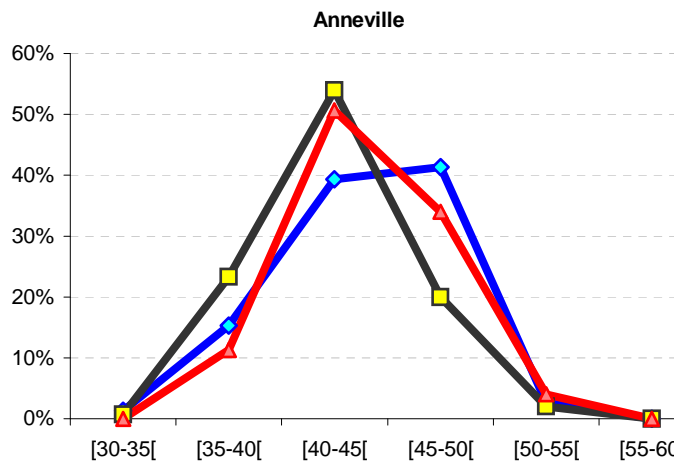
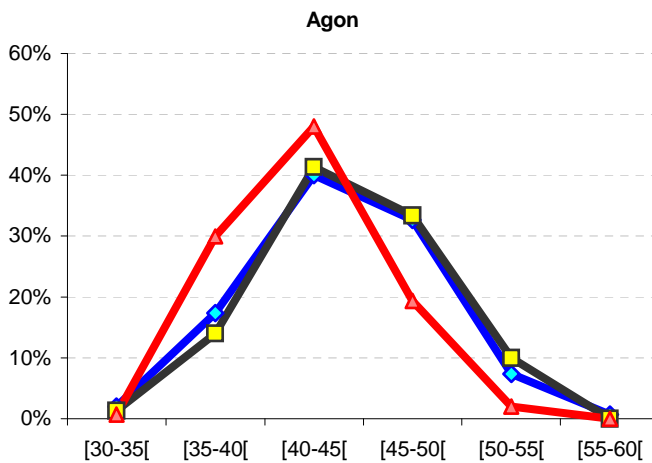
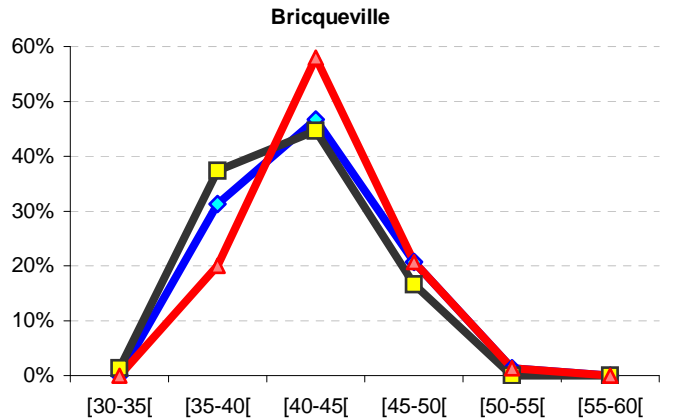
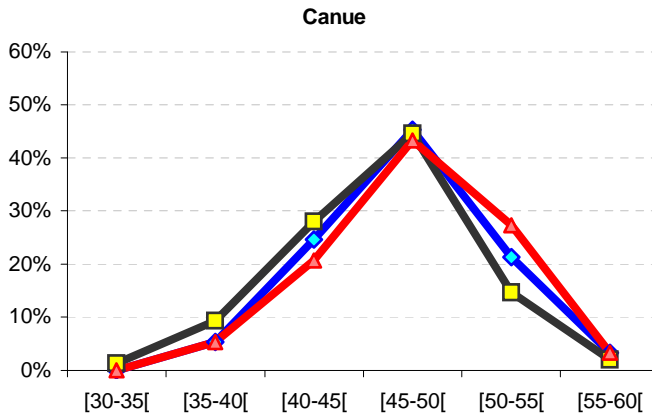
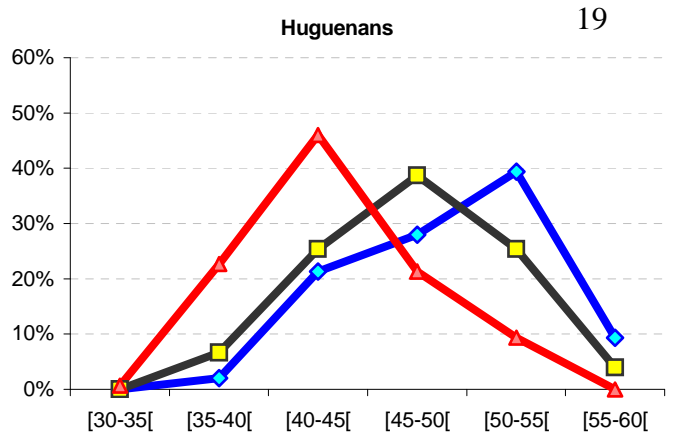
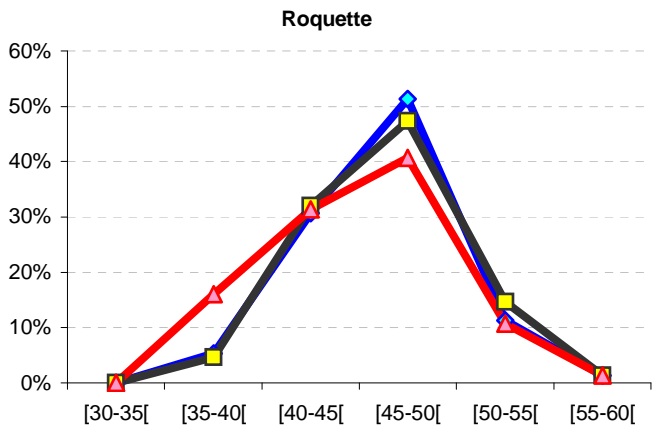
Graphique 15 : Poids nets de moules pêchées par pieu toutes origines confondues (barres vertes)

Pour les stations de la « Canue » et d' « Agon », 47 Kg de moules commercialisables ont été obtenus. Le poids net le plus faible est obtenu à « Bricqueville » 28 Kg, sur les autres stations, ils varient de 31 à 34 Kg.

En appliquant ces proportions de moules commercialisables aux poids bruts théoriques obtenus pour une hauteur d'ensemencement de 1m80, les résultats sont différents, donnant des productions de 45 Kg pour « Utah » et « Agon » et 32 à 39 Kg pour les autres stations.



Graphique 16 : Poids nets de moules ensemencées sur une hauteur théorique de 1m80, toutes origines confondues (barres vertes)

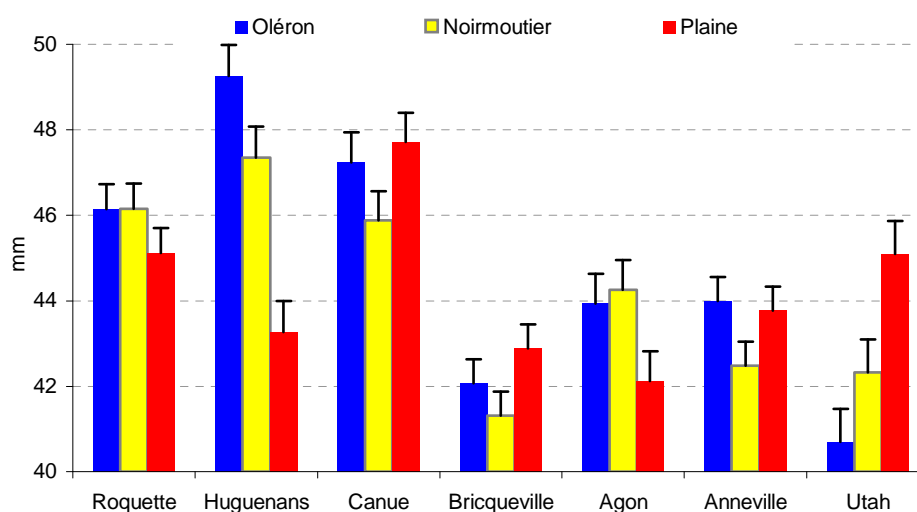


Graphique 17 : Histogrammes de fréquence de taille des moules commercialisables par origine et par station

d/ Caractéristiques des moules commercialisables

Si l'on regarde les histogrammes de fréquence de taille (graphique 17) des moules commercialisables sur chaque station, et pour chaque origine, il ressort que la répartition des différentes classes de taille sont assez homogènes quelque soit l'origine des moules. Par contre, sur « Agon » ou aux « Huguenans », avec l'origine Plaine, l'histogramme semble être plus centré sur des tailles plus faibles qu'avec les deux autres origines.

Enfin, à « Utah », les histogrammes sont beaucoup plus aplatis que ceux des autres stations, indiquant une plus grande répartition des moules dans chacune des classes de tailles.



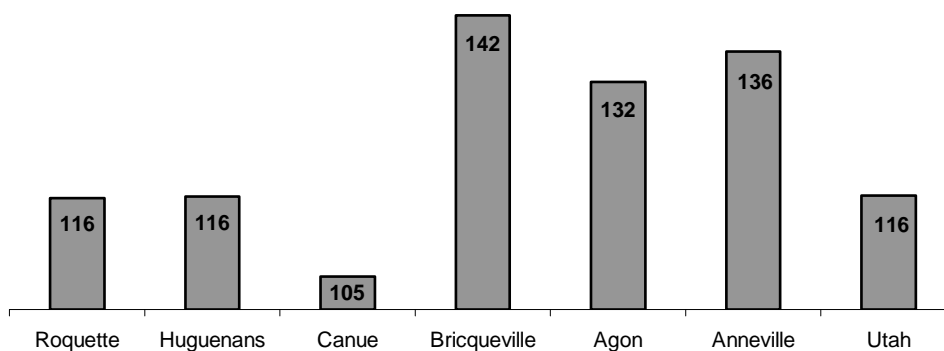
Graphique 18 : Taille moyenne des moules commercialisables par origine et par station

Le tri sur grille de 12 mm permet de retenir des moules d'une taille supérieure à 40 mm. En fonction des caractéristiques de croissance de chaque station, les longueurs moyennes varient de 40,7 mm pour les moules d'origine Oléron à « Utah », à 49,27 mm pour les moules de même origine aux « Huguenans ».

C'est d'ailleurs sur trois stations de Chausey que les longueurs moyenne de la fraction commercialisable sont les plus grandes quelque soit l'origine du naissain, entre 44,5 et 49,27 mm, avec cependant aux « Huguenans », une taille significativement plus faible de 43 mm.

Sur la Côte Ouest, c'est à « Bricqueville » que l'on observe des moules commercialisables de taille plus faible entre 41 et 42 mm. Sur « Agon » et « Anneville », celles-ci mesurent environ 44 mm.

Au niveau d'« Utah », les résultats sont beaucoup plus hétérogènes en fonction des origines de moules. La plus petite longueur moyenne étant obtenue avec l'origine Oléron, la plus grande avec l'origine Plaine, Noirmoutier se situant entre les deux.



Graphique 19 : Nombre de moules au Kilo, toutes origines confondues par station

En poids de moules commercialisable, on obtient 105 moules/Kg à la « Canue ». Les deux autres stations de Chausey et « Utah » donnent des résultats identiques avec 116 moules/kg. Pour les trois stations de la Côte Ouest, cela va de 132 à 142 moules/Kg.

CONCLUSION

Pour chaque station, l'analyse de variance des différents indicateurs biométriques montre qu'il existe des différences significatives entre les sites ($p < 0,001$) mais qu'il n'y a pas d'effet origine ($p = 0,18$ pour la longueur, $p = 0,53$ pour le poids total, $p = 0,98$ pour le poids sec de chair et $p = 0,76$ pour l'indice de Wayne & Mann). Par contre, il y a bien une inter-action site-origine ($p < 0,001$).

Les croissances linéaires et pondérales sont supérieures sur Chausey par rapport aux secteurs côtiers Ouest et Est. La côte Ouest présente des longueurs moyennes supérieures à la Côte Est mais des poids moyens semblables.

Les taux de croissance sont significativement supérieurs à Chausey de juillet à octobre mais ceux-ci deviennent plus importants dans les secteurs côtiers surtout d'octobre à février. Au cours de la période printemps-été, d'importants taux de croissance sont observés sur les sites côtiers, notamment à « Agon ».

En poids sec de chair et taux de remplissage (W&M), les stations de Chausey et d'« Utah » présentent des résultats supérieurs à ceux de la Côte Ouest, indiquant, notamment en terme de remplissage, qu'il s'agit de secteur dont le niveau trophique permet de meilleurs résultats même si les tailles sont différentes.

En terme de rendement brut par pieu, Chausey ne se distingue pas forcément des sites côtiers qui rivalisent avec les stations de l'archipel. En rendement théorique avec une hauteur d'ensemencement de 1m80, les stations de « Agon », « Anneville » et « Utah » passent même devant les stations de Chausey. Enfin, les proportions de moules commercialisables sont relativement homogènes entre 76% et 86%. Les tailles et poids des moules de ces fractions commercialisables sont le reflet des caractéristiques de croissance de chaque station.

II / SUIVI DE PRODUCTIVITE STANDARD

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1/ Caractéristiques des moules

Pour réaliser ce type de suivi, il est nécessaire de disposer de moules de taille homogène. Pour cela, un linéaire de corde des 3 origines a été laissé sur chantier jusqu'en septembre de façon à ce que les moules soient suffisamment grosses. A partir de ces cordes, un tri sélectif manuel a été réalisé pour recueillir les moules de calibre voulu et constituer les lots en mélangeant équitablement les 3 origines.

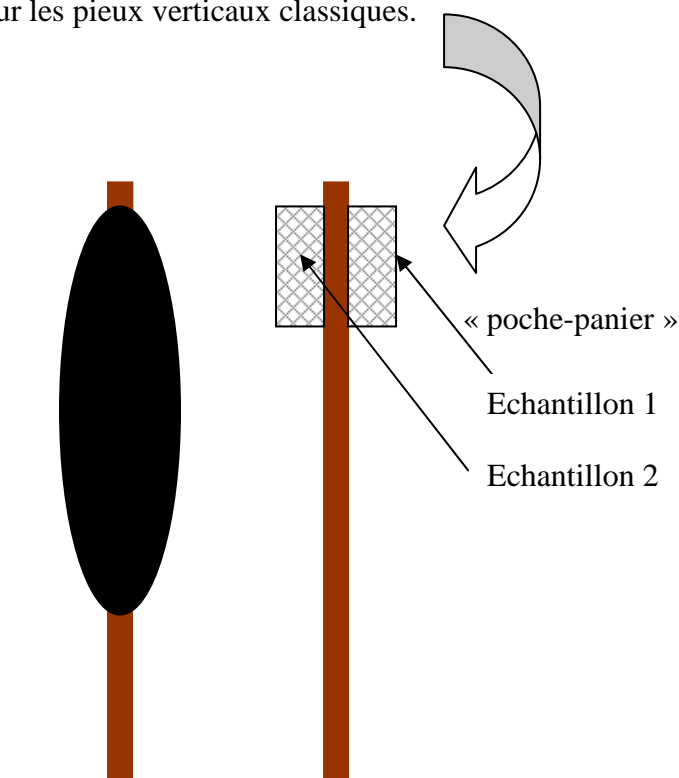
Ainsi, la taille moyenne des moules utilisées a été de **24 mm** (I.C. $_{95\%} = 0,34$ mm), le poids moyen de **1,24 g** (I.C. $_{95\%} = 0,03$ g).

2/ Support d'élevage

Une unité d'échantillonnage correspond à un lot de 120 individus mis dans une « poche-panier ». Ces poches sont ensuite implantées sur les pieux verticaux classiques.



Photo 3 : Implantation des « poches-panier » (Smel)



NB :

Les stations du suivi de productivité standard sont les mêmes que pour le suivi sur pieu.

3/ Chronologie des interventions

La durée du suivi est de un an.

La mise à l'eau a eu lieu le 25 septembre 2003.

Une seule visite intermédiaire a été effectuée le 24 février 2004 (V1), permettant de mesurer la croissance « automne-hiver ».

Le relevage final a été réalisé le 31 Août 2004 (REF), permettant de mesurer la croissance « printemps-été ».

Ainsi, par station expérimentale, 2 « poches-panier » ont été implantées sur des pieux jouxtant les pieux expérimentaux.

4/ Mesures

La méthodologie de mesure employée dans ce cadre consiste à :

- dénombrer les moules mortes et vivantes.
- mesurer les longueurs individuelles des moules vivantes.
- Constituer des pools de 30 individus pour les pesées permettant d'évaluer
 - Le poids moyen individuel
 - Le poids de chair frais moyen.
 - Le poids de chair sec moyen après passage à l'étuve¹
 - Le poids moyen de coquille après séchage à l'étuve²

Grâce à l'ensemble de ces mesures, peuvent être déterminés :

- les taux de mortalité
- les croissances linéaires et pondérales saisonnières
- les taux de croissance associés³
- les taux de remplissage (indice de Wayne & Mann)⁴

¹ Séchage à 60°C pendant 48 heures.

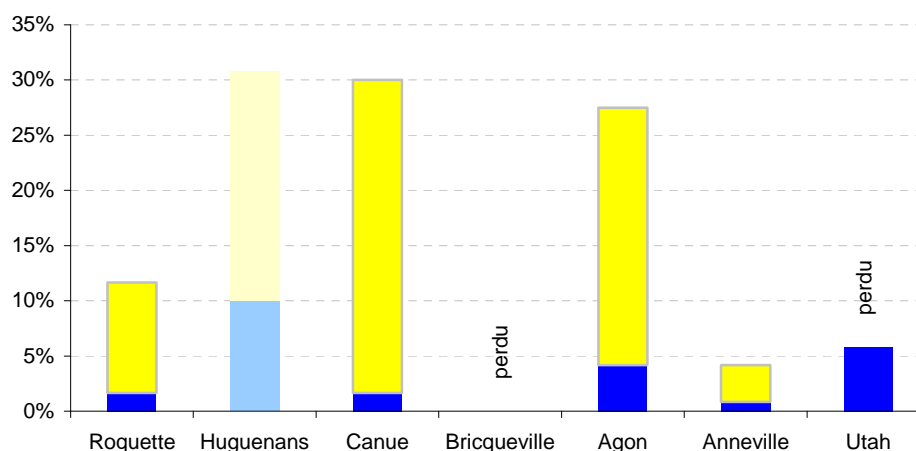
² Mêmes conditions que pour la chair.

³ **Taux de croissance** : gain de longueur (ou de poids) journalier / longueur (ou poids) initial(e) en %

⁴ voir mode de calcul de l'indic W&M page 4

RÉSULTATS⁵

1 / Taux de mortalité

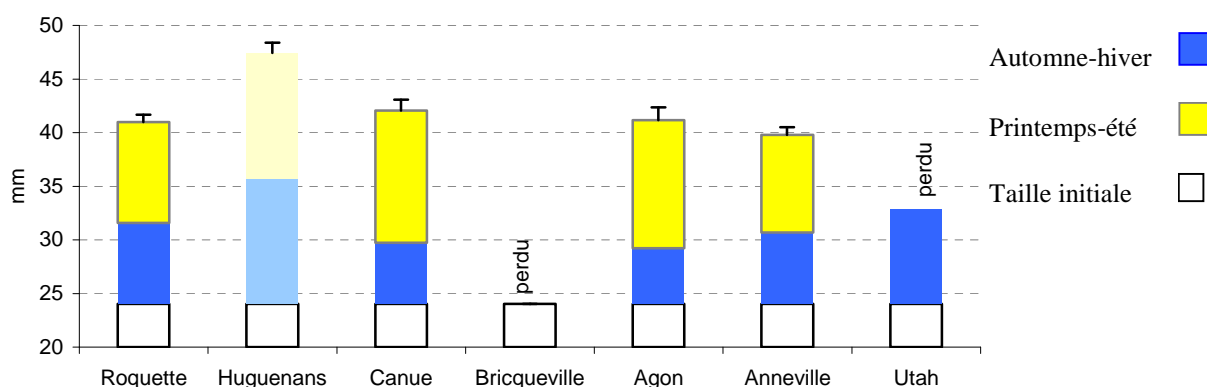


Graphique 20 : Taux de mortalité enregistrés sur chaque site pour les deux périodes couvertes

Les taux de mortalité ont été très importants sur certaines stations comme « Canue » et « Agon » avec respectivement 30% et 28% de mortalité. Ces taux sont moins forts à la « Roquette » avec 11% et à « Anneville » avec une taux <5%.

Comme le montre le graphique 20, 80 à 90% de cette mortalité est apparue au cours de la période printemps-été.

2 / Croissance linéaire



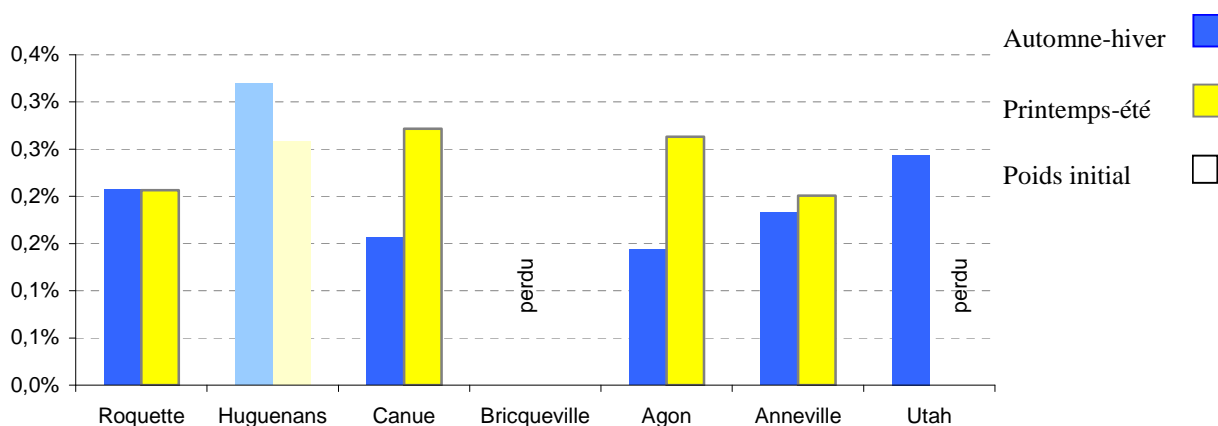
Graphique 21 : Croissance linéaire saisonnière sur chaque station

La longueur moyenne la plus élevée est enregistrée à la « Canue » avec 42 mm. Elle n'est pas significativement différente de celle d' « Agon » avec 41,2 mm, mais est supérieure à celle de la « Roquette » avec 40,9 mm. Viens ensuite « Anneville » pour laquelle, la longueur moyenne est de 39,8 mm.

Remarquons qu'en fin d'hiver, les croissances linéaires étaient plutôt supérieures sur « Anneville » et à la « Roquette » et que cette tendance s'est inversée par la suite.

⁵ Les résultats de la stations des « Huguenans » ne sont donnés qu'à titre informatif puisque la position des paniers sur cette station ne correspond pas à celles des autres sites.

3 / Taux de croissance linéaire

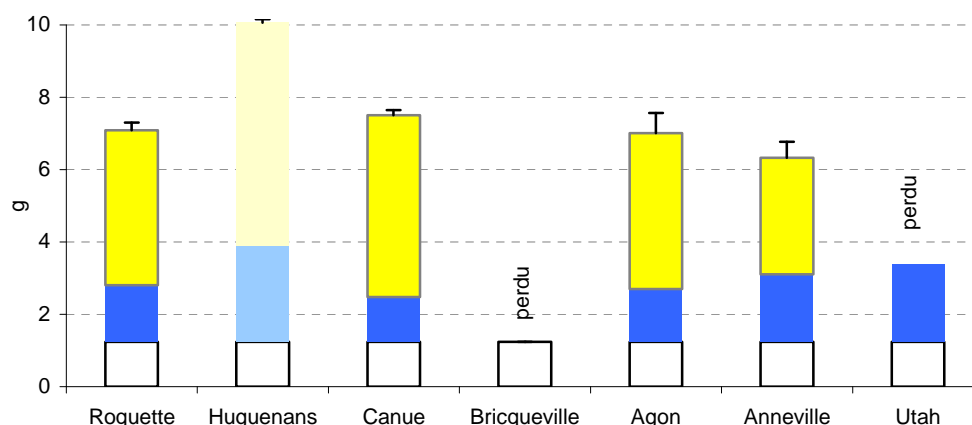


Graphique 22 : Taux de croissance linéaire (gain %/Lg initiale).

Les taux de croissance les plus élevés pour la période automne-hiver sont enregistrés à « Utah » et à la « Roquette ». Celui observé à « Anneville » est supérieur à ceux de la « Canue » et d'« Agon ».

Pour la période printemps-été, les taux sont en général plus importants que ceux de la saison précédente, sauf à la « Roquette », où il reste stable et à « Anneville » où il est légèrement supérieur. Une augmentation importante de la croissance linéaire est observée sur les stations de la « Canue » et d'« Agon », stations pour lesquelles les taux sont les plus élevés.



4 / Croissance pondérale



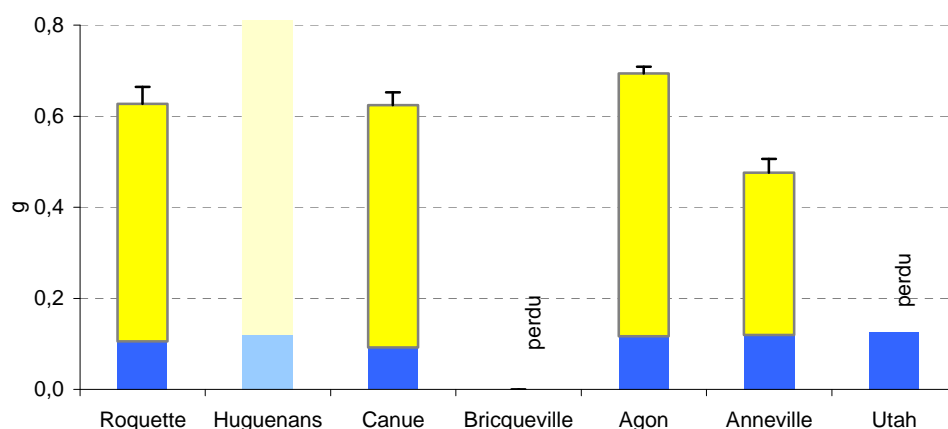
Graphique 23 : Croissance pondérale saisonnière pour chaque station

Les résultats en poids moyens sont semblables à ceux observés pour la longueur. Le poids moyen le plus élevé est enregistré à la « Canue » (7,51 g) et n'est pas significativement différent de celui d'« Agon » (7,01 g). Viens ensuite celui de la « Roquette » (7,09 g), celui observé à « Anneville » étant le plus faible (6,33 g).

Les taux de croissance pondérale se font sur le même rythme que les taux de croissance linéaire.

Automne-hiver 
 Printemps-été 

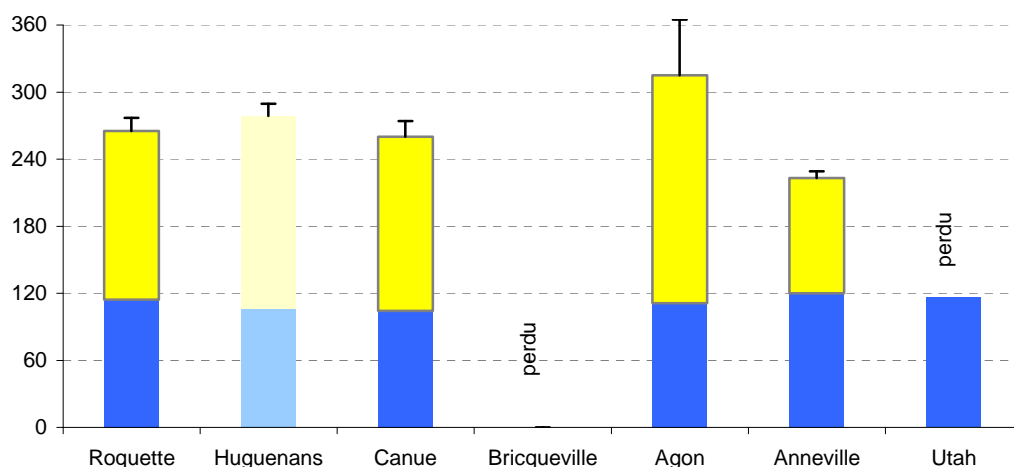
5 / Poids sec de chair



Graphique 24 : Poids sec de chair pour chaque station

C'est à « Agon » que le poids sec de chair est significativement supérieur (0,69 g). Ceux observés à la « Roquette » et à la « Canue » sont identiques (0,62 g). C'est à « Anneville » que ce poids est le plus faible (0,48 g).

6 / Indice de remplissage (Wayne et Mann)



Graphique 25 : Indice de remplissage W&M

Pour ce paramètre, les résultats sont similaires. L'indice de remplissage le plus élevé est enregistré à « Agon ». Les deux stations de Chausey ont des caractéristiques identiques. Les valeurs les plus faibles sont observées à « Anneville ».

CONCLUSION

La méthodologie utilisée ici pour suivre la productivité standard, permet de caractériser les sites étudiés en visualisant leurs potentialités de croissance et de remplissage directement en rapport avec la richesse du milieu.

Si en fin de cycle d'élevage, les écarts observés sur chaque station ne sont pas très importants en terme de croissance linéaire et pondérale, ils n'en restent pas moins significatifs, et permettent ainsi de hiérarchiser les résultats obtenus.

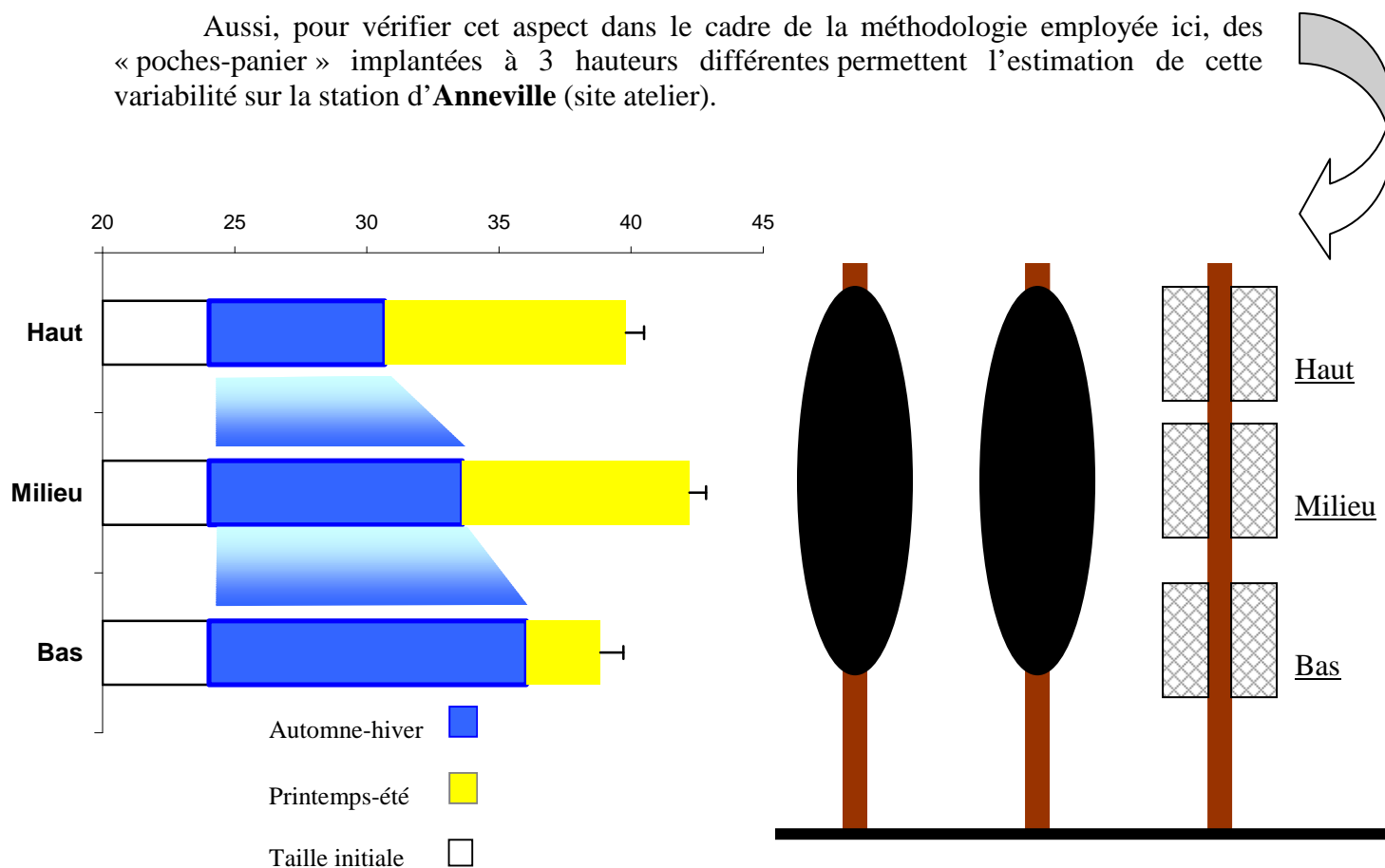
En terme de matière sèche de chair et de taux de remplissage, ces différences deviennent beaucoup plus nettes. Il est ainsi possible de parfaitement visualiser l'impact trophique des stations étudiées.

Cette méthode permet d'obtenir des résultats intéressants, mais demande à ce que sur le plan zootechnique, tout soit bien calé.

IMPACT DE LA ZOOTECHNIE PROPRE A CETTE METHODE

Sauf exception⁶, les supports d'élevage sont installés dans la partie supérieure de pieux vides (sans corde). Or, les professionnels savent qu'il peut exister des différences de croissance en fonction de la hauteur de positionnement des moules sur les pieux.

Aussi, pour vérifier cet aspect dans le cadre de la méthodologie employée ici, des « poches-panier » implantées à 3 hauteurs différentes permettent l'estimation de cette variabilité sur la station d'**Anneville** (site atelier).



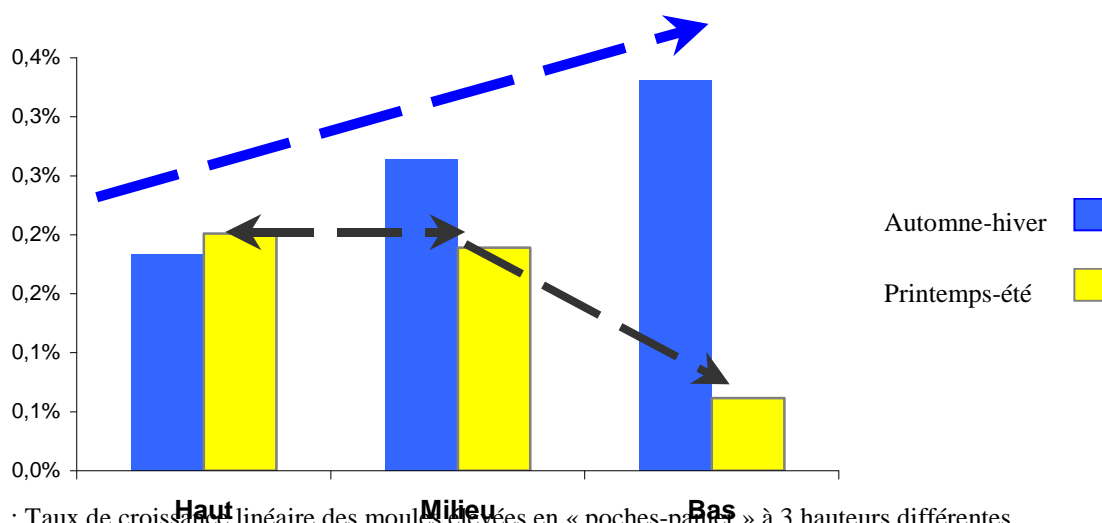
Graphique 26 : Longueur moyenne (mm) des moules élevées en « poches-panier » à 3 hauteurs différentes.

Comme le montre le graphique 26, la longueur moyenne des moules élevées à une hauteur moyenne, est significativement plus importante après un an d'élevage.

Cependant, après la période automne-hiver, **un gradient croissant de croissance du haut vers le bas** du pieu, est visible. Par contre, à l'issue de la période printemps-été, il s'avère que la longueur moyenne des moules élevées dans la partie basse du pieu, est inférieure à celle des moules implantées dans la partie haute et médiane. Le phénomène s'est donc inversé d'une période à l'autre.

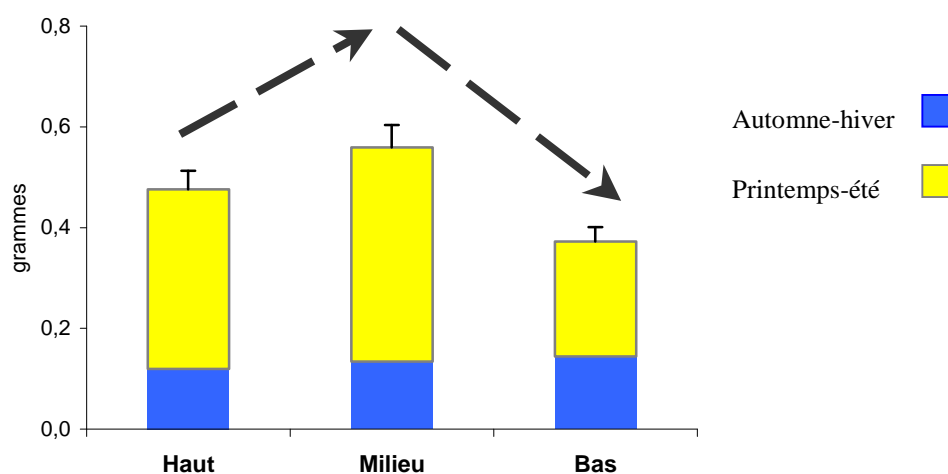
⁶ Pour la station des Huguenans, les paniers ont été implantés en bas de pieu car celui-ci avait préalablement été ensemencé avec une corde de naissain, empêchant ainsi la fixation des paniers à la hauteur voulue.

Les taux de croissance présentent effectivement un très fort ralentissement pour les moules élevées dans les paniers bas au cours de la période printemps-été.



Graphique 27 : Taux de croissance linéaire des moules élevées en « poches-panier » à 3 hauteurs différentes.

Cette constatation s'explique par l'importance du « fouling » colmatant les mailles du panier implanté dans la partie basse du pieu et limitant ainsi la circulation de l'eau. Il y a donc eu limitation des apports nutritifs ralentissant fortement la croissance des moules qui y étaient implantées, comme le montre le graphique 3.



Graphique 28 : Poids sec de chair des moules élevées en « poches-panier » à 3 hauteurs différentes.

Ce « fouling » n'est pas de même nature à chaque hauteur. Dans la partie haute et médiane, il est essentiellement constitué d'algues (photo 4), alors que dans la partie basse s'y ajoutent des spongiaires provoquant des bouchons vaseux (photo 5).



Photo 4 : Panier Haut
Anneville



Photo 5 : Panier Bas
Anneville



Photo 6 : Panier Bas
Huguenans

Précisons que l'importance de ce « fouling » dans la partie basse des pieux peut être plus ou moins variable selon les sites, comme le montre la photo 6 présentant le panier de la station des Huguenans implanté exceptionnellement en bas de pieu. Sur ce secteur, le panier a été colonisé par des spongiaires mais dans une moindre mesure et surtout sans accumulation de vase. Dans ce cas, il n'y a pas eu gêne à la circulation d'eau au sein du panier.

Cette méthodologie, qui a pour objectif d'apprécier la productivité standard d'un secteur, s'affranchit par définition de la zootechnie professionnelle, pour mieux évaluer la croissance des moules par rapport au milieu qui les entoure sans inter-action d'autres facteurs. Cela nécessite de **standardiser au mieux cette méthode** et d'en apprécier les limites. Un des premiers éléments de standardisation concerne le **cheptel** utilisé qui doit être d'origine connue, en l'occurrence ici, constitué d'un mélange des 3 origines dans des proportions équivalentes. Leur taille initiale est également homogénéisée grâce à un tri. Le second élément de standardisation concerne la **zootechnie propre** à la méthode. Plusieurs éléments peuvent rentrer en jeu :

- l'ancrage des paniers sur les pieux doit être renforcé pour éviter la perte de panier échantillon comme cela s'est produit à « Bricqueville » et à « Utah ».
- le positionnement de ces paniers sur pieu doit être harmonisé pour toutes les stations et permettre l'analyse comparative des résultats, cette hauteur d'implantation étant prépondérante sur les résultats de croissance.
- Dans la mesure du possible, il convient de choisir une forme et une taille de panier qui ne soient pas limitantes pour le développement des moules.

Comme dans d'autres régions de production mytilicole⁷, elle doit nous permettre d'apporter de nombreux éléments de réflexion sur les bassins d'élevage par le recueil de données objectives.

⁷ Réseau IFREMER REMOULA (Poitou Charente) et suivi croissance IFREMER (Bretagne)

CONCLUSION

Les deux méthodologies utilisées pour caractériser les bassins d'élevages mytilicoles de la Manche apportent une grande masse d'informations. Ces informations, de deux types, sont parfaitement complémentaires.

La première, basée sur la zootechnie professionnelles, permet l'acquisition de données directement en lien avec les résultats observés chez les mytiliculteurs. Ces données (rendement brut, rendement net, caractéristiques de la fraction commercialisable, évolution des cohortes de différentes origines), sont les éléments qui constituent la productivité professionnelles. Les évaluer dans le temps et l'espace fournit ainsi à la profession une base de connaissance, actuellement non disponible, pour la gestion des bassins.

La seconde permet d'apprécier la productivité standard et nécessite une méthodologie adaptée aussi bien en terme de cheptel utilisé qu'en terme de zootechnie. Cette dernière devient donc par essence, différentes de celle de la profession mais apporte des éléments complémentaires en terme de caractérisation des secteurs d'élevage, directement en lien avec le milieu environnant. Il est donc possible de visualiser une réponse de type croissance et remplissage en chair selon les caractéristiques trophiques du milieu.

A terme, peuvent être envisagés des suivis pérennes, alimentant en données spatio-temporelles une base de caractérisation des élevages mytilicoles, qui, en complément des autres études sur le milieu et sur les élevages ostréicoles augmentent la richesse des connaissances acquises sur la conchyliculture Bas-Normande dont l'importance sur la plan national est avérée.

Dans le cadre de sa politique de soutien à l'économie conchylicole du département, le S.M.E.L. peut ainsi proposer à la profession, un certain nombre d'apports qui serviront de base aux outils d'aide à la décision nécessaire à la gestion raisonnée des élevages.

BIBLIOGRAPHIE

Blin JL, Pien S., Richard O., 2004. 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. SMEL / CE-prod / 2004-03. 29p.

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.

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