

Estimation des stocks d'huîtres sauvages sur les zones concédées de la partie vendéenne de la Baie de Bourgneuf en 2003



Numéro d'identification du rapport : DRV/RA/LCPL/2004-03 Diffusion : libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> interdite <input type="checkbox"/> Validé par : Version du document : définitive		date de publication juin 2004 nombre de pages 19 bibliographie (Oui / Non) illustration(s) (Oui / Non) langue du rapport français
Titre et sous-titre du rapport : Estimation des stocks d'huîtres sauvages sur les zones concédées de la partie vendéenne de la Baie de Bourgneuf en 2003		
Auteur(s) principal(aux) : nom, prénom J.L. Y. Martin, J. Haure, B. Dupuy, M. Nourry, H. Palvadeau, M. Papin, C. Pénisson, E. Thouard		Organisme / Direction / Service, laboratoire IFREMER/DRV/RA/LCPL
Collaborateur(s) : nom, prénom		Organisme / Direction / Service, laboratoire
Travaux universitaires : diplôme : discipline : établissement de soutenance : année de soutenance :		
Titre du contrat de recherche : Etude sur l'amélioration du rendement biologique des élevages d'huîtres creuses dans la baie de Bourgneuf. Arrêté 03-7625-0 du 28 avril 2003 Organisme commanditaire : Région Pays de Loire (SMIDAP), 1bd de la Loire, 44067 Nantes Cedex02 Organisme réalisateur : Institut Français pour la Recherche et l'Exploitation de la Mer LCPL Polder des Champs 85230 Bouin Responsable scientifique : J.L. Martin		n° de contrat IFREMER
Cadre de la recherche : Convention annuelle Ifremer-Région Pays de Loire Programme : Convention : Projet : Autres (préciser) : Campagne océanographique : (nom de campagne, année, nom du navire)		

Résumé :

Au cours des dernières années, les résultats du réseau REMORA montrent un déficit de croissance des huîtres en baie de Bourgneuf par rapport à la moyenne nationale. Ce déficit de croissance s'accroît particulièrement en 2000 et se poursuit en 2002.

L'une des hypothèses pouvant être mise en avant pour expliquer les causes de ce manque de croissance est la biomasse accrue des organismes filtreurs cultivés ou non : huîtres, moules, crépidules.

Afin d'avoir une vision globale du fonctionnement de l'écosystème de la baie, il est nécessaire d'étudier l'importance relative de ces différents stocks de coquillages.

Plusieurs études ont été réalisées en 2002 :

- Creocéan et le Crema ont estimé la biomasse de crépidules dans la partie subtidal de la baie à environ 90 000 tonnes dont 57% de vivantes.
- le LCPL a estimé le stock d'huîtres en élevage dans la baie à 46 000 tonnes.
- Isomer a estimé le stock d'huîtres sauvages pour la partie nord de la baie (L.A.) à 7 500 tonnes.

Afin de compléter ces différentes études, le LCPL a entrepris l'estimation du stock d'huîtres sauvages de la partie vendéenne de la baie. Dans une première phase (2003) seules les zones concédées du DPM ont été prises en compte. Cette étude se poursuivra en 2004 sur les zones de roches intertidales.

Le protocole d'échantillonnage s'est appuyé sur l'étude « Etat des lieux » de Sogreah en identifiant au sein des 3 strates déjà définies au cours des précédentes études de stock, un deuxième niveau de stratification distinguant les parcelles « exploitées » et « non exploitées ». L'effort d'échantillonnage a été de 170 stations, soit 10% des zones répertoriées par Sogreah.

Pour chaque station, les huîtres récoltées sur 1 m² ont été pesées en distinguant les différents supports dont les longueurs ont été mesurées.

Une campagne de photographies aériennes au 1/5000 réalisée à l'échelle de basse mer le 25/10 (coefficient = 102) permettra de calculer les surfaces réellement occupées et le taux d'occupation.

Le stock global d'huîtres sauvages pour cette partie de la baie de Bourgneuf s'élève à 14 820 tonnes.

Les 2/3 de ce stock se trouve dans les zones non exploitées et pour plus de la moitié fixé sur les tables vides.

Ces résultats montrent toute l'importance des travaux entrepris par la SRC Pays de Loire pour nettoyer et restructurer le DPM concédé.

Mots-clés :

Huître creuse, *Crassostrea gigas*, estimation de stock, biomasse, baie de Bourgneuf.

Estimation des stocks d'huîtres sauvages sur les zones
conçédées de la partie vendéenne de la Baie de Bourgneuf
en 2003

J.L. Y. Martin, J. Haure, B. Dupuy, M. Nourry, H. Palvadeau,
M. Papin, C. Pénisson, E. Thouard

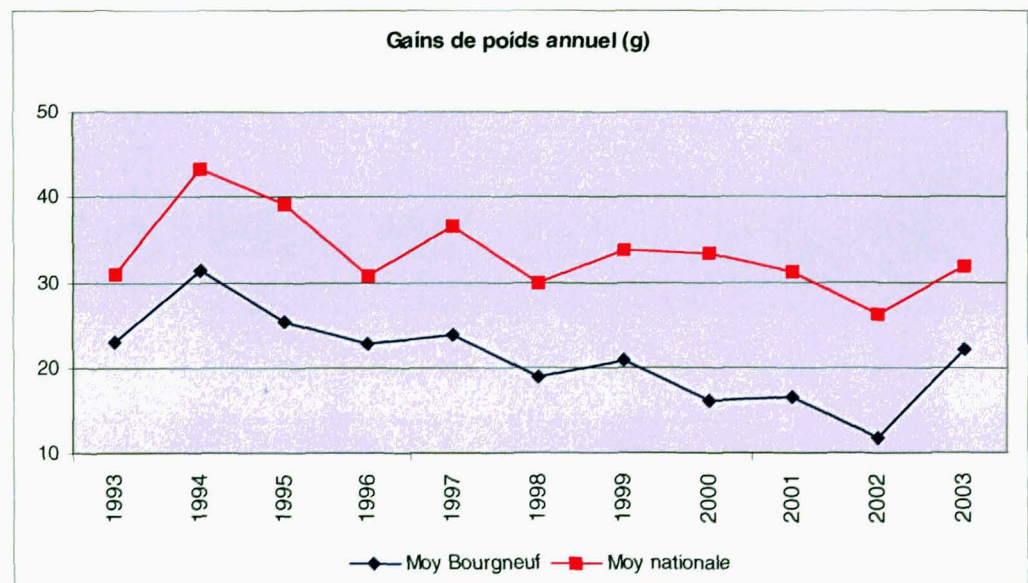
Laboratoire Conchylicole de Pays de Loire
Polder des Champs
85230 Bouin

1. Introduction	3
2. Méthodologie	5
2.1. Echantillonnage terrain	6
2.2. Couverture photo aérienne	8
3. Résultats de l'évaluation du stock.....	10
3.1. Taux d'occupation.....	10
3.2. Tonnage.....	11
3.2.1. Ensemble de la baie.....	11
3.2.2. Résultats détaillés par strate.....	11
3.3. Typologie de l'occupation	13
3.4. Biomasse	14
4. Discussion - Conclusions	17
5. Bibliographie	20

1. Introduction

L'ostréiculture en baie de Bourgneuf s'est progressivement développée depuis 1947 principalement par la culture de l'huître creuse portugaise *Crassostrea angulata* pour atteindre environ 9000 t/an en 1965 avant l'apparition de la maladie des branchies causée par un iridovirus qui a complètement anéanti la production. A partir de 1970, la relance de l'ostréiculture s'est faite par l'introduction de l'huître creuse japonaise *Crassostrea gigas* dont la production a rapidement augmenté pour atteindre 12000 t/an dans les années 1990 (Barille-Boyer *et al.*, 1997). En 2003, la production est estimée à 8000 t par l'Officiel de la Conchyliculture (2004).

Au cours des dernières années, les résultats du réseau REMORA (2003) montrent un déficit de croissance des huîtres en baie de Bourgneuf par rapport à la moyenne nationale. Ce déficit de croissance s'accroît particulièrement en 2000 et se poursuit en 2002, avec cependant une reprise en 2003.



L'une des hypothèses pouvant être mise en avant pour expliquer les causes de ce manque de croissance est la biomasse accrue des organismes filtreurs cultivés ou non : huîtres, moules, crépidules.

Afin d'avoir une vision globale du fonctionnement de l'écosystème de la baie, il est nécessaire d'étudier l'importance relative de ces différents stocks de coquillages.

Plusieurs études ont été réalisées en 2002 :

- Creocean et le Crema (2003) ont estimé la biomasse de crépidules dans la partie subtidale de la baie à environ 90 000 tonnes dont 57% de vivantes.
- le LCPL (Haure *et al.*, 2003) a estimé le stock d'huîtres en élevage dans la baie à 46 000 tonnes.
- Isomer (Barillé *et al.*, 2003) a estimé le stock d'huîtres sauvages pour la partie nord de la baie (L.A.) à 7 500 tonnes.

L'état des lieux réalisé par Sogreah en 2002 et 2003 montre un nombre important de concessions non exploitées ou en friche. Or, depuis environ 5 ans, on note dans la baie un captage naturel de naissain d'huîtres dû vraisemblablement à une modification des paramètres environnementaux de l'écosystème. Ce « galli » se fixe sur tous les supports appropriés : roches, murets, tables ; et constitue des gisements d'huîtres sauvages qui à leur tour, en se reproduisant vont augmenter le phénomène.

Cette biomasse d'huîtres sauvage concourt pour une part importante à la compétition trophique. L'étude réalisée en 2002 sur la partie Loire-Atlantique de la baie par le laboratoire Isomer de la Faculté des Sciences de Nantes estime le stock d'huîtres sauvages à 7500 tonnes (Barillé *et al.*, 2003) contre 3400 tonnes pour le stock d'huîtres cultivées estimé par le LCPL (Haure *et al.*, 2003).

Afin de compléter ces différentes études, le LCPL a entrepris l'estimation du stock d'huîtres sauvages de la partie vendéenne de la baie. Dans une première phase (2003) seules les zones concédées du DPM ont été prises en compte. Cette étude se poursuivra en 2004 sur les zones de roches intertidales.

2. Méthodologie

La stratégie d'échantillonnage reposant sur une stratification à deux niveaux mise au point à l'Ifremer (Bacher *et al.*, 1986) a été à nouveau appliquée en utilisant les strates déjà définies pour les précédentes études de stock de la baie de Bourgneuf (Baud & Hommebon, 1987 ; Baud & Haure, 1987, 1989 ; Baud *et al.* , 1990 ; Haure *et al.* , 2003).

Au sein de chaque strate, les parcelles exploitées et non exploitées ont été distinguées selon le classement réalisé par Sogreah (2004).

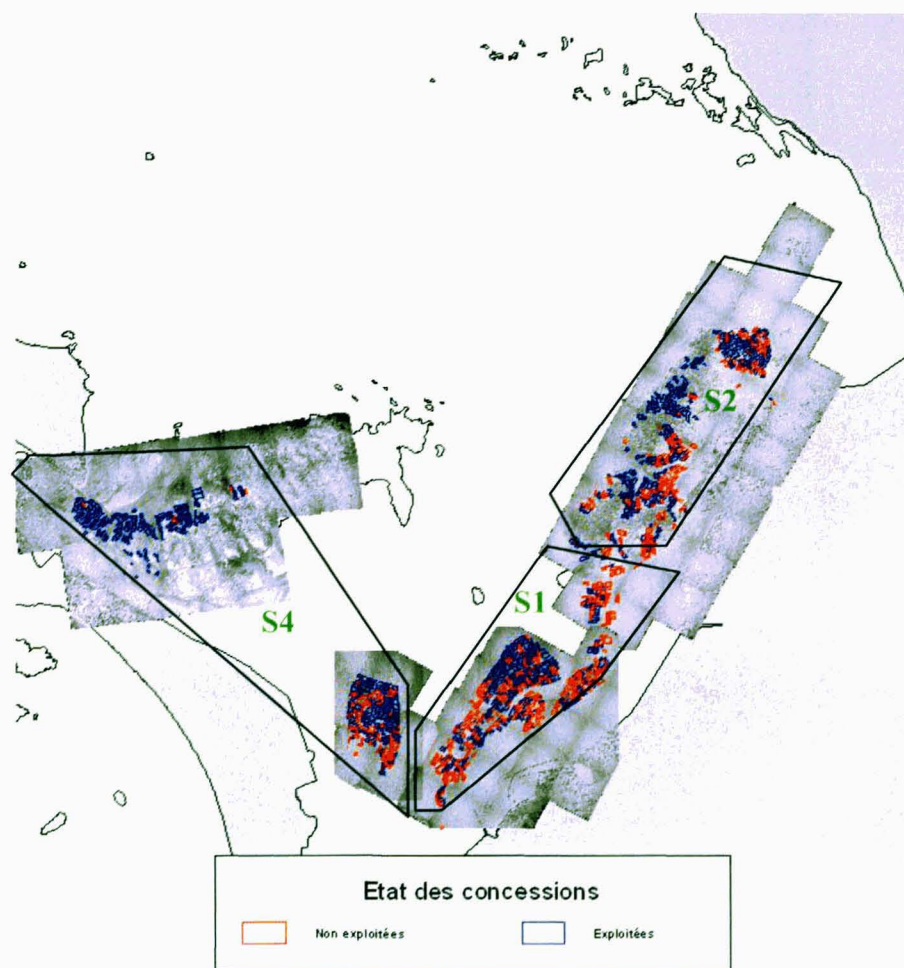


Figure 1. Situation des 3 strates et concessions exploitées et non exploitées

N° de strate	Nom des bancs
S1	Gril sud, Gril nord, Banche, Douce, Charasse
S2	Coupelasse, Rocher Blanc, Ringeau, Ogées
S4	Mariolle, Oeillères, Goemonhour, Chatelet, Banc 11, Graisselous

Tableau 1. Identification des strates

2.1. Echantillonnage terrain

L'effort d'échantillonnage a été de 170 stations pour l'ensemble des 3 strates et représente 10% des parcelles répertoriées par Sogreah : 64 stations pour S1, 52 pour S2 et 54 pour S4.

Les stations ont été tirées de manière aléatoire à partir de la grille de classement « exploité – non exploité » établie par Sogreah. Pour chaque station, les coordonnées géographiques ont été entrées dans un GPS afin de faciliter le positionnement sur le terrain.

Pour chaque station, les huîtres récoltées sur 1 m² ont été pesées en distinguant les différents supports :

- tables avec poches et collecteurs 1 an
- tables avec collecteurs 2 ans et plus,
- tables vides
- sol sous table
- sol entre rangées de tables
- murets en pierre
- enclos en plastique

Compte tenu des pratiques culturales en Baie de Bourgneuf, nous avons considéré que les tables avec poches et les tables avec collecteurs de 1 an étaient des supports généralement entretenus dans les zones exploitées et donc relativement homogènes quant à la biomasse d'huîtres sauvages fixées sur ces supports. Par contre, les tables avec collecteurs de deux ans et plus sont plus difficiles à entretenir et doivent donc être plus chargées en huîtres sauvages.

Les longueurs de chaque catégorie de tables ont été mesurées dans les parcelles échantillonnées afin d'établir les pourcentages relatifs pour chaque type de support.

Pour les murets en pierre ou en plastique, il n'y a pas eu de stratégie d'échantillonnage particulière. Lorsqu'une telle structure était rencontrée sur le terrain, les huîtres fixées étaient récoltées sur une longueur de 1m et pesées.



©Ifremer/JL. Martin

Echantillonnage sur une parcelle inexploitée.

2.2. Couverture photo aérienne

Une campagne de photographies aériennes au 1/5000 a été réalisée par la société SPHAIR le 25 octobre 2003 à l'étale de basse mer par un coefficient de 102.

L'orthorectification et le géoréférencement des photos aériennes a été réalisé à l'aide du logiciel Erdas-Imagine® (Martin *et al.*, 2004).

Les mosaïques ainsi obtenues ont ensuite été traitées sous Arcview®.

L'étude de Sogreah étant en partie basée sur le cadastre conchylicole et l'orthophotoplan CIADT 2000, le découpage en parcelles exploitées et non-exploitées ne suit pas rigoureusement les zones occupées par des structures d'élevage en 2003.

Dans un premier temps, des enveloppes ont été créées afin de délimiter précisément les zones occupées et de déterminer leur surface. (Fig. 2)

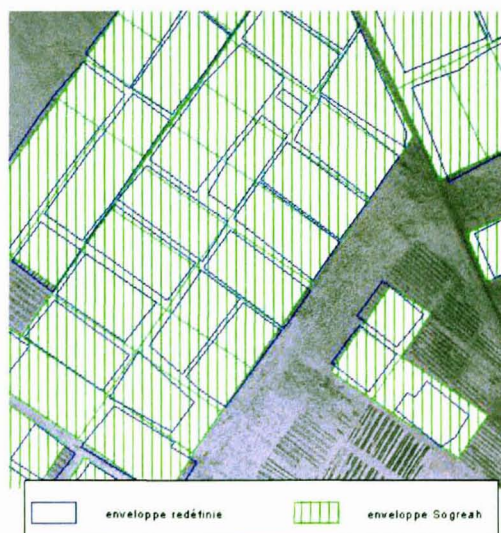


Figure 2. Enveloppes Sogreah et enveloppes redéfinies à partir de la photo 2003.

Dans un deuxième temps, les longueurs de tables ont été mesurées sur un échantillon de 215 enveloppes de parcelles exploitées et 141 enveloppes de parcelles non exploitées. Sachant qu'une table a une largeur de 1m, on peut calculer la surface réellement occupée par les tables (taux d'occupation) et la surface des rangées entre tables. (Fig.3)



Figure 3. Détermination du taux d'occupation.

En pondérant la longueur totale de tables mesurées sur photo par le pourcentage de chaque type de table mesuré sur le terrain, on calcule pour chaque strate la longueur totale de table avec poche et collecteur 1 an, tables avec collecteurs de 2 ans et tables vides.

Les longueurs de murets ont été déterminées sur photo sans distinction possible des murets en pierre et des murets en plastique. (Fig. 4).

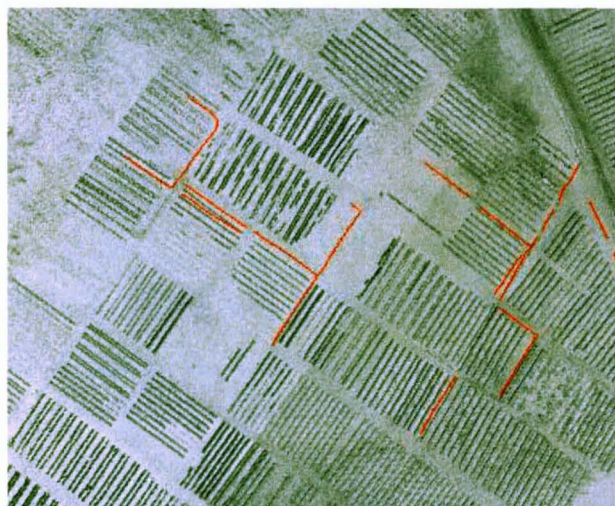


Figure 4. Délimitation et mesure des murets.

3. Résultats de l'évaluation du stock.

3.1. Taux d'occupation.

Pour l'ensemble de la partie vendéenne de la baie, 626.6 ha sont occupés par des structures d'élevage dont 1/3 ne sont pas en état d'exploitation tel que défini dans l'étude « Etat des Lieux » de Sogreah. (Tab. 2).

La strate 1 comptabilise 42,9% de surfaces non-exploitées (118 ha) contre 28,5% (49,5 ha) pour la strate 2 et 15,7% (28 ha) pour la strate 4.

Le taux d'occupation, c'est à dire la surface occupée par les tables par rapport à la surface totale varie peu entre parcelles exploitées et non exploitées au sein d'une même strate mais diffère sensiblement d'une strate à l'autre.

		ha	%	Taux d'occupation %	Tables ha	Rangées ha
S1	Surface totale	274,6				
	Exploité	156,6	57,1	23,9	37,4	119,2
	Non-exploité	118	42,9	23,1	27,3	90,7
S2	Surface totale	173,6				
	Exploité	124,1	71,5	29	36	88,1
	Non-exploité	49,5	28,5	29,8	14,8	34,7
S4	Surface totale	178,4				
	Exploité	150,4	84,3	28,5	42,9	107,5
	Non-exploité	28	15,7	26,1	7,3	20,7
Baie	Surface totale	626,6				
	Exploité	431,1	68,8	26,9	116,3	314,8
	Non-exploité	195,5	31,2	25,3	49,4	146,1

Tableau 2. Superficie des strates et taux d'occupation.

3.2. Tonnage

3.2.1. Ensemble de la baie

La biomasse totale d'huîtres sauvages sur les zones concédées de la partie vendéenne de la Baie de Bourgneuf s'élève à 14 820 tonnes dont plus de 50% sur tables vides. (Tab. 3)

	Stock baie (t)	Surface (ha)	Longueur (m)	Densité (kg/m ²)	Densité (kg/m)
Poches/coll. 1 an	2084	75		2,8	
Collecteurs 2ans	1344	28		4,8	
Tables vides	8052	63		12,7	
Rangées	2742	461		0,6	
Murets	598		73212		8,16
Total	14820	626,6		23,6	

Tableau 3. Répartition globale de la biomasse d'huîtres sauvages dans la partie vendéenne de la baie de Bourgneuf.

3.2.2. Résultats détaillés par strate.

S1	Poches et coll. 1an	Collecteurs 2ans	Tables vides	Rangées	Total strate
Non exploitée					
Stock (t)	306,5	475,3	4004,6	370,6	5157,1
Surface (ha)	2,7	2,7	21,9	90,8	118
Densité (kg/m ²)	11,5	17,4	18,3	0,4	
% du stock	5,9	9,2	77,7	7,2	
Exploitée					
Stock (t)	401,1	334,7	261,2	881,5	1878,5
Surface (ha)	14,9	15,2	7,2	119,2	156,6
Densité (kg/m ²)	2,7	2,2	3,6	0,7	
% du stock	21,4	18,8	13,9	46,9	

Tableau 4. Résultats de la strate 1 (Gril, Banche, Douce, Charasse)

S2	Poches et coll. 1an	Collecteurs 2ans	Tables vides	Rangées	Total strate
Non exploitée					
Stock (t)	234,9	455	2463,8	102,4	3256,2
Surface (ha)	3,7	2,4	8,7	34,7	49,5
Densité (kg/m ²)	6,3	19,4	28,4	0,3	
% du stock	7,2	14	75,7	3,1	
Exploitée					
Stock (t)	542,3	12,6	297,7	993,4	1846
Surface (ha)	25,7	2,4	7,9	88,1	124,1
Densité (kg/m ²)	2,1	0,5	3,8	1,1	
% du stock	29,4	0,7	16,1	53,8	

Tableau 5. Résultats de la strate 2 (Coupelasse, Ringeau, Ile Bergère)

S4	Poches et coll. 1an	Collecteurs 2ans	Tables vides	Rangées	Total strate
Non exploitée					
Stock (t)	72,1	22,6	788	32,8	915,6
Surface (ha)	1,7	0,4	5,2	20,7	28,1
Densité (kg/m ²)	4,1	6,2	15,1	0,2	
% du stock	7,9	2,5	86,1	3,6	
Exploitée					
Stock (t)	527,5	43,7	236,9	361,3	1169,4
Surface (ha)	25,8	4,8	12,3	107,5	150,4
Densité (kg/m ²)	2	0,9	1,9	0,3	
% du stock	45,1	3,7	20,3	30,9	

Tableau 6. Résultats de la strate 4 (Noirmoutier, Gresselous)

3.3. Typologie de l'occupation

Pour une surface totale de 626,6 ha, les parcelles exploitées représentent 431,1 ha (68,8%) contre 195,5 ha (31,2%) pour les parcelles non exploitées.

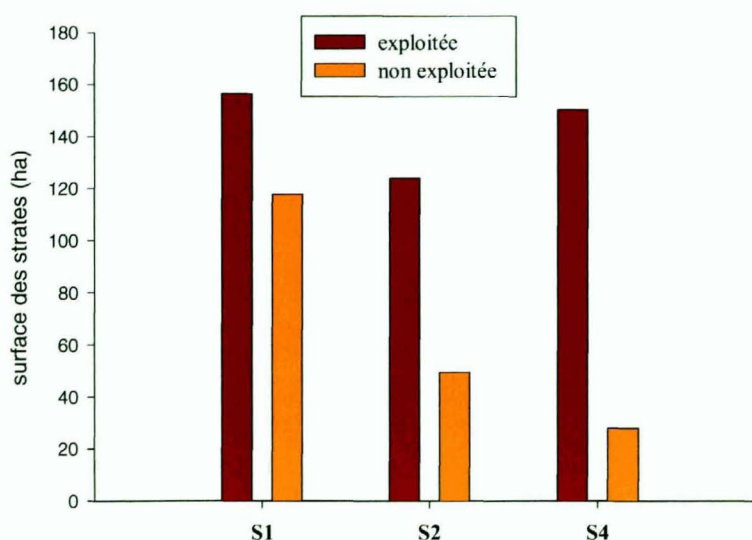


Figure 5. Répartition des surfaces exploitées et inexplotées.

Cette proportion varie largement entre les strates comme le montre la figure 5 : les parcelles inexplotées représentent 118 ha sur 274,6 ha pour la strate 1, alors que pour la strate 4 elles ne représentent que 28 ha sur 178,4 ha.

Le taux d'occupation est plus faible pour la strate 1 que pour les strates 2 et 4, cependant au sein d'une strate il n'y a pas de grosses différences entre parcelles exploitées et parcelles non exploitées. (Tab. 2). En moyenne le taux d'exploitation est de 26% et donc 74% de la surface constituent les rangées entre les tables.

La figure 6 montre la répartition entre les tables avec poches et collecteurs de 1 an, les tables avec collecteurs de 2 ans et les tables vides.

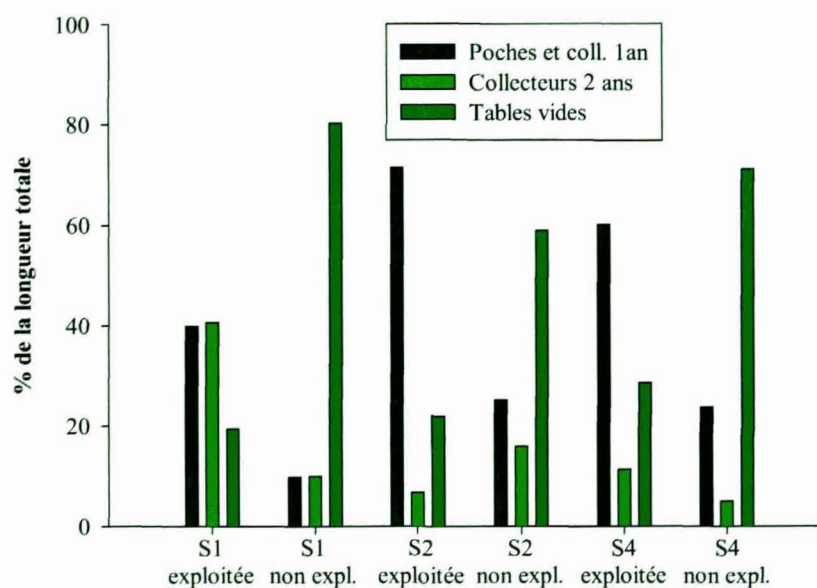


Figure 6. Répartition des différents types de tables.

Le pourcentage de tables vides ne dépasse pas 30% du total pour les parcelles exploitées alors qu'il se situe entre 60 et 80% pour les parcelles non exploitées.

3.4. Biomasse

La biomasse totale d'huîtres sauvages s'élève à 14 820 tonnes. La répartition de cette biomasse en fonction des types de support est représentée par la figure 7. Un peu plus de la moitié de la biomasse (8052 t) est fixée sur les tables vides. Les rangées, avec 18,5% de la biomasse (2742 t) occupent la deuxième place, mais ce tonnage relativement important s'explique par le fait que les rangées représentent les 3/4 de la surface, la densité n'étant que de 0,6 kg/m² (Tab. 3).

Les murets en pierre et les enclos plastiques ne comptent que pour 4% de la biomasse totale.

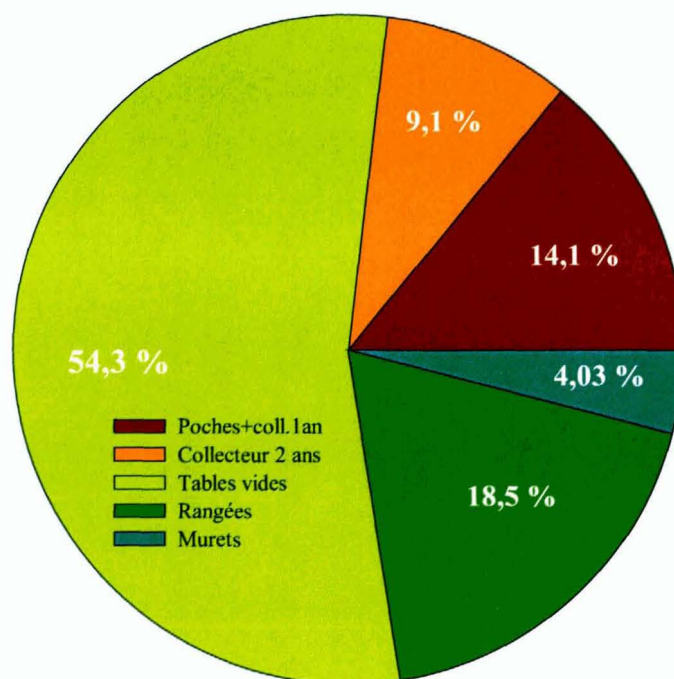


Figure 7. Répartition de la biomasse d'huîtres sauvages par type de support.

L'examen détaillé des biomasses par strates en distinguant les parcelles exploitées et les parcelles non exploitées montre que l'essentiel du tonnage pour les strates 1 et 2 est dans les parcelles non exploitées et sur les tables vides. Pour la strate 4, le tonnage plus faible des parcelles non exploitées s'explique par leur superficie restreinte. (Figure 8).

Le tonnage d'huîtres au sol dans les rangées est plus important pour les parcelles exploitées car ces huîtres sont vraisemblablement issues des opérations d'entretien des tables.

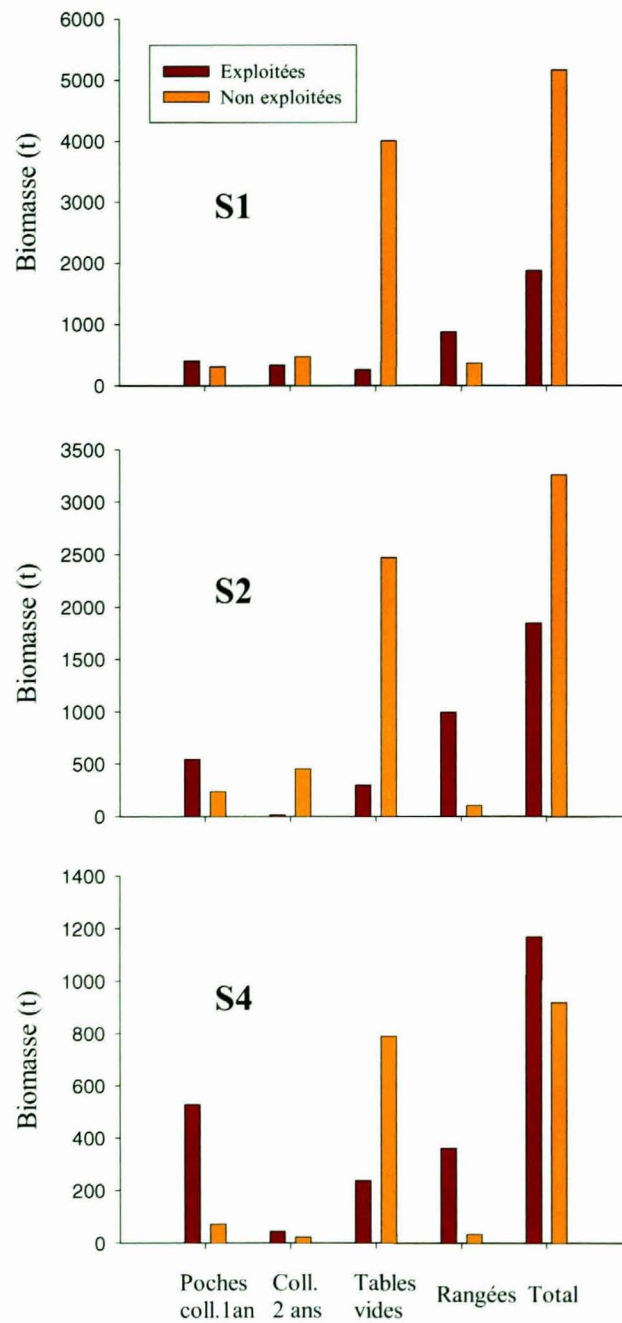


Figure 8. Répartition du tonnage d'huîtres sauvages par strate en fonction de l'état d'exploitation et du type de support.



Pour les trois strates, tous types de table confondus, la densité d'huître est inférieure à 2,5 kg/m² pour les parcelles exploitées alors qu'elle atteint 17,5 kg/m² pour S1, 21,4 kg/m² pour S2 et 12 kg/m² pour S4. (Fig. 9)

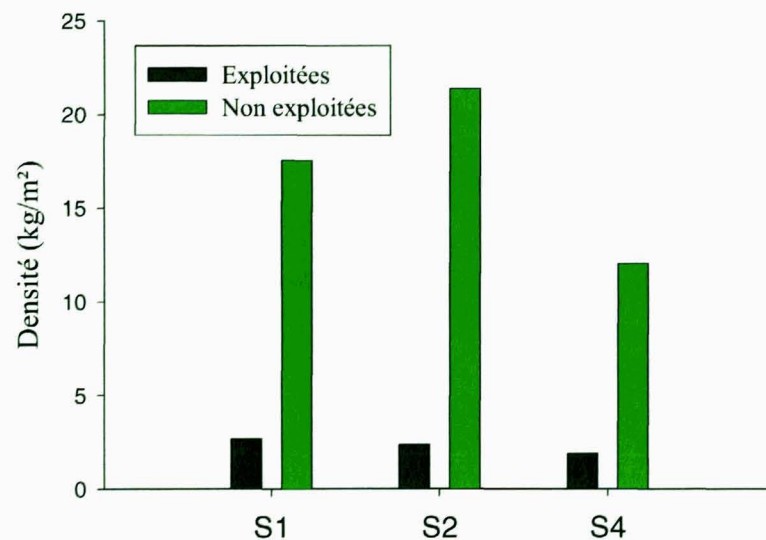


Figure 9. Densité des huîtres sauvages (kg/m²) sur les tables en fonction de l'état d'exploitation des trois strates.

4. Discussion - Conclusions

L'étude réalisée par le LCPL en 2002 avait estimé que le stock d'huîtres cultivées dans la partie vendéenne de la baie de Bourgneuf s'élevait à 42 600 tonnes (Haure *et al.*, 2003). La présente étude montre qu'il faut ajouter à ce stock cultivé, 14 820 tonnes d'huîtres sauvages, soit près de 30% de biomasse supplémentaire qui prélève une part de nourriture importante au détriment des huîtres cultivées et contribue également de manière non négligeable au phénomène de surcaptage sur les huîtres et structures d'élevage (gallis).

63% de ce stock est situé dans les parcelles non exploitées et pour 54% sur des tables vides. Ces zones sans intervention humaine sont bien le témoin d'une forte activité reproductive des huîtres dans la baie.

Les huîtres au sol dans les rangées, bien qu'en densité faible, inférieure à 1 kg/m², représentent la deuxième composante du stock sauvage du fait de l'importance de la surface concernée. On peut remarquer que 81% des huîtres au sol concerne les parcelles exploitées. Il s'agit donc des huîtres provenant du nettoyage des tables et qui n'ont pas été ramassées.

Les murets en pierre et les enclos plastiques peuvent ponctuellement présenter des densités importantes d'huîtres, mais sur l'ensemble des trois strates la biomasse est assez faible.

La densité d'huîtres sauvages fixées sur les tables dans les parcelles exploitées est sensiblement égale pour les trois strates ce qui montre des pratiques culturelles similaires dans les différentes parties de la baie.

Par contre dans les parcelles non exploitées, la densité est plus importante pour la strate 2. Cette augmentation dans les secteurs de Coupelasse, Rocher Blanc et Ringeau, pourrait être expliquée par l'hydrodynamisme de la baie décrit par Lazure (1992). Cet auteur a montré que les secteurs de la baie occupés par la strate 4 et en partie par la strate 1 étaient les secteurs à plus fort renouvellement d'eau alors que la strate 2 se situe dans une zone où la masse d'eau a un temps de résidence important, favorisant ainsi le maintien sur place des larves pendant la durée de leur vie pélagique jusqu'à la fixation. Les premiers résultats de l'étude actuellement en cours sur la biomasse d'huîtres sauvages hors DPM concédé, montrent également des densités d'huîtres nettement plus fortes sur les roches de Coupelasse et Rocher Blanc que sur la partie plus sud de la baie.

Cette hypothèse pourra être vérifiée au cours de l'été 2004 pendant lequel, dans le cadre d'une étude sur la modélisation de la croissance et de la reproduction des huîtres dans la baie de Bourgneuf, la ponte et le suivi larvaire seront caractérisés par des pêches de populations zooplanctoniques et des comptages de larves d'huîtres, de juin à septembre à proximité de Graisselous et de Coupelasse. L'effort de captage sera défini par l'installation de collecteurs de type professionnel (tubes) sur chacun des sites étudiés. La connaissance de l'effort de reproduction, du nombre de larves émises ainsi que le pourcentage de larves fixées, devrait permettre d'aborder le déterminisme du captage en baie de Bourgneuf

En conclusion, deux recommandations nous semblent venir en priorité :

- Poursuivre l'effort de restructuration du DPM concédé et l'étendre à l'ensemble de la baie de Bourgneuf en supprimant toutes les structures d'élevages inutilisées qui servent de collecteurs et de supports aux huîtres sauvages.
- Entretenir les parcs, nettoyer régulièrement les tables sans laisser sur le sol les huîtres détachées.



©Ifremer/JL. Martin

Entretien d'un parc



©Ifremer/JL. Martin

Parc abandonné

5. Bibliographie

- Bacher C., J-P. Baud, A. Bodoy, J-M. Deslou-Paoli, J-P. Dreno, M. Heral, D. Maurer, J. Prou**, 1986. A methodology for the stocks assessments of cultivated oysters along the french Atlantic coasts. CIEM, CM 1986/K: 36, 14 p.
- Barillé-Boyer A-L., J. Haure, J-P. Baud**, 1997. L'ostréiculture en baie de Bourgneuf. Relation entre la croissance des huîtres *Crassostrea gigas* et le milieu naturel : synthèse de 1986 à 1995. DRV/RA/RST/97-16, 173 p.
- Baud J-P., P. Hommebon**, 1987. Estimation des stocks d'huîtres creuses en élevage dans la baie de Bourgneuf en octobre 1985. Rapport IFREMER DRV 87-002-RA/Bouin, 28 p.
- Baud J-P., J. Haure**, 1987. Estimation des stocks d'huîtres cultivées dans la baie de Bourgneuf en 1986. Rapport IFREMER DRV 87-020/RA/Bouin, 32 p.
- Baud J-P., J. Haure**, 1989. Estimation des stocks d'huîtres cultivées (*C. gigas*) et de moules de gisements naturels (*M. edulis*) dans la baie de Bourgneuf en 1987. Rapport IFREMER DRV 89-40/RA/Bouin, 51 p.
- Baud J-P., J. Lefrançois, J. Haure**, 1990. Evaluation des stocks d'huîtres (*Crassostrea gigas*) et des stocks de moules (*Mytilus edulis*) sur les gisements naturels et en élevage sur bouchots dans la baie de Bourgneuf (année 1988). Rapport IFREMER DRV 90-35/RA/Bouin, 65 p.
- Lazure P.**, 1992. Etude de l'hydrodynamisme de la baie de Bourgneuf. Rapport pour la Préfecture de la Région des Pays de la Loire
- Barillé L., B. Cognie, P. Rosa**, 2003. Estimation des stocks d'huîtres sauvages en baie de Bourgneuf (partie Loire-Atlantique). Restitution des travaux 2002, SMIDAP, 13 février 2003 Pornic.
- CREOCEAN, CREMA, ISOMER**, 2003. Estimation des stocks de crépidules en baie de Bourgneuf (eau profonde et DPM). Restitution des travaux 2002, SMIDAP, 13 février 2003 Pornic.
- Réseau Mollusque des Rendements Aquacoles (REMORA)**, 2003. Bilan pluriannuel (1993-2002). <http://www.ifremer.remora/pages/sthplura.htm>
- SOGREAH**, 2003. Etat des lieux du traict de Pen-Bé et de la baie de Bourgneuf (partie nord). Restitution des travaux 2002, SMIDAP, 13 février 2003 Pornic.



- Haure J., J-L Y. Martin, B. Dupuy, M. Nourry, H. Palvadeau, M. Papin, C. Pénisson, O. Le Moine, P. Geairon, D. Razet**, 2003. Estimation des stocks d'huîtres en élevage dans la baie de Bourgneuf en 2002. Rapport de contrat Région Pays de Loire, DRV/RA/LCPL/2003-4, 19 p.
- Martin J-L Y., D. Razet, P. Geairon, O. Le Moine**, 2004. Utilisation du logiciel ERDAS/IMAGINE pour l'orthorectification des photos aériennes. Rapport interne DRV/RA/LCPL/2004-2, 48 p.
- L'Officiel de la Conchyliculture**, n° 60 Mai-Juin 2004
- SOGREAH, SRC Pays de Loire, SMIDAP**, 2004. Etat des lieux et restauration du DPM conchylicole de la baie de Bourgneuf. Restitution des travaux 2003, SMIDAP, 15 janvier 2004 Nantes.

*Impression : Service TMS/IDM/RIC
IFREMER – Centre de Brest
BP 70 – 29280 Plouzané
Tél. : 02 98 22 43 53*