

Restriction des habitats de nurseries par les espèces  
invasives et/ou proliférantes :  
vasières à *Haploopsis* et fonds à crépidules

étude subventionnée par la Région Pays de la Loire (arrêté 2005\_04994 du 9 juin 2005)



Yves Désaunay, Jocelyne Martin, Jérémy Lobry, Pascal Laffargue  
Département EMH (Ecologie et Modèles pour l'Halieutique)  
IFREMER, Centre de Nantes

Décembre 2006

## Préambule

Cette étude porte sur la qualité des milieux côtiers et leurs fonctions halieutiques, dans l'optique d'une gestion des usages intégrant les fonctions écologiques et les effets des diverses activités sur le milieu et les communautés animales. Elle vise les interactions entre les nourriceries de poissons (espèce cible, la sole) et deux types de fonds colonisés par des invertébrés dont la très forte dominance définit des « faciès » : les vasières colonisées par des petits crustacés tubicoles du genre *Haploops* et les fonds proches des zones ostréicoles colonisés par la crépidule.

Outre leur impact sur la fonction nourricerie, les deux faciès constituent cependant deux cas différents en terme de situation géographique, de gestion des espaces de production et d'intérêt potentiel pour la pêche, la conchyliculture ou d'autres usages. Aussi sont ils traités de façon consécutive dans ce projet.

Photos de couverture : accumulation de tubes de *Haploops* récolté au chalut (campagne PECOS avril 2005) et accumulation de coquilles de crépidules et autres invertébrés récoltés au chalut (campagne CREBOUR, février 2006)

## Sous-projet 1

Vasières à *Haploopsis* du Mor Braz  
(baie de Vilaine et rade du Croisic)

## Sommaire

Résumé .....	3
<b>1 Introduction</b> .....	<b>4</b>
1.1 Rôle halieutique des habitats côtiers .....	4
1.2 Les vasières consolidées à <i>Haploops</i> .....	4
1.3 Objectifs et démarche de l'étude .....	6
1.3.1 Descripteurs généraux de l'analyse faunistique .....	8
1.3.2 Descripteurs particuliers .....	9
<b>2 Mise au point d'un chalut à perche échantillonneur</b> .....	<b>11</b>
2.1 Première campagne PECOS (avril 2004), essais de chalut à perche de 3 m sans ventre ...	11
2.1.1 Matériels et méthode .....	11
2.1.2 Résultats .....	11
2.2 Essais du chalut à perche à grille, le <i>String</i> . Campagne NURVIL de septembre 2004 .....	12
2.2.1 Matériels et méthodes .....	12
2.2.2 Résultats .....	13
<b>3 Mise au point d'un chalut à panneaux de 25 m à grille. Campagne PECOS d'avril 2005 et campagne NURVIL de septembre 2005</b> .....	<b>16</b>
3.1 Matériels et méthode .....	16
3.2 Résultats.....	19
3.2.1 Description du macrobenthos .....	19
3.2.2 Description du peuplement halieutique .....	21
3.2.3 Rôle de nourricerie et de refuge des vasières à <i>Haploops</i> .....	30
3.3 Conclusion sur les campagnes <i>Gwen Drez</i> .....	35
<b>4 Marée expérimentale sur le chalutier professionnel MARIKA</b> .....	<b>36</b>
4.1 Matériels et méthode .....	36
4.2 Résultats (secteur Nord) .....	39
4.2.1 Richesse et occurrence spécifiques .....	39
4.2.2 Abondance et rendements de pêche .....	41
4.2.3 Occurrences et densités .....	41
4.2.4 Statut des espèces commerciales et composition en taille .....	45
4.3 Conclusion.....	46
<b>5 Discussion et conclusion finales</b> .....	<b>47</b>
5.1 Faisabilité de description faunistique dans ce faciès.....	47
5.2 Répartition spatiale des vasières à <i>Haploops</i> et comparaison avec les données publiées ...	47
5.3 La question de l'espèce <i>H. tubicola</i> .....	47
5.4 Structure de l'habitat et diversité.....	48
5.5 Originalité de l'habitat .....	48
Références .....	50
Remerciements .....	52

## Résumé

L'étude réalise un premier inventaire du peuplement halieutique et du rôle écologique d'un habitat original, : les vasières consolidées à *Haploops*. *Haploops* est un petit crustacé amphipode qui élabore des tubes souples et la concentration de ces tubes dans ces zones est telle que la pratique du chalutage y est très difficile. Situé dans la partie externe de la baie de la Vilaine, ce faciès couvre plus de 100 km<sup>2</sup>. Deux types de chaluts ont été adaptés à l'échantillonnage de ces fonds encombrés (chalut à perche *String* et chalut à panneaux avec grille ventrale) et utilisés au cours de trois campagnes du navire de recherche *Gwen Drez*. Une marée expérimentale sur le *Marika*, navire de pêche professionnel, a été réalisée pour apprécier l'intérêt commercial du secteur.

Les principaux résultats montrent que, au sein de la même communauté des fonds côtiers vaso-sableux, des différences d'occurrence et d'abondance opposent le faciès à *Haploops* de son voisinage immédiat. Le benthos y est plus diversifié et marqué par l'abondance relative en crustacés décapodes, alors que les mollusques gastéropodes et céphalopodes y sont moins bien représentés. Quelques espèces commerciales y trouvent un habitat préférentiel, en particulier les roussettes, le tacaud, la dorade grise et l'étrille, ainsi que la coquille Saint-Jacques et, en faible abondance, la baudroie et le Saint-Pierre. Certaines espèces, au contraire, ne sont bien représentées qu'à l'extérieur du faciès, notamment les poissons plats (sole, plie, céteau), le merlu, le merlan et le bar.

L'analyse de la fraction juvénile des principaux poissons montre que les vasières à *Haploops* jouent le rôle de nurricerie pour la petite roussette, la dorade grise, le Saint-Pierre, mais que la nurricerie de la baie de Vilaine ne se prolonge pas dans le faciès ; les juvéniles de merlu, merlan, bar, plie, sole et céteau demeurent en zone externe.

Les fonds à *Haploops* constituent un habitat de moindre intérêt que les fonds de la baie de Vilaine en terme de nurricerie et de moindre intérêt halieutique que les fonds chalutables avoisinants.

La discussion aborde la dynamique de ce faciès qui semble en extension, l'identification précise des espèces du genre *Haploops* et une éventuelle réponse de ces espèces au changement climatique. L'originalité du peuplement peut découler du choix d'habitat par certaines espèces en rapport avec leur comportement. Ces vasières à *Haploops* exercent un rôle de récif qui peut favoriser à la fois la fonction de nurricerie et la fonction de refuge vis à vis du chalutage.

# 1 Introduction

## 1.1 Rôle halieutique des habitats côtiers

La notion d'habitat, relative aux espèces marines et aux poissons en particulier, peut se résumer à l'adaptation d'une espèce, à un stade donné de son cycle biologique, à un milieu qui lui offre les meilleures conditions de développement. La *Directive Habitats* de 1992 en avait une approche assez restrictive, visant les entités sensibles et emblématiques (Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages). Bolopion *et al.* (2000) ont une approche adaptée aux pêcheries côtières françaises et insistent sur les zones sensibles d'intérêt halieutique en recommandant une protection renforcée de ces zones, spécialement des nourriceries. L'espace côtier est une interface entre les bassins versants et le plateau continental. Pour des espèces marines qui sont souvent dépendantes des habitats estuariens, cet espace conditionne le bouclage des cycles biologiques.

Cette notion a été analysée de façon exhaustive lors de réunions scientifiques telles que le symposium *Le poisson et son habitat* en 1995 (Lévêque, 1995) ou le symposium sur les habitats essentiels et les réserves marines en 1998 (Coleman *et al.*, 2000).

Au niveau de la région qui concerne cette étude, les sites de nourriceries ont été décrits de plus en plus finement par Désaunay *et al.* (1981), puis Guérault *et al.* (2000) et enfin Le Pape *et al.* (2003). Une synthèse des connaissances des nourriceries de sole a été réalisée sur incitation du SMIDAP par Jacq *et al.* (2005).

Les travaux sur les habitats essentiels (frayères, nourriceries, voies de migration) et les aspects fonctionnels de ceux-ci se développent (par exemple sur les côtes britanniques ; Eastwood *et al.*, 2003 ou Hinz *et al.*, 2006).

## 1.2 Les vasières consolidées à *Haploops* (Figure 1)



Figure 1 - Un fond à *Haploops* (Photo X. Caisey, Ifremer).

Connues par les pêcheurs du Mor Braz sous l'appellation de haricots ou de *fayots*, ces vasières constituent un faciès bionomique original dans lequel prolifère ce petit crustacé tubicole (Figure 2) décrit par Dauvin & Bellan-Santini (1990). La cartographie de ce faciès a été établie en 1969 (Glémarec, 1969), puis modifiée par Le Bris (1988). La question de la dynamique de l'habitat et des peuplements côtiers du Mor Braz, en particulier celle de l'extension progressive du faciès sous l'effet de l'envasement et de l'eutrophisation côtière (Le Bris & Glémarec, 1996), confirme que les habitats côtiers sont en évolution continue. En effet, la carte de natures de fond de Quiberon au Croisic (SHOM 7033 G) indique une

surface importante de sables et graviers au centre de la vase à *Haploops* actuelle, cette zone étant toujours peuplée de coquille Saint-Jacques et de palourde rose *Paphia rhomboides*, espèces caractéristiques de fonds moins vaseux. Une cartographie semble nécessaire, pour préciser les descriptions anciennes et diverses établies par les benthologues. A posteriori, les frontières du faciès montrent des différences avec les cartes bionomiques antérieures (Figure 3).



Figure 2 - Un spécimen du genre *Haploops* (environ 10 mm) dans son tube ouvert (Photos J. Martin, Ifremer).

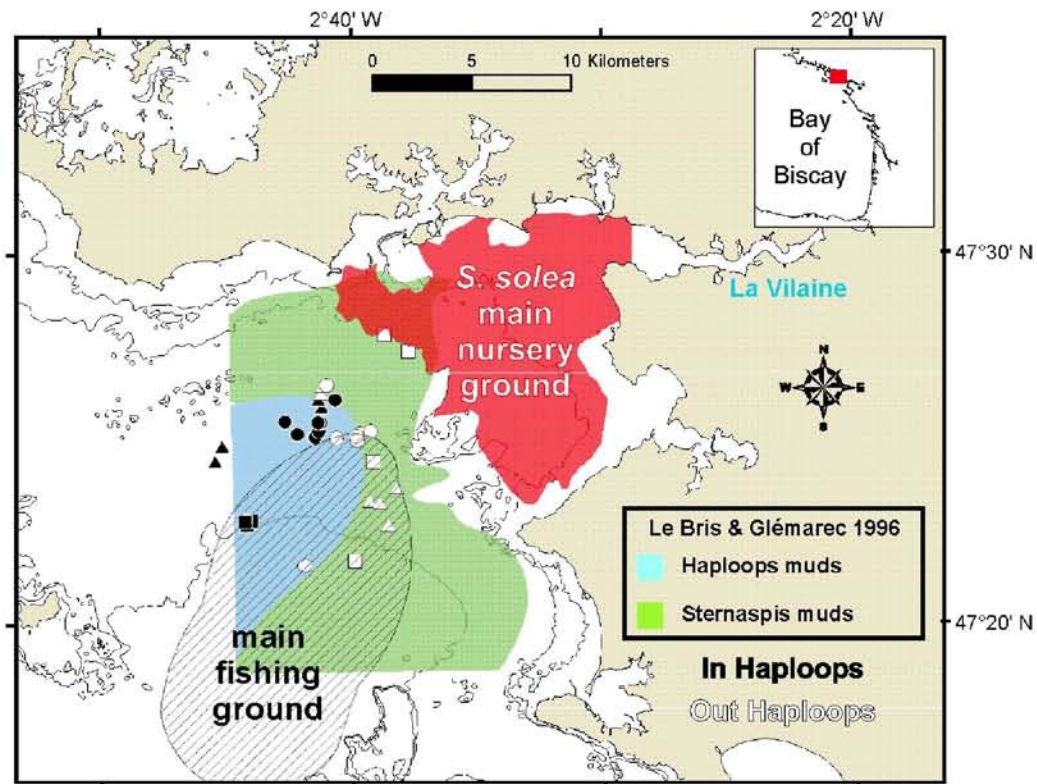


Figure 3 - Carte de situation des vasières à *Haploops*. Nourricerie de soles d'après Le Pape et al. (2003) ; communautés à *Sternaspis* et à *Haploops* selon Le Bris et Glémarec (1995) ; secteur de pêche selon Désaunay (com. pers.)

Symboles noirs : traits de chalut dans le faciès ; symboles blancs : traits de chalut hors du faciès  
Triangles : septembre 2004 ; ronds : avril 2005 ; carrés : septembre 2005.

Actuellement, les vasières à *Haploops*, à l'intérieur de vastes surfaces plus ou moins envasées, couvrent deux secteurs du Mor Braz, un secteur de 100 km<sup>2</sup> environ situé entre l'ouest de l'île Dumet et l'île de Hoëdic, sur des fonds de 15 à 20 m. et un secteur plus restreint (environ 50 km<sup>2</sup>) entre la pointe du Croisic et le plateau du Four. Ces deux secteurs sont situés dans la zone de pêche des chalutiers côtiers de La Turballe et du Croisic.

La prolifération des tubes sur le fond envasé (3000 à 5000 individus par m<sup>2</sup>) permet de considérer qu'il s'agit d'un habitat original où le comportement des animaux fouisseurs peut être perturbé (poissons plats)

et qui peut constituer un support alimentaire riche et original (les *Haploops* eux-mêmes et les invertébrés associés).

Du fait de la difficulté de réaliser des prospections scientifiques par chalutage (risque important de colmatage des chaluts à petit maillage), la connaissance du peuplement ichtyologique et des ressources halieutiques de ces fonds est très limitée, voire inexistante. De même, le rôle fonctionnel de ces fonds (frayère, nourricerie, zone de réserve,...) n'est pas établi. La question se pose en particulier de la continuité de la nourricerie de soles de la baie de la Vilaine décrite par Le Pape *et al.* (2003).

L'hypothèse de « réserve à poissons », liée à un faible taux de chalutage, a été évoquée par certains pêcheurs qui fréquentent occasionnellement des vasières. Elle mérite d'être vérifiée en doublant les échantillonnages scientifiques par des pêches professionnelles.

### 1.3 Objectifs et démarche de l'étude

Une tentative d'investigation des fonds à *Haploops* par visualisation directe et photographie a été faite dans le cadre de la présente étude par le groupe Ecosub (ECOSUB, 2004, Ecologie des milieux subaquatiques, [www.ecosub.org](http://www.ecosub.org)). Malgré le choix d'une situation favorable (morte eau des 7 et 8 octobre 2004) et la mise en œuvre de moyens importants (4 plongeurs scientifiques équipés de matériel performant et d'un dispositif d'éclairage adapté), la turbidité extrême de ces fonds a réduit cette tentative à néant, la visibilité étant de l'ordre d'une dizaine de centimètres (Figure 4).

L'étude contribue à la connaissance de l'écologie de ce faciès par :

- La description du peuplement des vasières à *Haploops*. Le peuplement considéré ici rassemble l'ensemble des espèces de poissons (commercialisés ou non) et les invertébrés d'intérêt halieutique. Elle repose sur des observations scientifiques réalisées au cours de campagnes du navire de recherche Gwen Drez de l'Ifremer ;
- L'analyse de la fonction « nourricerie » de ces fonds, en comparaison avec la nourricerie de la baie de Vilaine. Elle découle des mêmes campagnes du Gwen Drez ;
- L'évaluation de l'intérêt halieutique direct pour les chalutiers côtiers de la région. Elle est faite à bord d'un navire professionnel du Croisic, le Marika.

Le secteur étudié couvre la zone la plus étendue du faciès et la mieux décrite par les benthologues, à savoir les vasières situées à l'ouest de la baie de Vilaine (secteur de l'île Dumet – plateau de l'Artimon – plateau de la Recherche). Les zones similaires dans la baie du Croisic et dans les parages du plateau du Four sont mal définies.

L'étude repose donc uniquement sur des prospections par chalutage. La démarche comparative consiste à effectuer des prélèvements par chalutage de fond avec un protocole similaire dans le faciès (IF, pour *Inside* Faciès) et hors du faciès (OF pour *Outside* Faciès). La difficulté est de disposer dans les deux cas d'un nombre suffisant d'observations (en nombre de traits et de captures).





Figure 4 - Tubes de *Haploops* prélevés en plongée. Photo sous éclairage maximal (100 W).ECOSUB, 2004.

Deux méthodes ont été mises en œuvre. D'une part, une série de pêches scientifiques, réalisées en 2004 et 2005 lors de campagnes programmées par l'IFREMER, au cours desquelles on a consacré quelques jours à la mise au point d'échantillonneurs adaptés à ces fonds encombrés. L'année 2004 a été consacrée à la mise au point technique des petits chaluts à perche échantillonneurs. L'année 2005 a permis de valider cette approche technique, de l'adapter à un chalut à panneaux et de réaliser les observations en nombre et qualité nécessaires. D'autre part, une marée de quatre jours à bord d'un chalutier professionnel utilisant un chalut adapté pour ces fonds en condition standard de pêche.

#### *Caractéristiques du N.O. Gwen Drez et campagnes 2004 et 2005*

Le *N.O. Gwen Drez* (Figure 5) est un navire de recherche de l'Ifremer, géré par GENAVIR. Il mesure 24,5 m de long, a un tirant d'eau de 3,5 m, un moteur Beaudouin de 440 kW et est équipé pour le chalutage en pêche arrière. Un équipage de 7 personnes le met en œuvre. L'équipe scientifique (maximum 5 personnes) dispose d'un laboratoire sec de 3,6 m<sup>2</sup> et d'une salle de tri de 15 m<sup>2</sup>.



Figure 5 -Le navire de recherche *Gwen Drez* (Genavir – Ifremer). Photo Y. Désaunay.

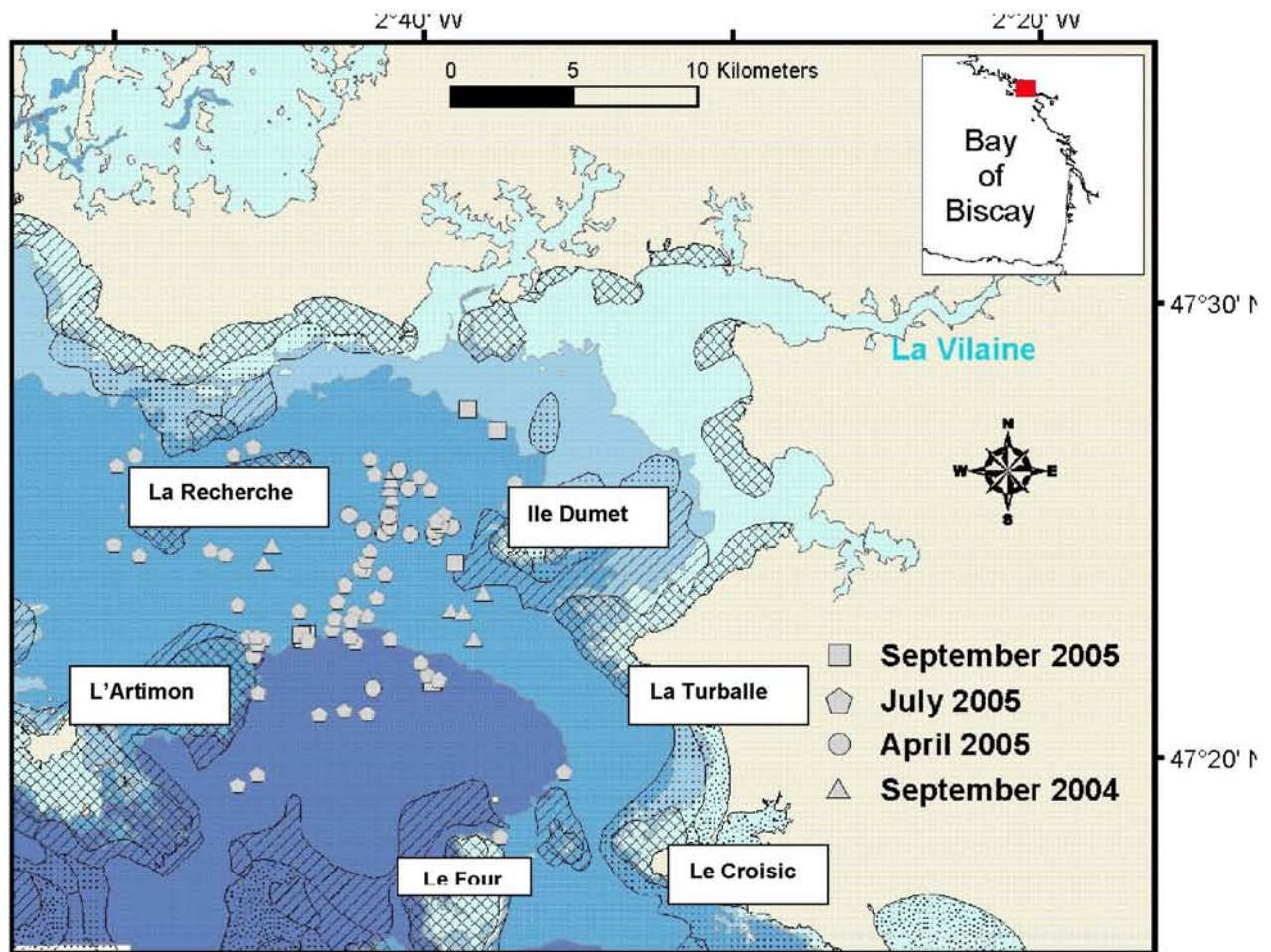


Figure 6 - Situation générale de la zone d'étude et localisation des traits de chalut par campagne du N.O. Gwen Drez (points moyens).

### 1.3.1 Descripteurs généraux de l'analyse faunistique

Pour une campagne et un engin donné, on effectue le cumul des captures dans les vasières à *Haploops* (IF) et hors de celles-ci (OF).

La richesse spécifique est le nombre d'espèces recensées par campagne et par zone (IF / OF) dans un peuplement qui est restreint arbitrairement à l'ensemble des poissons (commerciaux ou non) et aux invertébrés d'intérêt commercial.

L'occurrence de chaque espèce, par campagne et par zone, est le taux de présence (en %) de cette espèce dans les prélèvements. Par convention, on établit les classes suivantes :

Espèce	Stable	Constante	Commune	Occasionnelle	Rare
Occurence	100%	50% < o < 100%	25% < o < 50%	13% < o < 25%	< 13%

L'abondance spécifique est exprimée soit en nombre d'individus par hectare chaluté, soit en nombre d'individus par heure de pêche.

Le statut des espèces est défini sur la base des occurrences et des abondances relatives par zone en trois classes : ubiquistes (U), préférantes (PF), évitantes (AF). Le terme « préférante » est emprunté à la botanique (le Robert) et utilisé pour qualifier une espèce dont la fréquence est supérieure dans un certain milieu. Par opposition, nous utiliserons le néologisme « évitante » pour qualifier une espèce dont la

fréquence et/ou l'abondance y est plus faible. Pour les espèces ubiquistes, on qualifie de U+ celles dont l'abondance est significativement plus forte à l'intérieur du faciès (IF, facteur >2) et de U- celles qui sont plus abondantes à l'extérieur du faciès (OF). Deux catégories sont finalement identifiées, les espèces dominantes dans le faciès (PF et U+) et les espèces dominantes hors du faciès (AF et U-).

Occurrence		Abondance IF	
IF	OF	forte	faible
élevée	élevée	U+	U-
élevée	basse	PF	
basse	élevée		AF

Tableau 1 - Statut des espèces en fonction de leur niveau d'occurrence et leur abondance relative à l'intérieur du faciès à Haploops.

Occurrence élevée : = ou > 50 %, soit stable ou constante ; Occurrence basse : < 50 %, soit occasionnelle ou rare  
 U : ubiquiste, U+ : plus abondant IF, U- : moins abondant IF ; PF : espèce préférante, AF : espèce évitante.

### 1.3.2 Descripteurs particuliers

- Analyse faunistique fine du macrobenthos chaluté.

Bien que le chalutage ne soit pas le protocole dédié à la description du benthos endogé, la fraction de la macrofaune vagile est bien échantillonnée par chalutage lorsque le maillage est assez petit. Nous avons donc utilisé les captures totales des traits effectués avec le maillage de 20 mm en avril et septembre 2005. Des sous-échantillons de benthos sont triés à bord, identifiés, dénombrés et pesés. Les résultats fournissent les abondances en nombre par 1000 m<sup>2</sup>.

- Composition en taille (et âge) des poissons les plus abondants et diagnostic sur la fonction « nourricerie ».

Les campagnes d'avril et septembre 2004 ayant mis en oeuvre des chaluts différents et de faible efficacité, les informations proviennent essentiellement des captures faites en avril et septembre 2005, avec le chalut de 25 m à grille dont la poche est doublée par un petit maillage (20 mm, maille étirée) qui sélectionne les individus à partir d'une taille de l'ordre de 6 cm.

La fonction nourricerie (abondance majoritaire d'individus immatures) est testée par l'examen des compositions en taille des captures (dont on déduit l'âge au moins pour la classe de l'année) en liaison avec leur abondance, par comparaison avec les deux zones (interne et externe). Pour information, on signale les tailles légales de capture en référence à la réglementation européenne.

Parmi les espèces capturées, on a sélectionné celles qui fournissent les informations pertinentes : échantillons mesurés suffisamment riches pour obtenir un histogramme interprétable (de l'ordre de 100 individus dans au moins une zone), capturabilité des individus de l'année suffisante (ce qui explique le choix majoritaire de septembre pour les espèces de petite taille se reproduisant en hiver), espèces dont on sait déjà qu'elles ont une nourricerie dans la partie interne de la baie de Vilaine (Guérault *et al.*, 1996). Pour la grande roussette *Scyliorhinus stellaris*, nous avons utilisé le total des captures d'avril, avec les poches de 70 et 20 mm (soit 7 traits OF et 7 traits IF), la sélectivité posant peu de problème avec cette espèce de grande taille (plus de 10 cm à la naissance).

Pour certaines espèces, la taille à maturité  $T_m$  est extraite de la littérature relative à des régions proches :

- Grande Roussette :  $T_m$  voisine de celle de la petite roussette, soit 54 cm ;
- Saint-Pierre : données préliminaires de Dunn (2001) pour le sud ouest des îles britanniques: 26 cm (mâles) et 34.5 cm (femelles) ;
- Dorade grise : selon Dorel (1986),  $T_m$  de 22 cm pour mâles et femelles dans le Golfe de Gascogne ;
- Petite sole jaune : les populations côtières de Manche et d'Atlantique sont essentiellement composées de deux groupes d'âge dont le plus grand est adulte, au-delà de la phase de croissance juvénile (Amara et al., 2004). D'autre part, la taille des juvéniles de l'année, de l'ordre de 5 cm en septembre, fait que ces individus juvéniles échappent pour la plupart au maillage utilisé ;
- Céteau : la situation est semblable à celle de la petite sole jaune, et l'absence des juvéniles de l'année dans les captures encore amplifiée par le fait que la reproduction du céteau est estivale.

	Taille minimale CE (LT cm)	Taille de maturité (LT cm)
<b>Petite roussette</b>		54
<b>Tacaud</b>		21
<b>Merlan</b>	27	28
<b>Merlu</b>	27	50
<b>Bar</b>	36	38.5
<b>Rouget</b>		22
<b>Dorade grise</b>		22
<b>Sole</b>	24	26.5
<b>Plie</b>	22	31

Tableau 2 - Tailles minimales autorisées et tailles de première maturité des principales espèces  
Sources : Règlement (CE) N°850/98 du Conseil du 30 mars 1998, J.O. des Communautés européennes, Fishbase, Dorel (1986).

- Valeur commerciale des captures

Une évaluation des captures professionnelles est fournie à titre indicatif, en référence à la taille minimum légale et au prix de vente pratiqué à la Criée du Croisic au cours de l'été 2005 (CCI de Saint-Nazaire, Criée du Croisic, poids et prix des ventes cumulées par espèce en catégorie, poids et prix pour les mois de juillet et août 2005).

## 2 Mise au point d'un chalut à perche échantillonneur

### 2.1 Première campagne PECOS (avril 2004), essais de chalut à perche de 3 m sans ventre

#### 2.1.1 Matériels et méthode

Principe : afin de disposer d'observations comparables à celles faites sur les nourriceries côtières (manuel des protocoles ; Désaunay et Guérault, 2002), l'engin utilisé est le chalut à perche de 3 mètres de large CP3m. Ce chalut a une poche terminale en maillage de 10 mm de côté (20 mm étiré) pour la capture des juvéniles et des invertébrés benthiques. Pour limiter le colmatage dans les fonds à *Haploops*, l'ensemble du ventre du chalut (en maillage de 40 et 30 mm, maille étirée) a tout d'abord été supprimé, puis remplacé par différentes combinaisons de chaînes de grattage (racasseurs). Toute la bordure des côtés et de l'amorce de cul a été lestée avec une chaîne en guirlande (Figure 7). Dans la dernière configuration, un ventre en maille de 70 mm de côté a été installé.

PECOS avril 2004	Essais non validés	Tests validés	
		Témoins hors faciès (OF)	Dans le faciès (IF)
<i>Haploops</i> Vilaine	8	5	10



Figure 7- Chalut à perche de 3 m gréé sans ventre. Photo Y. Désaunay.

#### 2.1.2 Résultats

Malgré la suppression du ventre du CP3m, le colmatage par les tubes d'*Haploops* est très rapide et l'ichtyofaune est de ce fait sous estimée, surtout pour les poissons plats. La comparaison des traits effectués à l'extérieur et à l'intérieur des vasières montre des poids moyens récoltés respectifs (toutes espèces) de l'ordre de 10 kg et 91 kg, avec un peuplement d'invertébrés original dans le faciès à *Haploops* (abondance de petits décapodes, ascidies, crinoïdes, polychètes du genre *Chaetopterus*) et différent de la zone externe. Alors que merlan, tacaud et merlu sont également représentés par de très jeunes individus, l'absence de poissons plats (sole, céteau, petite sole jaune) dans le faciès à *Haploops* par rapport à l'extérieur ne doit pas être considérée comme l'image définitive. La technique de pêche de l'ichtyofaune reste à préciser sur la base de ces essais.

Nom commun	Nom latin	IF	OF
		Dans <i>Haploops</i> (10 traits)	Hors <i>Haploops</i> (5 traits)
		Nombre total	Nombre total
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	23	158
Tacaud	<i>Trisopterus luscus</i>	11	99
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	10	7
Gobie noir	<i>Gobius niger</i>	21	0
Sole	<i>Solea solea</i>	1	11
Céteau	<i>Dicologlossa cuneata</i>	0	14
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>	6	87

Tableau 3 - Ichtyofaune des vasières à Haploops : espèces principales et nombre d'individus pêchés en avril 2004 avec un chalut à perche sans ventre.

## 2.2 Essais du chalut à perche à grille, le *String*. Campagne NURVIL de septembre 2004

### 2.2.1 Matériels et méthodes

Après les essais de PECOS et avec les conseils de professionnels et du fabricant (société Le Drezen) un nouveau chalut dénommé *String* a été conçu (Figure 8). Partant de la base du CP3m standard, le principe est double : d'une part la totalité du ventre en grandes mailles de 100 mm de côté constitue une « grille » d'élimination des encombrants tels que les *Haploops* et les crépidules, d'autre part la hauteur des patins passe de 50 cm à 1 m. Deux chaluts et un jeu de patins ont été fabriqués. Des essais ont entraîné quelques modifications avant de valider le protocole : réduction de la surface de la grille (par collage d'une nappe intérieure de 20 mm de côté) qui favorisait l'échappement latéral des poissons en partie terminale et ajout d'une chaîne sur le bourrelet.



Figure 8 -Nouveau chalut à perche de 3 m (type String) adapté pour les échantillonnages en fonds encombrés. (Photo Y. Désaunay).

### 2.2.2 Résultats

Le nouvel échantillonneur *String* a été testé dans les vasières à *Haploops*. Sur les 21 traits effectués, 11 sont consacrés à la mise au point. Le nouvel engin s'est révélé bien adapté pour travailler dans ces fonds où la charge constitue un risque important, surtout avec un filet à petit maillage (20 mm, maille étirée).

La comparaison des poids totaux atteste de la charge nettement supérieure dans les vasières. Le poids total des poches du chalut (capture totale, incluant la charge éventuelle de *Haploops*) est de l'ordre de 60 kg par quart d'heure dans les vasières à *Haploops* et seulement 5 kg dans les fonds avoisinants (Tableau 4).

NURVIL Septembre 2004, chalut <i>String</i> , traits validés, 20 mm									
Zone	OF								
n° trait	56	57	58	59	62	63	Total	Moyenne	Ecart type
durée (min)	15	15	15	15	15	15	90	15	0
longueur (m)	1231	1283	1219	1288	1224	1165	7410	1235	46
surface (m <sup>2</sup> )	3570	3721	3535	3735	3550	3379	21489	3582	
poids total (kg)	4,8	5,2	4,3	3,7	4,0	6,5	28	4,7	1,0
Zone	IF								
n° trait	60	61	64	65			Total	Moyenne	Ecart type
durée (min)	15	15	15	15			60	15	0
longueur (m)	1240	1247	1224	1174			4885	1221	33
surface (m <sup>2</sup> )	3596	3616	3550	3405			14167	3542	
poids total (kg)	90	78	49	21,6			238	60	31

Tableau 4 -Caractéristiques des prélèvements réalisés avec le chalut *String* en septembre 2004.

En dehors du fait que l'engin nouveau testé donne satisfaction au plan technique, le faible nombre d'observations valides réalisées en deux jours (4 traits dans le faciès, 6 traits témoins hors du faciès) et la pauvreté relative de l'ichtyofaune pour cette saison ne permettent pas de fournir de conclusions. Selon les abondances observées, en nombre par heure de pêche (Tableau 5) ou en nombre d'individus par hectare (Figure 9), l'ichtyofaune semble différente à l'intérieur du faciès, avec une quasi absence des poissons plats (sole, céteau, petite sole jaune), du gobie buhotte et du callionyme, espèces qui sont communs dans les fonds témoins. Le faible pouvoir de capture du chalut *String* (échantillonneur) est une limitation pour apprécier la présence d'espèces peu communes.

En première analyse, les capture au *String* permettent d'identifier des espèces qui semblent montrer une préférence pour ce faciès à cette saison, telles que la grande roussette, la vieille commune, le tacaud, le gobie noir, l'étrille,... alors que d'autres comme le merlan, le merlu et des poissons plats sont plus abondants dans les fonds moins encombrés. Une première classification des statuts des espèces est proposée (Tableau 6).

Nom commun	Nom latin	IF 4 traits 60 minutes	OF 6 traits 90 minutes
		nb/heure	nb/heure
Grande roussette	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	1	0
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>	1	2
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>	32	43
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	7	17
Tacaud	<i>Trisopterus luscus</i>	1893	55
Petit tacaud	<i>Trisopterus minutus</i>	400	3
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	0	4
Prêtre	<i>Atherina presbyter</i>	7	7
Grondin gris	<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	0	1
Grondin perlon	<i>Chelidonichthys lucerna</i>	0	1
Chinchard	<i>Tachurus trachurus</i>	66	39
Griset	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	2	1
Rouget barbet	<i>Mullus surmuletus</i>	6	3
Vieille commune	<i>Labrus bergylta</i>	8	0
Callionyme	<i>Callionymus lyra</i>	20	163
Gobie noir	<i>Gobius niger</i>	40	4
Gobie buhotte	<i>Pomatoschistus minutus</i>	50	668
Sole	<i>Solea solea</i>	0	5
Céteau	<i>Dicologlossa cuneata</i>	2	55
Arnoglosse	<i>Arnoglossus laterna</i>	0	2
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>	4	38
Bouquet	<i>Palaemon serratus</i>	0	1
Crevette grise	<i>Crangon crangon</i>	0	39
Etrille	<i>Necora puber</i>	12	3
Araignée	<i>Maja brachydactyla</i>	1	0
Seiche	<i>Sepia officinalis</i>	22	8
Encornet	<i>Loligo vulgaris</i>	0	3
Casseron	<i>Allotheuthis sp.</i>	19	48
Vanneau	<i>Aequipecten opercularis</i>	17	0
Buccin	<i>Buccinum undatum</i>	9	0
Palourde rose	<i>Paphia rhomboides</i>	0	2

Tableau 5 -Liste faunistique sommaire et nombre d'individus pêchés (nb/heure).

Attraction par le faciès		Aversion vis à vis du faciès	
<b>PF</b> Espèces préférantes	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	<b>AF</b> Espèces évitantes	<i>Merlangius merlangus</i>
	<i>Labrus bergylta</i>		<i>Merluccius merluccius</i>
	<i>Paphia rhomboïdes</i>		<i>Solea solea</i>
	<i>Buccinum undatum</i>		<i>Buglossidium luteum</i>
	<i>Crangon crangon</i>		
<b>U+</b> Espèces ubiquistes plus abondantes	<i>Trisopterus luscus</i>	<b>U-</b> Espèces ubiquistes moins abondantes	<i>Callionymus lyra</i>
	<i>Trisopterus minutus</i>		<i>Pomatoschistus minutus</i>
	<i>Gobius niger</i>		<i>Dicologlossa cuneata</i>
	<i>Sepia officinalis</i>		<i>Allotheuthis</i>
	<i>Necora. puber</i>		

Tableau 6 - Statut des espèces principales.



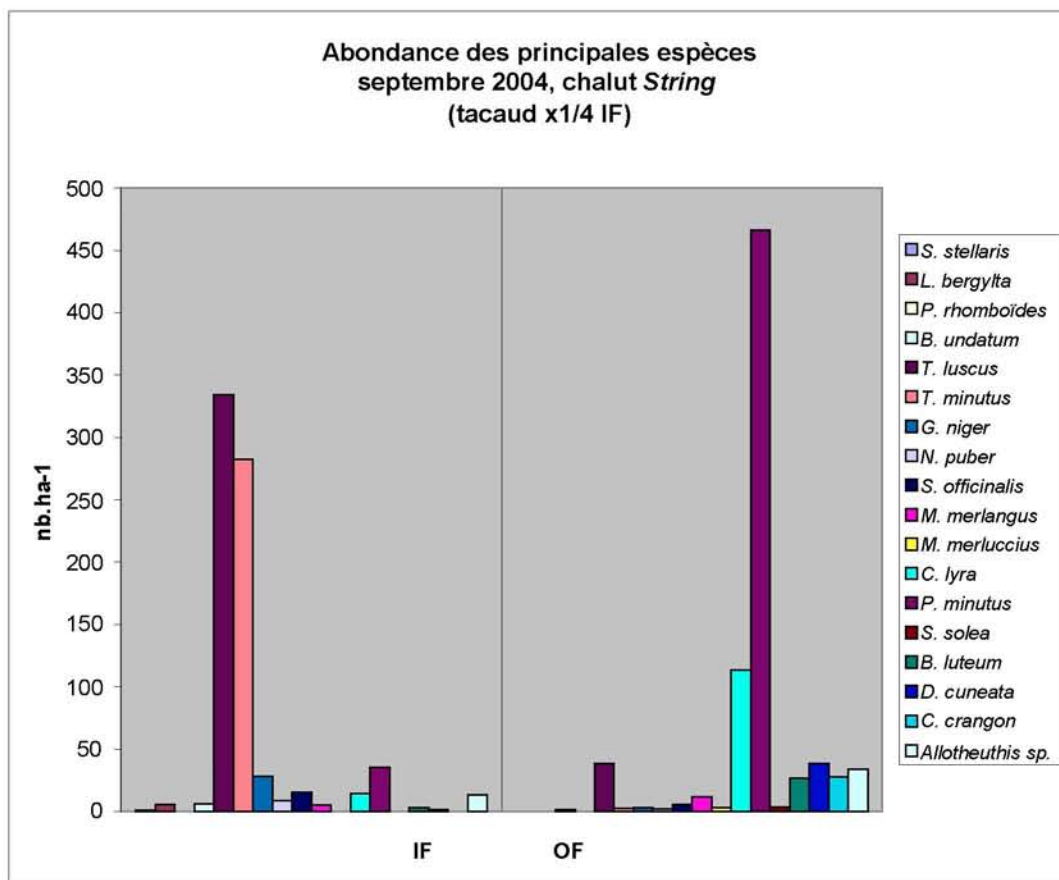


Figure 9 -Abondance (en nombre par hectare) des principales espèces dans le faciès à *Haploopsis* (IF) et hors du faciès (OF), septembre 2004. Nombre de tacauds divisé par 4 (IF).

### 3 Mise au point d'un chalut à panneaux de 25 m à grille. Campagne PECOS d'avril 2005 et campagne NURVIL de septembre 2005

#### 3.1 Matériels et méthode

Il était nécessaire de disposer d'informations en nombre plus important pour pouvoir établir un diagnostic sur le peuplement de vasières à *Haploops* et donc d'améliorer le pouvoir de capture de l'engin. Ceci a justifié de tenter l'utilisation d'un chalut de type professionnel, le « 25 m Vendéen » utilisé en routine par le *Gwen Drez* pour les campagnes de type PECOS. Il s'agissait de trouver un procédé permettant de travailler dans les vasières sans risquer un colmatage trop important des mailles par les tubes de *Haploops*. En concertation avec la société Le Drezen, fabricant du chalut ([www.ledrezen.com](http://www.ledrezen.com)), il a été mis au point une version munie d'un ventre en grandes mailles formant une grille de mailles de 105 mm de côté (Figure 10, Figure 11 et Figure 12).

Les résultats des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> campagnes sont présentés de façon globale. Le protocole de comparaison dedans (IF) / dehors (OF) est reconduit. Dans la majorité des cas, seul le maillage de cul de 70 mm est utilisé. Dans quelques cas, un doublage en maille fine de 20 mm est ajouté, permettant d'apprécier à la fois la composition du benthos et la présence de juvéniles de petite taille. Les résultats (Tableau 6) sont fournis en référence aux seules poches de 70 mm, puis aux poches de 20 mm.

En dehors de la description du macrobenthos, le peuplement halieutique est toujours décrit par l'ensemble des espèces de poissons et les invertébrés d'intérêt halieutique.

En annexe, liste faunistique des poissons et invertébrés commerciaux, avec noms latins et français

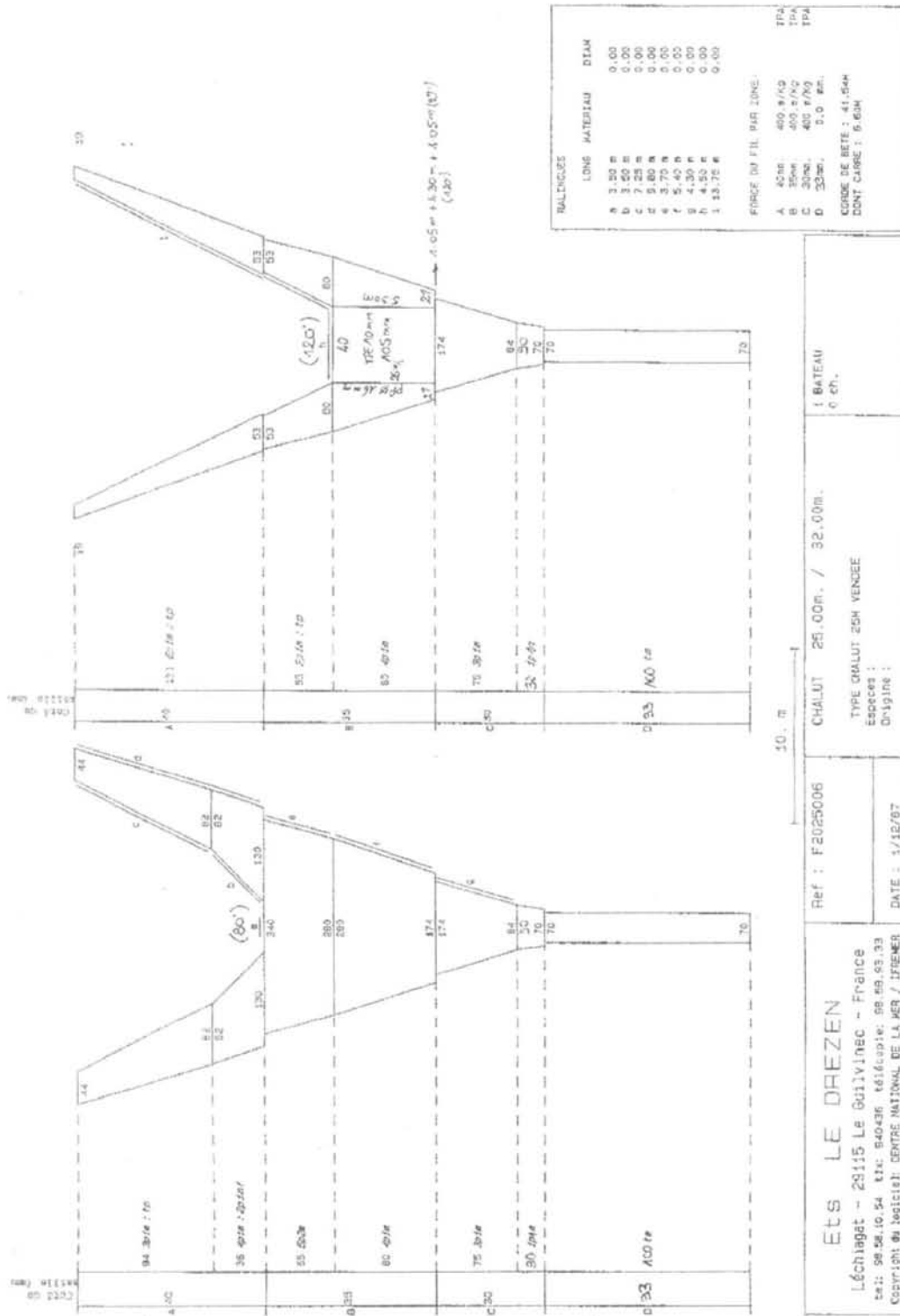


Figure 10 - Plan du 25 m à grille (plan Le Drézen F2025006).

Campagne	Chalutages	IF		OF	
		Maillage (mm)	70	70+20	70
Avril	Nombre de traits	6	2	4	3
	Nombre total de traits	8		7	
	Durée totale (minutes)	210		210	
Septembre	Nombre de traits	0	3	0	4
	Nombre total de traits	3		4	
	Durée totale (minutes)	125		177	
Total 2005	Nb total	11		11	
	Durée totale (minutes)	335		387	

Tableau 7 - Nombre et durée des chalutages 2005.



Figure 11 - Face inférieure du chalut à panneaux de 25 m équipé d'une grille à grandes mailles (Photo Y. Désaunay).



Figure 12 - Le chalut à grille permet d'éviter une surcharge de tubes de *Haploops* (Photo Y. Désaunay).

## 3.2 Résultats

### 3.2.1 Description du macrobenthos

Les résultats exposés ci-dessous tiennent compte des résultats obtenus en avril et septembre des deux années (2004 et 2005) et au moyen des deux chaluts (chalut perche 3 m et chalut à panneaux de 25 m). Toutefois la petite poche en maille de 20 mm n'ayant pas été étudiée en avril, les abondances moyennes de celles-ci sont calculées avec les résultats de septembre..

- Richesse spécifique

La méthode (chalutage) ne permet pas de prétendre à l'exhaustivité. Toutefois, il apparaît que le faciès à *Haploops* a une plus forte diversité que la zone externe, avec 50 taxons relevés dans le faciès et 26 à l'extérieur (Tableau 8).

Groupe	IF	OF
Annélides	4	4
Gastéropodes	7	4
Bivalves	6	1
Céphalopodes	4	2
Décapodes	19	8
Echinodermes	9	7
Ascidies	1	
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>26</b>

Tableau 8 - Nombre d'espèces d'invertébrés recensées par groupe faunistique.

- Abondance

La représentation par groupe faunistique confirme les différences de peuplement entre les deux zones. Outre la présence en nombre des *Haploops*, le faciès affiche une relative pauvreté en mollusques gastéropodes et bivalves et une plus forte abondance de crustacés (Tableau 9, Tableau 10 et Figure 13).

Groupe	IF	OF
Annélides	21	31
Gastéropodes	16	167
Bivalves	5	102
Céphalopodes	3	5
Décapodes	118	23
<i>Haploops</i>	2160	
Echinodermes	336	694
<b>Total</b>	<b>2659</b>	<b>1022</b>

Tableau 9 - Abondances (en nombre par 1000 m<sup>2</sup>) des groupes faunistiques par zone.

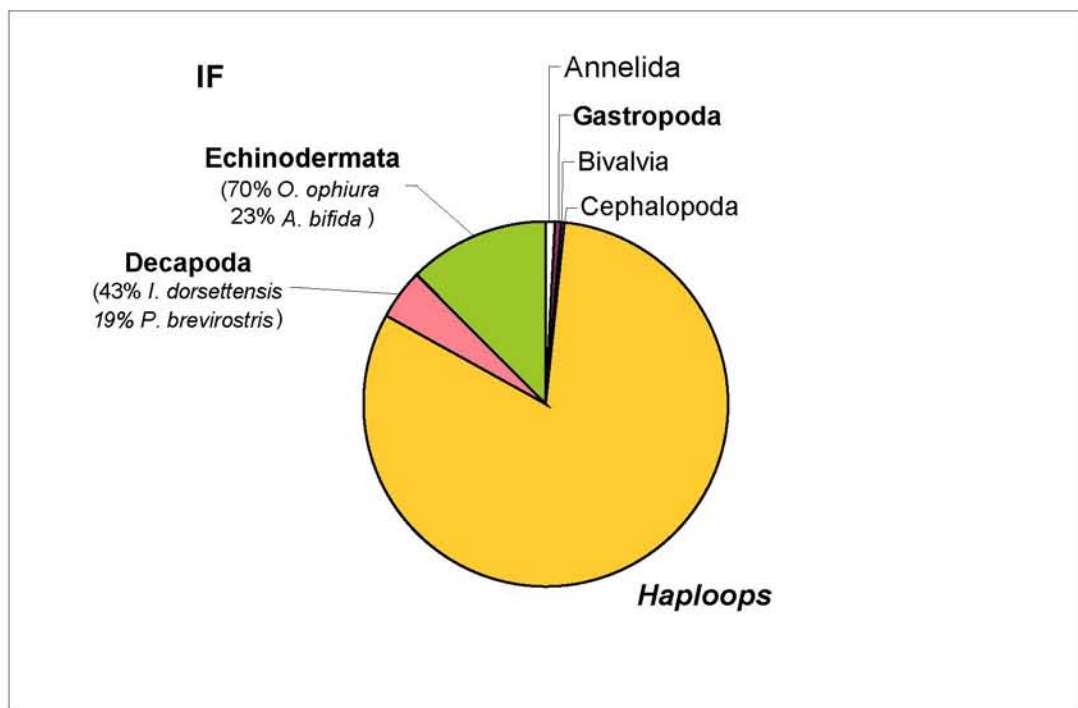
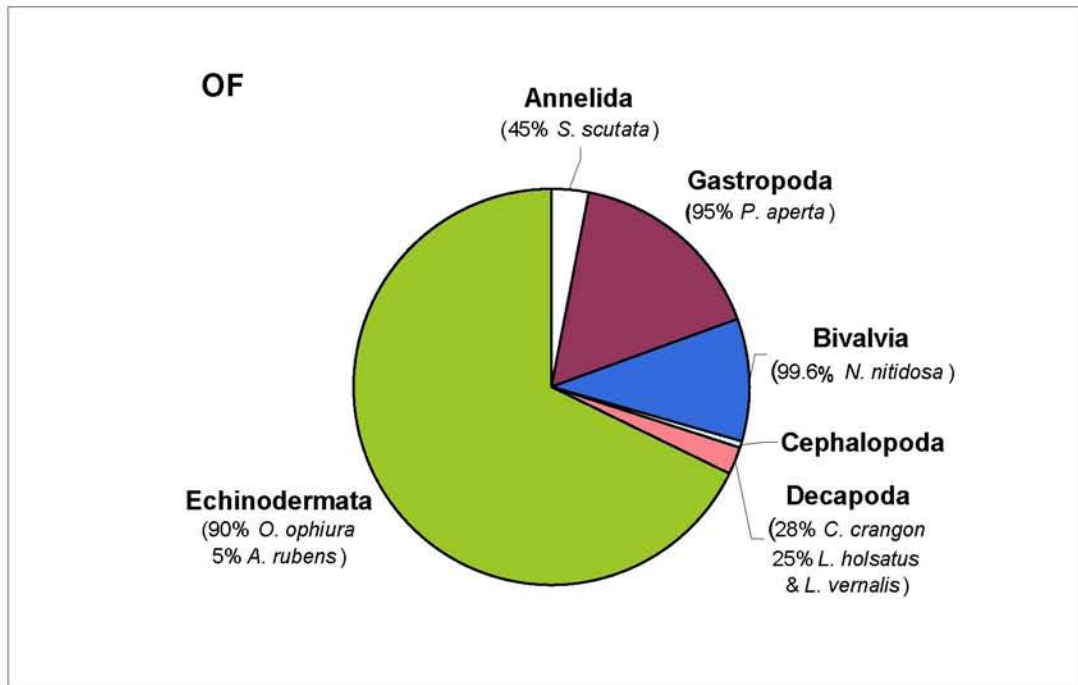


Figure 13 - Répartition des abondances relatives des principaux taxons du benthos, résultant des captures avec les maillages de 20 mm (maille étirée), campagnes d'avril et septembre cumulées.  
 OF : hors faciès ; IF : dans le faciès.

Nom Scientifique	Hors	Dans
<b>Annélides</b>		
<i>Aphrodita aculeata</i>	16	1,6
<i>Owenia fusiformis</i>	1	
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	0	3,1
<i>Maldanidae</i>	1	6,6
<i>Flabelligeridae</i>		9,3
<i>Sternaspis scutata</i>	14	
<b>Mollusques</b>		
<i>Turritella communis</i>	1	1,5
<i>Aporrhais pespelecani</i>	0	
<i>Crepidula fornicata</i>	0	2,1
<i>Trophonopsis muricatus</i>		1,5
<i>Buccinum undatum</i>	2	2,4
<i>Nassarius reticulatus</i>	0	0,58
<i>Philine aperta</i>	159	7,5
<i>Armina loveni</i>	4	0,09
<i>Nucula</i>	101	
<i>Pleurobranchus membranaceus</i>		0,37
<i>Pecten maximus</i>	0	0,40
<i>Aequipecten opercularis</i>	0	2,8
<i>Chlamys varia</i>		0,15
<i>Acanthocardia echinata</i>	0	
<i>Ostrea edulis</i>		0,04
<i>Paphia rhomboides</i>	0	1,4
<i>Sepia officinalis</i>	0	0,43
<i>Sepiolo atlantica</i>	1	0,41
<i>Loligo vulgaris</i>	0	0,02
<i>Alloteuthis</i>	4	2,3
<b>Crustacés</b>		
<i>Isopoda</i>		0,61
<i>Haploops</i>		2160
<i>Pandalina brevisrostris</i>		22
<i>Athanas nitescens</i>		3,1
<i>Palaemon serratus</i>	0	0,002
<i>Processa edulis crassipes</i>	1	
<i>Crangon crangon</i>	7	0,04

Nom Scientifique	Hors	Dans
<i>Munida rugosa</i>		0,00001
<i>Pagurus prideaux</i>		0,87
<i>Pagurus bernhardus</i>	6	5,1
<i>Pagurus cuanensis</i>		0,09
<i>Anapagurus hyndmanni</i>	1	1,2
<i>Pisidia longicornis longicornis</i>		5,7
<i>Atelecyclus undecimdentatus</i>		0,87
<i>Cancer pagurus</i>	0	0,003
<i>Liocarcinus pusillus</i>		7,1
<i>Liocarcinus depurator</i>	0	3,5
<i>Liocarcinus holsatus</i>	1	
<i>Liocarcinus navigator</i>	0	1,6
<i>Liocarcinus vernalis</i>	4	4,1
<i>Necora puber</i>	1	3,2
<i>Maja brachydactyla</i>	0	0,07
<i>Inachus dorsettensis</i>	0	51
<i>Macropodia rostrata</i>	2	8,5
<i>Xantho pilipes</i>		0,005
<b>Echinodermes</b>		
<i>Antedon bifida</i>	0	78
<i>Marthasterias glacialis</i>	0	
<i>Asterias rubens</i>	38	12
<i>Astropecten irregularis irregularis</i>	1	0,26
<i>Ophiura ophiura</i>	625	5,4
<i>Ophiura albida</i>	9	231
<i>Ophiothrix fragilis</i>	13	
<i>Amphiura brachiata</i>	5	
<i>Amphiura filiformis</i>	0	4,4
<i>Psammechinus miliaris</i>	1	3,4
<i>Thyone fusus</i>		0,005
<i>Leptopentacta elongata</i>	0	0,17
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	0	1,3
<i>Ascidia</i>	0	17

Tableau 10 - Abondances des invertébrés (nombre par 1000 m<sup>2</sup>) récoltés avec le maillage de 20 mm (maille étirée).

### 3.2.2 Description du peuplement halieutique

Le chalut à grille donne totalement satisfaction dans le cadre de ces prélèvements limités à des traits de 30 minutes. Le colmatage de la partie postérieure du chalut reste partiel et ne remet pas en cause la validité des observations.

Les résultats des campagnes 2005 (PECOS en avril et NURVIL en septembre) analysent les captures avec le maillage de 70 mm seulement. La liste des espèces récoltées est fournie par le tableau 11.

Nom français	Nom latin
<b>Poissons</b>	
Grande roussette	<i>Scyliorhinus stellaris</i>
Petite roussette	<i>Scyliorhinus canicula</i>
Torpille marbrée	<i>Torpedo marmorata</i>
Raie bouclée	<i>Raja clavata</i>
Congre	<i>Conger conger</i>
Alose vraie	<i>Alosa alosa</i>
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>
Syngnathe aiguille	<i>Syngnathus acus</i>
Tacaud	<i>Trisopterus luscus</i>
Baudroie	<i>Lophius piscatorius</i>
Mulet doré	<i>Liza aurata</i>
Prêtre	<i>Atherina presbyter</i>
<i>Saint-Pierre</i>	<i>Zeus faber</i>
Grondin gris	<i>Chelidonichthys gurnardus</i>
Grondin perlon	<i>Chelidonichthys lucerna</i>
Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Chinchard	<i>Trachurus trachurus</i>
Dorade grise	<i>Spondyliosoma cantharus</i>
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>
Rouget barbet	<i>Mullus surmuletus</i>
Vieille	<i>Labrus bergylta</i>
Maquereau	<i>Scomber scombrus</i>
Hareng	<i>Clupea harengus</i>
Plie	<i>Pleuronectes platessa</i>

Nom français	Nom latin
Sole	<i>Solea solea</i>
Céteau	<i>Dicoglossa cuneata</i>
Petit tacaud	<i>Trisopterus minutus</i>
Motelle à 5 barbillons	<i>Ciliata mustela</i>
Motelle commune	<i>Gaidropsarus vulgaris</i>
Gobie noir	<i>Gobius niger</i>
Dragonnet	<i>Callionymus lyra</i>
Gluette rougeoleuse	<i>Diplecogaster bimaculata</i>
Targie naine	<i>Phrynorhombus norvegicus</i>
Arnoglosse lanterne	<i>Arnoglossus laterna</i>
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>
<b>Crustacés</b>	
Bouquet	<i>Palaemon serratus</i>
Crevette grise	<i>Crangon crangon</i>
Etrille	<i>Necora puber</i>
Tourteau	<i>Cancer pagurus</i>
Araignée	<i>Maja brachydactyla</i>
<b>Mollusques</b>	
Seiche	<i>Sepia officinalis</i>
Encornet	<i>Loligo vulgaris</i>
Casseron	<i>Allothautis</i>
Pétoncle	<i>Chlamys varia</i>
Vanneau	<i>Aequipecten opercularis</i>
Coquille St Jacques	<i>Pecten maximus</i>
Buccin	<i>Buccinum undatum</i>
Huitre plate	<i>Ostrea edulis</i>
Palourde rose	<i>Paphia rhomboides</i>

Tableau 11 - Peuplement halieutique recensé au cours des campagnes PECOS et NURVIL 2005, (chalut 25 m à grille). Liste de tous les poissons et des invertébrés commerciaux.

- Richesse et occurrences spécifiques

Le nombre supérieur d'espèces récoltées dans les *Haploops* (50 IF contre 46 OF) est lié à la présence d'espèces de très faible occurrence. Pour ces espèces, il a peu de signification en terme de préférence d'habitat, les espèces concernées (poissons, crustacés, mollusques) étant aussi bien pélagiques que benthiques. Le tableau 12 fournit les occurrences de chaque espèce observées aux deux saisons.

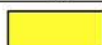


	<b>Occurrence %</b>			
	<b>Avril 2005</b>		<b>Septembre 2005</b>	
	IF	OF	IF	OF
Nb traits	8	7	3	4
Durée totale (min)	210	210	125	177
<b>Poissons</b>				
<i>S. stellaris</i>	88	71	100	0
<i>S. canicula</i>	100	100	100	25
<i>R. clavata</i>	13	0	0	25
<i>C. conger</i>	13	14	67	0
<i>C. harengus</i>	13	0	0	50
<i>S. pilchardus</i>	63	29	0	100
<i>S. sprattus</i>	88	100	33	75
<i>A. alosa</i>	63	43	0	50
<i>A. fallax</i>			0	50
<i>E. encrasicolus</i>	63	57	33	75
<i>M. merlangus</i>	88	100	0	100
<i>T. luscus</i>	100	100	33	50
<i>T. minutus</i>	75	43	33	0
<i>C. mustela</i>	13	0		
<i>G. vulgaris</i>	13	0		
<i>M. merluccius</i>	100	100	100	100
<i>L. piscatorius</i>	75	14	100	0
<i>A. presbyter</i>	38	29		
<i>Z. faber</i>	13	0	100	75
<i>S. acus</i>	88	0	33	0
<i>C. gurnardus</i>	25	86	0	50
<i>C. lucerna</i>	13	29	0	25
<i>C. lastoviza</i>			33	0
<i>D. labrax</i>	50	57	100	75
<i>T. trachurus</i>	100	86	33	100
<i>S. cantharus</i>	100	86	100	75
<i>M. surmuletus</i>	75	71	100	100
<i>L. ramada</i>			0	50
<i>L. aurata</i>	13	14	0	25
<i>L. bergylta</i>	88	0	100	0
<i>C. lyra</i>	100	100	0	25
<i>G. niger</i>	63	0	33	25
<i>S. scomber</i>	25	29	100	100
<i>P. norvegicus</i>	38	0	67	0
<i>A. laterna</i>	0	86	0	50
<i>P. platessa</i>	13	100	0	100
<i>P. flesus</i>			0	25
<i>S. solea</i>	75	100	100	100
<i>B. luteum</i>	50	100	33	100
<i>D. cuneata</i>	12,5	57	67	100
<b>Crustacés</b>				
<i>P. serratus</i>	25	0		
<i>C. crangon</i>	0	14		
<i>C. pagurus</i>	13	29	33	0
<i>N. puber</i>	100	100	100	100
<i>M. brachydactyla</i>	75	86	33	50
<i>M. rugosa</i>				
<b>Mollusques</b>				
<i>S. officinalis</i>	100	100	67	75
<i>L. vulgaris</i>	25	29	100	75
<i>Allotheuthis sp.</i>	88	100	33	100
<i>A. opercularis</i>	38	14	33	25
<i>C. varia</i>	13	14		
<i>P. maximus</i>	88	14	100	0
<i>P. rhomboïdes</i>	25	0		
<i>O. edulis</i>	25	57		
<i>B. undatum</i>	13	14	33	25

Tableau 12 - Occurrences spécifiques du peuplement halieutique (avril et septembre 2005).

Les occurrences de l'ensemble des observations de 2005 sont cumulées dans le tableau 13 qui fournit la sélection des espèces et leur statut relatif au faciès. Sont ensuite exclues les espèces pélagiques (capturabilité faible au chalut de fond et liaison éthologique faible avec la nature du fond) et les espèces « rares » pour ce secteur qui ne sont représentées que par un nombre très faible d'individus.

nb traits	Occurrence % total 2005		Statut spécifique			Exclusion
	IF	OF	ubiquiste	préférant	évitant	
Durée totale (min)	335	302				
Poissons						
<i>S. stellaris</i>	91	45		PF		
<i>S. canicula</i>	100	73	U			
<i>R. clavata</i>	9	9	ns	ns	ns	Rare
<i>C. conger</i>	27	9	ns	ns	ns	Com / Rare
<i>C. harengus</i>	9	18	ns	ns	ns	Pélagique
<i>S. pilchardus</i>	45	55	ns	ns	ns	Pélagique
<i>S. sprattus</i>	73	91	ns	ns	ns	Pélagique
<i>A. alosa</i>	45	45	ns	ns	ns	Pélagique
<i>A. fallax</i>	0	18	ns	ns	ns	Pélagique
<i>E. encrasicolus</i>	55	64	ns	ns	ns	Pélagique
<i>M. merlangus</i>	64	100	U			
<i>T. luscus</i>	82	82	U			
<i>T. minutus</i>	64	27		PF		
<i>C. mustela</i>	9	0	ns	ns	ns	Rare
<i>G. vulgaris</i>	9	0	ns	ns	ns	Rare
<i>M. merluccius</i>	100	100	U			
<i>L. piscatorius</i>	82	9		PF		
<i>A. presbyter</i>	27	18				
<i>Z. faber</i>	36	36				
<i>S. acus</i>	73	0		PF		
<i>C. gurnardus</i>	18	73			AF	
<i>C. lucerna</i>	9	27	ns	ns	ns	Com / Rare
<i>C. lastoviza</i>	9	0	ns	ns	ns	Rare
<i>D. labrax</i>	64	64	U			
<i>T. trachurus</i>	82	91	ns	ns	ns	Pélagique
<i>S. cantharus</i>	100	82	U			
<i>M. surmuletus</i>	82	82	U			
<i>L. ramada</i>	0	18	ns	ns	ns	Rare / Occ
<i>L. aurata</i>	9	18	ns	ns	ns	Rare / Occ
<i>L. bergylta</i>	91	0		PF		
<i>C. lyra</i>	73	73	U			
<i>G. niger</i>	55	9		PF		
<i>S. scomber</i>	45	55	ns	ns	ns	Pélagique
<i>P. norvegicus</i>	45	0				
<i>A. laterna</i>	0	73			AF	
<i>P. platessa</i>	9	100			AF	
<i>P. flesus</i>	0	9	ns	ns	ns	Rare
<i>S. solea</i>	82	100	U			
<i>B. luteum</i>	45	100			AF	
<i>D. cuneata</i>	27	73			AF	
Crustacés						
<i>P. serratus</i>	18	0				Occ / Rare
<i>C. crangon</i>	0	9				Rare
<i>C. pagurus</i>	18	18				
<i>N. puber</i>	100	100	U			
<i>M. brachydactyla</i>	64	73	U			
<i>M. rugosa</i>	9	0				Rare
Mollusques						
<i>S. officinalis</i>	91	91	U			
<i>L. vulgaris</i>	45	45				
<i>Allotheuthis sp.</i>	73	100	U			
<i>A. opercularis</i>	36	18				
<i>C. varia</i>	9	9				Rare
<i>P. maximus</i>	91	9		PF		
<i>P. rhomboïdes</i>	18	0				Occ / Rare
<i>O. edulis</i>	18	36				
<i>B. undatum</i>	18	18				



Espèce constante

Espèce stable



Tableau 13 -. Occurrences et statut des espèces sur l'ensemble des résultats 2005.

Une partie des espèces sélectionnées sont ubiquistes et dominantes, à la fois stables (occurrence = 100%) ou constantes ( $50 < \text{occ} < 100\%$ ) dans le faciès à *Haploops* (IF) et hors de ce faciès (OF) :

- la petite roussette,
- le merlu,
- le merlan,
- le tacaud,
- le bar,
- le callionyme,
- le rouget,
- la dorade grise,
- la sole,
- la petite sole jaune,
- l'étrille,
- l'araignée,
- la seiche,
- le casseron.

Les espèces constantes IF et occasionnelles ou rares, voire absentes OF sont :

- la grande roussette,
- la baudroie,
- le syngnathe aiguille,
- le petit tacaud,
- le gobie noir,
- la vieille commune,
- la coquille Saint Jacques.

Les espèces constantes OF et occasionnelles ou rares, voire absentes IF sont :

- le grondin gris,
- la plie,
- le céteau,
- l'arnoglosse lanterne.

En résumé, l'examen de la fréquence des espèces dans les chalutages IF et OF montre que le peuplement est similaire, mais que le faciès à *Haploops* paraît mieux caractérisé par la fréquence d'espèces benthiques peu mobiles et par la rareté des poissons plats.

#### • Abondances

La prise en compte des densités (Figure 14, Tableau 14) permet de regrouper les espèces qui montrent une préférence pour les fonds à *Haploops* (espèces dites « préférantes »), qu'elles y soient ubiquistes et relativement abondantes (U+), ou qu'elles montrent une fréquence élevée dans ces fonds (PF). On peut leur opposer les espèces dites « évitantes » qui évitent le faciès, ubiquistes avec des abondances plus faibles dans le faciès (U-) ou espèces dont l'occurrence n'est élevée qu'à l'extérieur de celui-ci (AF).

Statut		IF					OF				
		Avril nb	Sept. nb	Total	nb.ha <sup>-1</sup>	nb.h <sup>-1</sup>	Avril nb	Sept. nb	Total	nb.ha <sup>-1</sup>	nb.h <sup>-1</sup>
Statut	Durée totale (minute)	210	125	335			210	177	387		
	surface (m <sup>2</sup> )	252576	158575	411151			257440	218301	475741		
	espèce										
PF	<i>S. stellaris</i>	102	34	136	3,3	24	130	0	130	2,7	20
	<i>T. minutus</i>	52	56	108	2,6	19	3	0	3	0,1	0,5
	<i>L. piscatorius</i>	17	10	27	0,7	5	4	0	4	0,1	0,6
	<i>S. acus</i>	52	9	61	1,5	11	0	0	0	0,0	0
	<i>L. bergylta</i>	34	6	40	1,0	7	0	0	0	0,0	0
	<i>G. niger</i>	54	15	59	1,4	11	0	2	2	0,0	0,3
	<i>P. maximus</i>	121	147	268	6,5	48	1	0	1	0,0	0,1
U+	<i>S. canicula</i>	889	382	1271	31	228	147	46	193	4,1	30
	<i>T. luscus</i>	7239	18	7257	177	1300	4490	1225	5715	120	886
	<i>S. cantharus</i>	232	82	314	7,6	56	102	9	111	2,3	17
	<i>N. puber</i>	2266	66	2332	57	418	198	261	459	9,6	71
AF	<i>C. gurnardus</i>	5	0	5	0,1	1	20	4	24	0,5	4
	<i>A. laterna</i>	0	0	0	0,0	0	29	30	59	1,2	9
	<i>P. platessa</i>	2	0	2	0,0	0,4	43	96	135	2,8	21
	<i>D. cuneata</i>	1	4	5	0,1	1	65	46	111	2,3	17
U-	<i>M. merlangus</i>	185	360	545	13	98	1019	0	1019	21	158
	<i>M. merluccius</i>	191	126	317	7,7	57	591	177	768	16	119
	<i>D. labrax</i>	8	9	17	0,4	3	11	231	242	5,1	38
	<i>C. lyra</i>	152	0	152	3,7	27	172	x	172	3,6	27
	<i>S. solea</i>	37	19	56	0,2	10	10	121	209	1,1	51
	<i>B. luteum</i>	8	2	10	0,2	2	47	30	77	1,6	12

Tableau 14 - Effectifs capturés par campagne et abondances globales des espèces principales par zone (en nombre d'individus par hectare et nombre d'individus par heure).

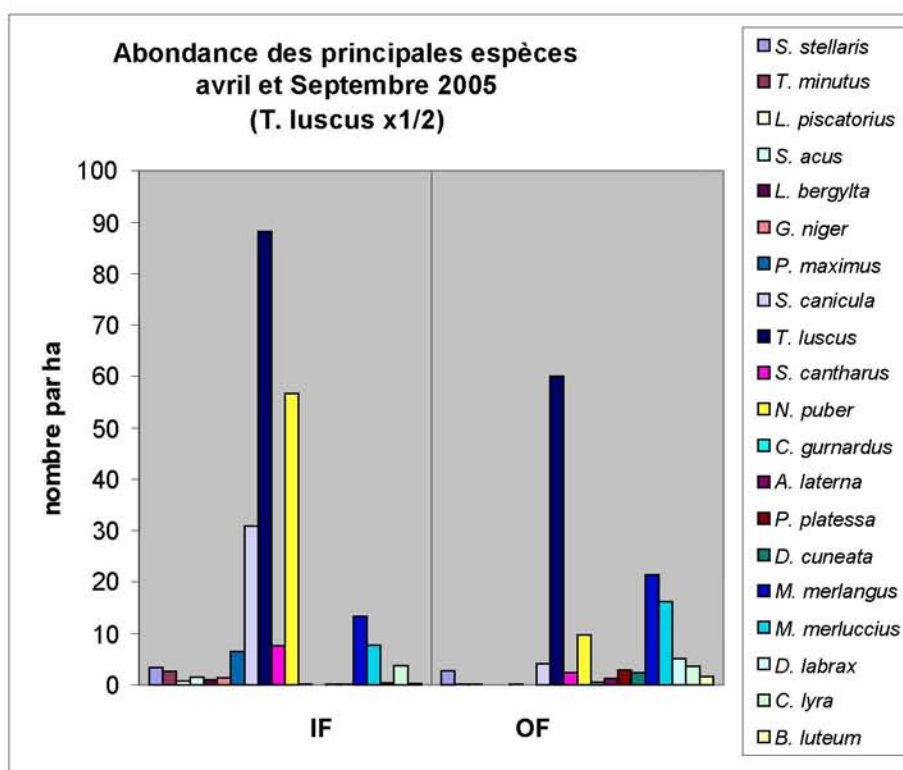


Figure 14 - Abondances (nombre d'individus par hectare) des espèces principales capturées en 2005 dans les fonds à *Haploops* (IF) et à l'extérieur de ces fonds (OF). Abondances de tacaud (*T. luscus*) divisées par 2.

- Statut des espèces

Le classement des espèces selon leur statut qui associe l'occurrence et la densité apparaît dans le tableau 15 suivant :

Avril et Septembre 2005, Statut des principales espèces			
Attraction par le faciès à <i>Haploops</i>		Aversion pour le faciès à <i>Haploops</i>	
<b>Préférantes</b>	<i>S. stellaris</i>	<b>Évitantes</b>	<i>C. gurnardus</i>
	<i>T. minutus</i>		<i>A. laterna</i>
	<i>L. piscatorius</i>		<i>P. platessa</i>
	<i>S. acus</i>		<i>D. cuneata</i>
	<i>L. bergylta</i>		<i>S. solea</i>
	<i>G. niger</i>		
	<i>P. maximus</i>		
<b>Ubiquistes +</b>	<i>S. canicula</i>	<b>Ubiquistes -</b>	<i>M. merlangus</i>
	<i>T. luscus</i>		<i>M. merluccius</i>
	<i>S. cantharus</i>		<i>D. labrax</i>
	<i>N. puber</i>		<i>C. lyra</i>
			<i>B. luteum</i>

Tableau 15 - Statut des espèces échantillonnées en avril et septembre 2005.

#### Espèces préférantes et ubiquistes plus abondantes dans le faciès (Figure 16)

Les deux roussettes affectionnent les fonds à *Haploops*, en particulier la petite roussette *S. canicula* qui y affiche une densité 6 fois supérieure à la zone externe avec 228 individus par heure de pêche. Les effectifs les plus élevés sont attribués au tacaud, poisson omniprésent dans la bande côtière, mais qui prolifère dans ces fonds avec 1300 individus à l'heure. Ces fonds semblent également convenir de façon préférentielle à la dorade grise qui y est 3 fois plus abondante qu'à l'extérieur. L'étrille peut aussi montrer de fortes densités dans ce faciès (capture moyenne de 418 individus par heure), en particulier en présence de l'échinoderme comatule *Antedon bifida* (maximum de 2000 individus dans un chalutage de 30 minutes).

À côté de ces espèces ubiquistes présentes en nombre élevé, les vasières à *Haploops* constituent des aires préférées pour la baudroie, la vieille commune, le gobie noir, le syngnathe aiguille. La présence significative de la coquille Saint-Jacques (cible d'une pêcherie hivernale) indique que les fonds étaient antérieurement moins vaseux (comme l'atteste la carte des fonds superficiels du SHOM).

#### Espèces évitantes et ubiquistes moins abondantes dans le faciès (Figure 16)

Parmi les ubiquistes, le bar est majoritairement représenté à l'extérieur des *Haploops* (densité 12 fois supérieure), comme les poissons plats (sole et petite sole jaune), le merlan et le merlu. Cette aversion est également marquée pour les autres poissons plats comme le céteau, la plie, l'arnoglosse, ainsi que pour le grondin gris.

#### Espèces indifférenciées

Les autres espèces ubiquistes (le rouget barbet, l'araignée, la seiche et le casseron) n'ont pas fourni de captures en nombre assez élevé pour montrer des différences d'abondance significatives.

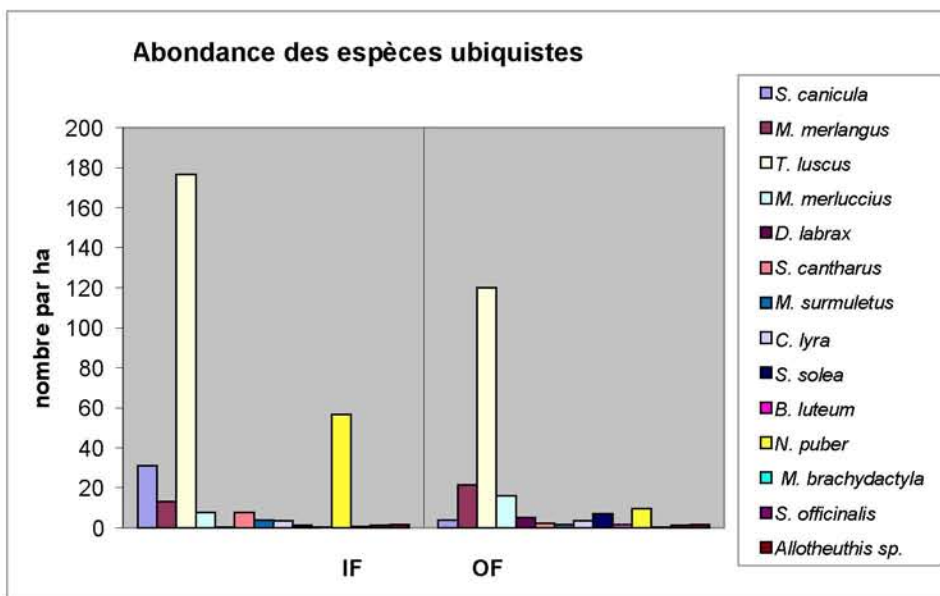


Figure 15 - Abondances (nb/ha) des espèces ubiquistes) dans le faciès à *Haploops* (gauche) et hors de celui-ci (droite).

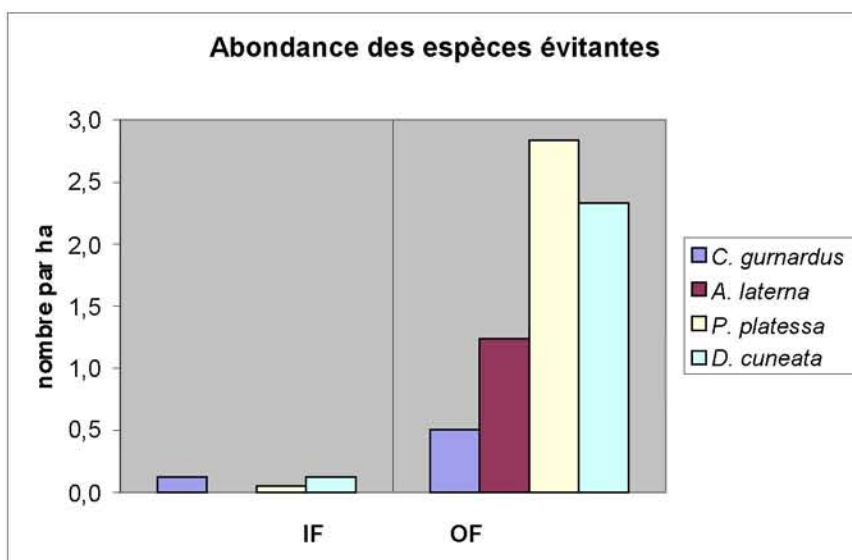
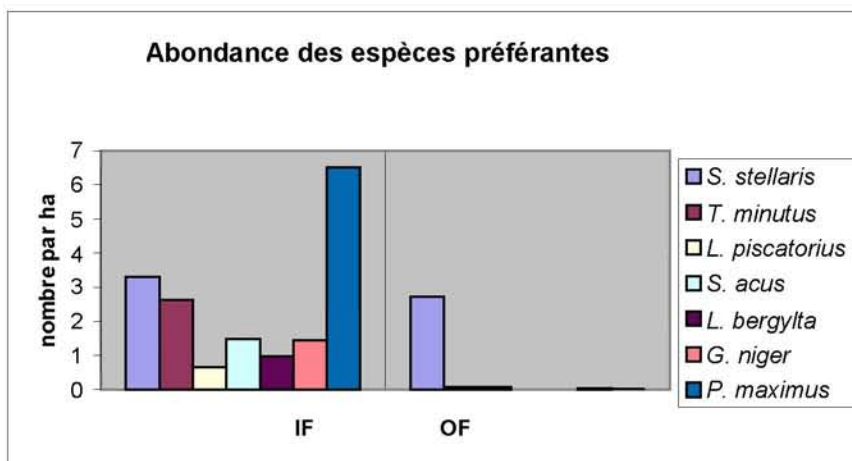


Figure 16 - Abondances (nb/ha) des espèces préférantes (haut) et des espèces évitantes (bas) dans le faciès à *Haploops* (gauche) et hors de celui-ci (droite).

### 3.2.3 Rôle de nourricerie et de refuge des vasières à *Haploops*

Treize espèces ont été prises en compte, les captures étant suffisantes pour établir une composition en taille interprétable en terme d'âge et permettant d'apprécier la fraction immature (inférieure à la taille de première maturité). Les échantillons sont décrits dans le tableau 16 ci-dessous. La situation de septembre est privilégiée (sauf pour la petite roussette, non mesurée en septembre), car la part des juvéniles est mieux illustrée à cette saison, la plupart des espèces ayant une reproduction en début d'année.

Nombre de traits	Avril 2005				Septembre 2005			
	OF		IF		OF		IF	
	3		2		5		3	
	nb.ha-1	n	nb.ha-1	n	nb.ha-1	n	nb.ha-1	n
<i>S. stellaris</i> *	6,2	125	5,0	78				
<i>S. canicula</i>	2,2	24	21	100	2,1	46 non mesuré	24	382 non mesuré
<i>M. merlangus</i>	22	250	0,62	3	16	360	0	absent
<i>Trisopterus luscus</i>	163	1822	940	4549	48,6	1225	3,39	18
<i>M. merluccius</i>	20	219	2,1	10	8,3	218	6,4	100
<i>Zeus faber</i>	0	absent	0	absent	0,59	13	4,4	68
<i>D. labrax</i>	0	absent	0	absent	9,2	243	0,57	9
<i>S. cantharus</i>	0,98	11	9	44	0,41	9	5,2	83
<i>M. surmuletus</i>	0,8	9	2,9	14	2,8	61	8,8	140
<i>P. platessa</i>	1,2	13	0	absent	4,4	96	0	absent
<i>Solea solea</i>	6,6	74	3,1	15	13	336	1,2	19
<i>B. luteum</i>	27	301	1,9	9	2,9	63	0,31	5
<i>D. cuneata</i>	33	369	1,4	7	2,6	46	0,26	4

Tableau 16 - Analyse des compositions en taille. Effectifs mesurés et densités par campagne et par espèce.

L'analyse des différents cas, associant les compositions en taille à la densité des espèces IF et OF, permet d'identifier 3 expressions de la fonction nourricerie :

- Fonction nourricerie favorisée par le faciès à *Haploops* (Figure 17). La densité des juvéniles est supérieure IF. C'est la cas de la petite roussette, de la dorade grise, du Saint-Pierre.
- Fonction nourricerie limitée par le faciès à *Haploops* (Figure 18). Les juvéniles sont mieux représentés hors du faciès. Cette situation symétrique est surtout observée pour les espèces dont les nourriceries sont bien établies dans la baie : merlu, merlan, bar, plie, sole, petite sole jaune, céteau.
- Nourricerie partagée entre les deux zones (Figure 19). Ce cas est montré par la grande roussette, la tacaud et le rouget.

Les figures 17 à 19 décrivent la composition en taille des captures (fréquence relative des longueurs totales) en regard de la taille de première maturité ( $T_m$ ).

Pour certaines espèces, les vasières à *Haploops* semblent jouer un rôle d'abri ou de refuge pour des individus adultes, au moins en septembre. C'est le cas du bar, pour lequel les rares poissons capturés dans les vasières ont une taille voisine ou supérieure à la taille légale de 36 cm, et de la sole qui y est représentée par quelques grands individus de plus de 30 cm.



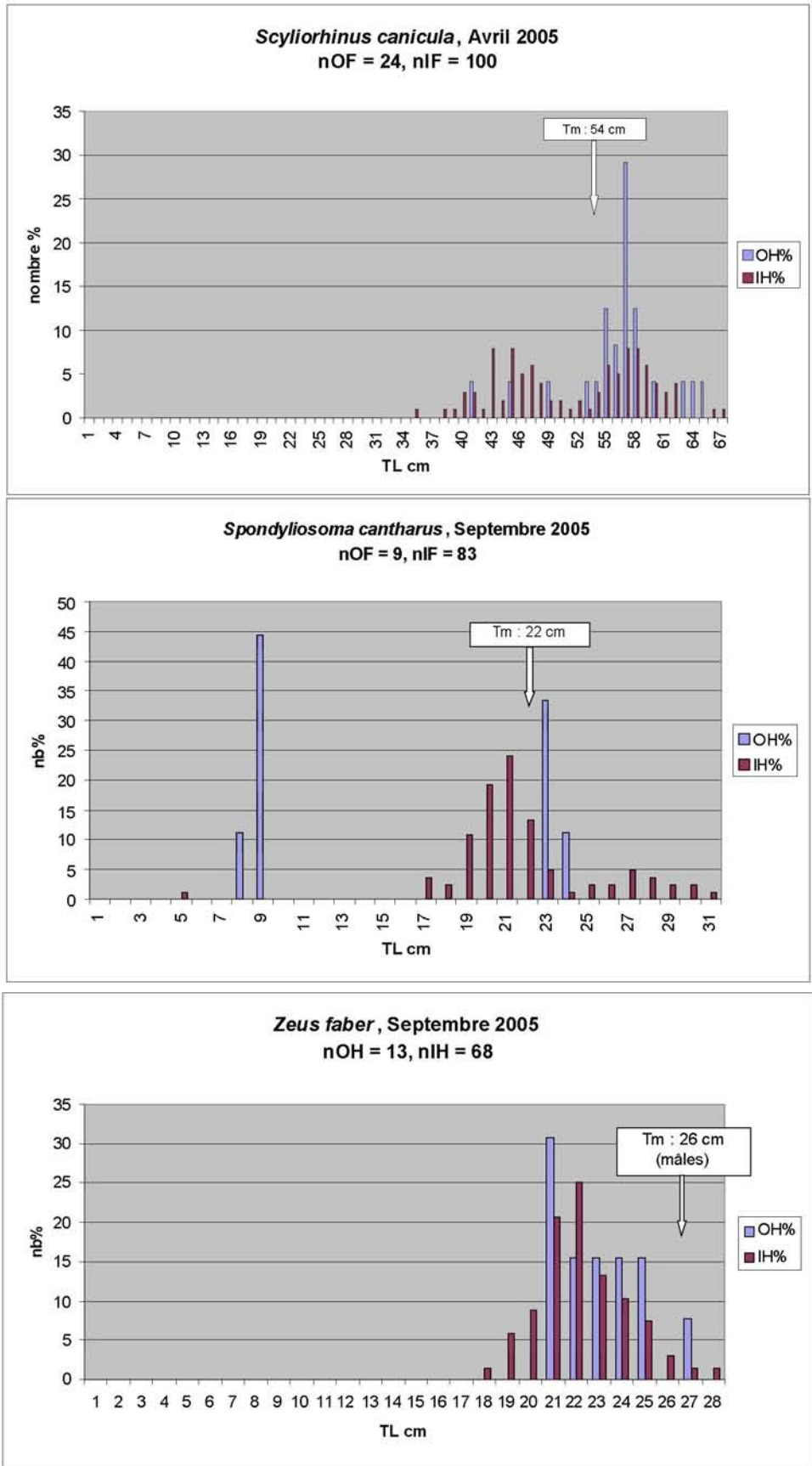
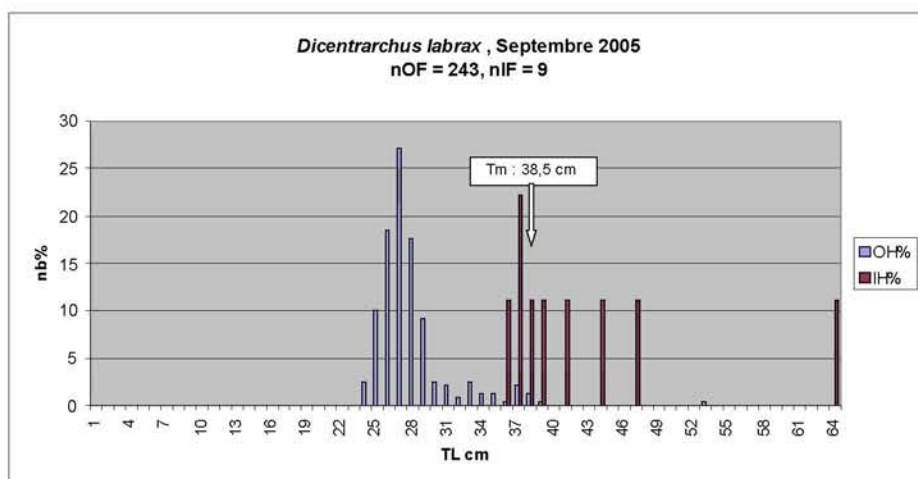
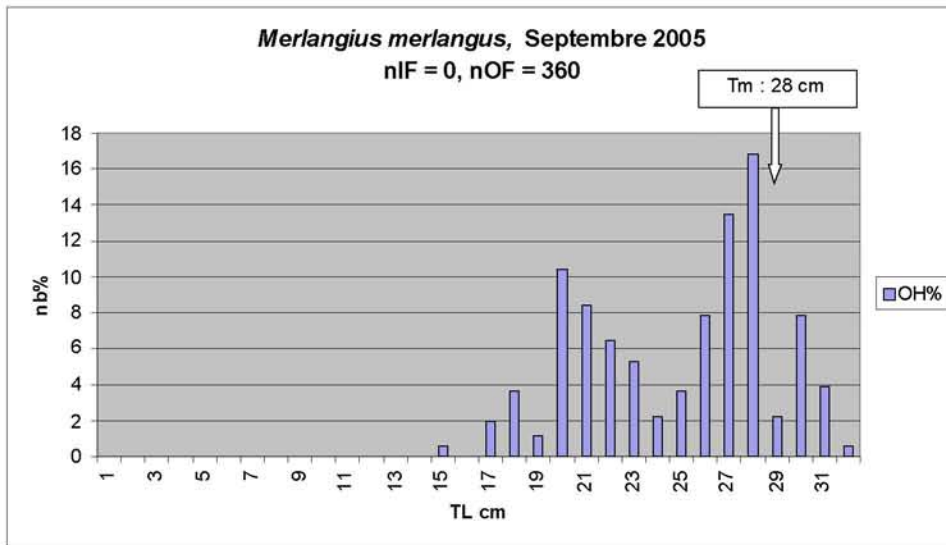
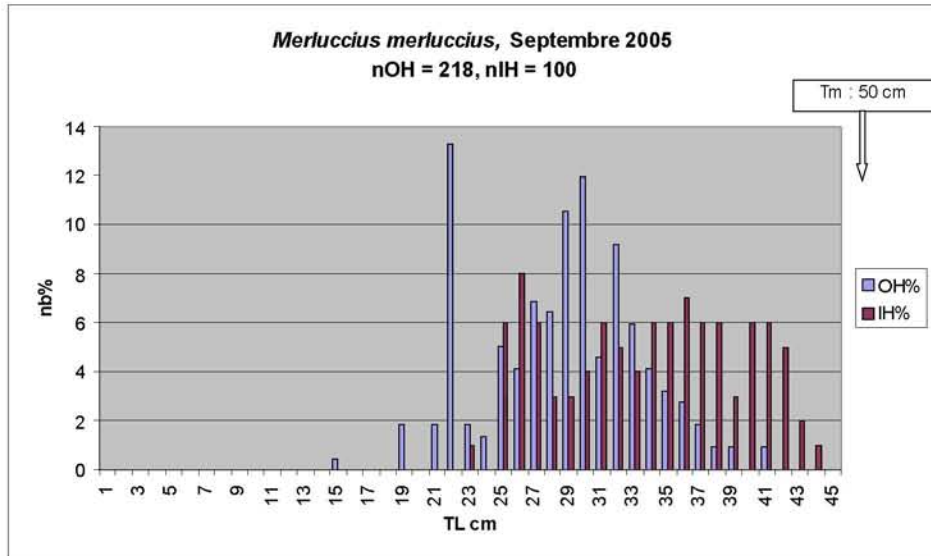


Figure 17 - Fonctionnement nurricerie favorisée par le faciès à *Haploops*.



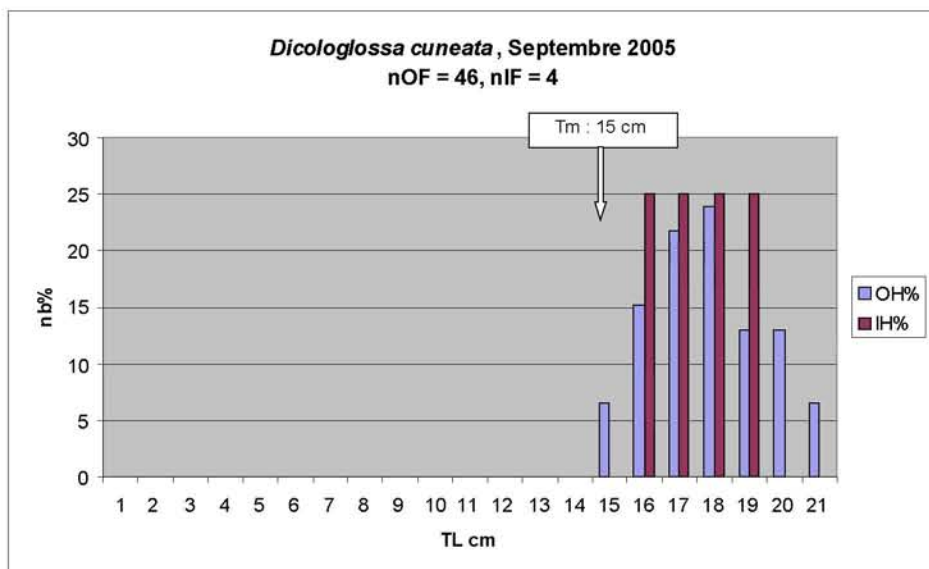
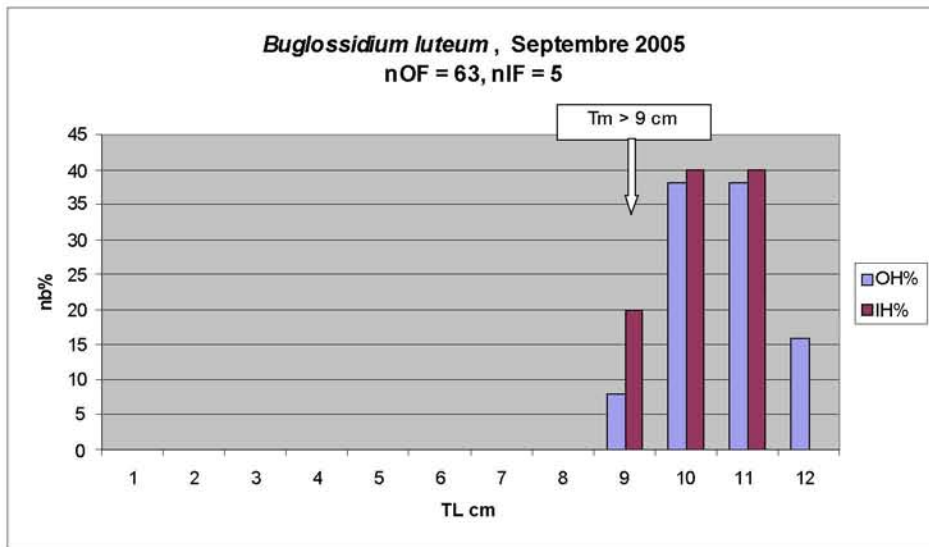
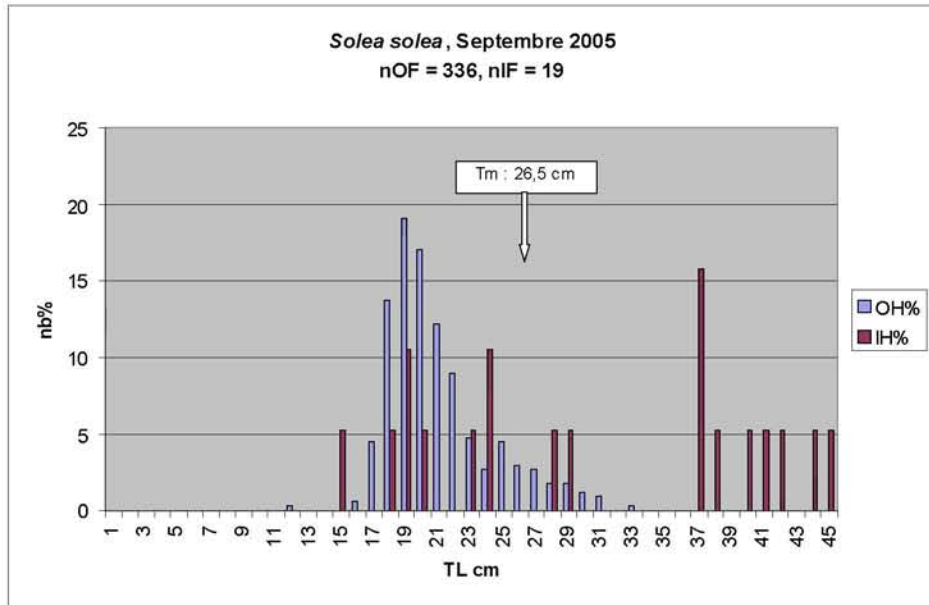


Figure 18 - Fonction nourricière limitée par le faciès à *Haploops*.

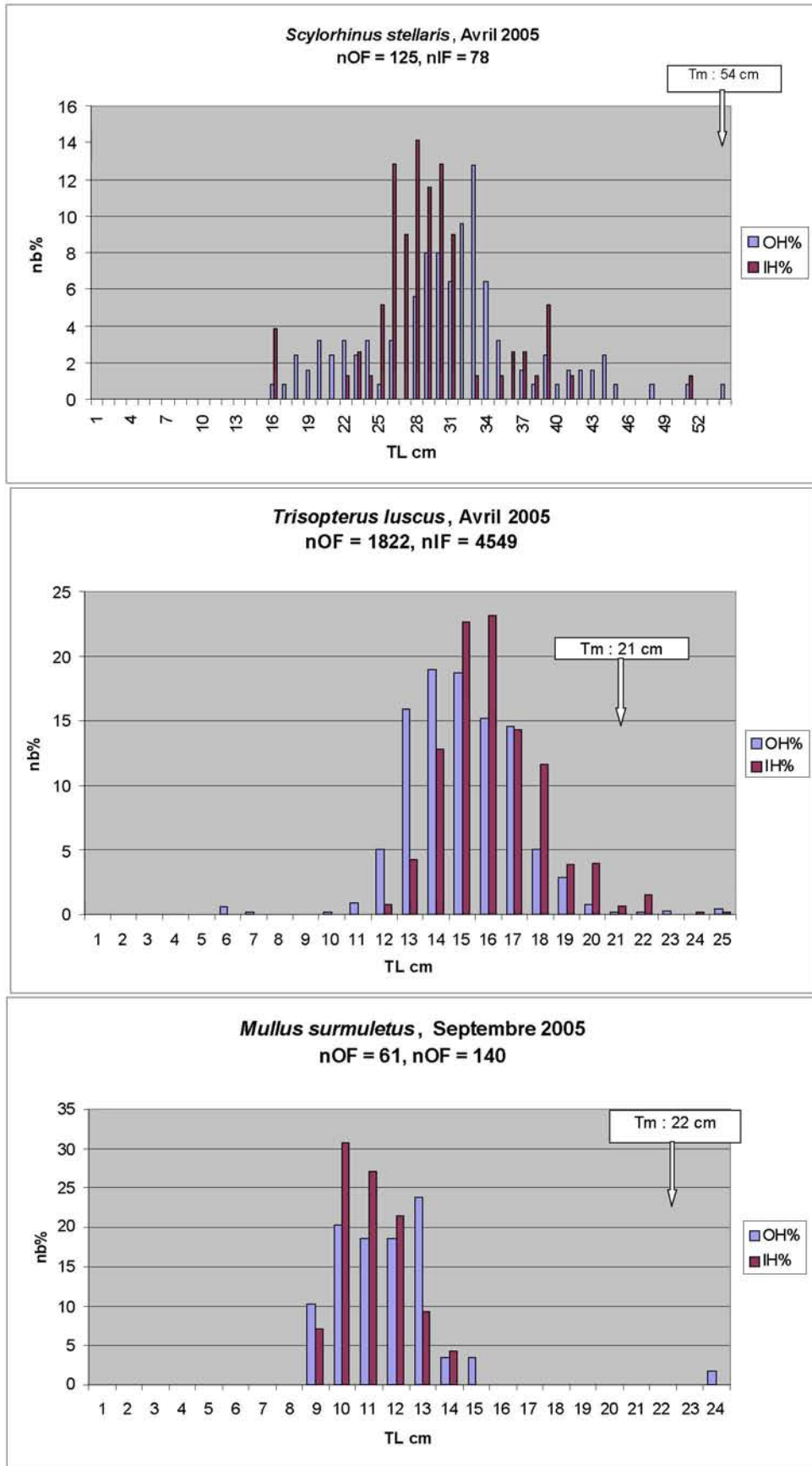


Figure 19 - Fonction nourricerie indifférente par le faciès à Haploops.

### 3.3 Conclusion sur les campagnes *Gwen Drez*

Les prospections réalisées en 2004 ont permis une première ébauche du peuplement des vasières à *Haploops*, qui mettait déjà en évidence des différences par rapport aux fonds voisins, en particulier par l'absence des poissons plats et la plus forte représentation de la petite roussette, du tacaud et de la vieille dans les vasières. Les chalutages avec le chalut de 25 m à grille ont permis de confirmer la différence par la composition du peuplement d'invertébrés benthiques collectés par le chalut et de valider ce constat pour le peuplement halieutique à deux saisons. Le statut des espèces est établi et montre une claire partition entre les espèces dites « préférantes » et les espèces dites « évitantes ».

Cette différenciation des occurrences et des abondances correspond pour partie à des traits éthologiques. La première catégorie comporte des espèces (syngnathe, gobie noir, petit tacaud, vieille) qui affectionnent les habitats hétérogènes de type récif ou herbier dans lesquels elles trouvent des abris dans les anfractuosités. La structure de l'habitat imposée par les tubes de *Haploops* est alors favorable. La présence de coquille Saint-Jacques en nombre reflète la persistance d'un gisement encore exploité qui s'était établi sur le fond originel de graviers (carte de nature de fond SHOM n°7033 G). Quant à la baudroie, sa préférence pourrait provenir d'un relatif abri du chalutage. La deuxième catégorie est formée de poissons fouisseurs (grondin gris et poissons plats) qui affectionnent les fonds meubles et nus dans lesquels ils peuvent fouir ou s'enfouir.

Le rôle de nourricerie des vasières à *Haploops* est limité à quelques espèces, mais de façon non exclusive, comme la petite roussette, la dorade grise et le Saint-Pierre. Il est certainement moins important que celui joué par les fonds extérieurs et ceux de la baie de Vilaine, notamment pour les poissons plats (sole, plie) et les poissons plus démersaux (bar, merlu, merlan) qui constituent une part essentielle des captures des chalutiers côtiers de la région.

## 4 Marée expérimentale sur le chalutier professionnel *MARIKA*

### 4.1 Matériels et méthode

La campagne *Marika* (26 – 29 juillet 2005) est une validation par un navire professionnel des pêches expérimentales réalisées en 2004 et 2005 par le navire océanographique *Gwen Drez*. Les travaux préliminaires avaient pour but la description exhaustive de la faune benthique (macro invertébrés et ichtyofaune) de ces vasières et reposait sur des prélèvements restreints avec des chaluts à petit maillage. La campagne du *Marika* a pour but de comparer les ressources exploitables dans et hors du faciès dans les conditions réelles de la pêche, avec le matériel adapté à ce type de fond.

Le *Marika* (Figure 20) est un chalutier côtier polyester de 10,5 m basé au Croisic. Le matériel de pêche est un chalut de fond de corde de dos 16 m avec un bourrelet de 22 m, grée à double bourrelet, (Figure 21) dont la poche est munie du maillage réglementaire de 70 mm (maille étirée). Le réglage du double bourrelet permet d'ajuster le grattage selon la nature du fond et d'éviter ainsi le colmatage par les tubes.

Le principe est de réaliser des pêches comparatives à l'intérieur des vasières à *Haploops* (IF) et à l'extérieur (OF) dans les conditions standard d'une marée, avec toutefois une réduction des temps de pêche à 35-45 minutes, afin d'affiner la localisation et d'obtenir un plus grand nombre d'observations. Certains traits en terrain « propre » ont une durée de l'ordre de 1 heure 30, similaire aux pêches professionnelles. Le choix des positions de pêche (IF ou OF) est fait par le patron sur la base de son expérience du secteur (Figure 22). A l'exception du premier trait de la journée, les pêches ont eu lieu de jour.

Toutes les espèces de poissons sont triées ainsi que les espèces commerciales de crustacés et mollusques et tous les poissons sont mesurés à bord (à l'exception des roussettes et du tacaud, et sur un échantillon parfois pour le merlan et le merlu). Les nombres d'individus des deux espèces de roussettes et du tacaud sont estimés sur la base des captures de ces espèces lors de la campagne PECOS. Il va de soi que les espèces de petite taille (petits poissons plats) ou rares (merlan bleu, langoustine,...) se prêtent mal à des analyses du fait de la sélectivité du maillage réglementaire et du tri moins précis. De même, les espèces pélagiques (sardine, anchois, maquereau, chinchard) peu accessibles au chalut de fond, ne sont citées que pour mémoire.

Les résultats sont exprimés sur la base de la capture globale, incluant les rejets hors taille, en densité horaire (nombre d'individus par heure de pêche).

La richesse spécifique est le nombre d'espèces observé par secteur. Le taux de présence des espèces est exprimé par l'occurrence (% de traits où elles sont présentes) qui se décline en classes : une espèce est stable, constante, commune, occasionnelle ou rare dans un secteur, selon qu'elle a une occurrence respectivement égale à 100%, de 50 à 100, de 25 à 50, de 12,5 à 25, ou inférieure à 12,5%.

Le poids total de la pêche est estimé visuellement par le patron, de même que le poids global des espèces très abondantes (roussettes et tacaud). Les poids des autres espèces sont ensuite estimés soit à

partir des effectifs et des relations taille - poids pour les poissons (Dorel, 1986), soit sur la base des données (nombre – poids) des campagnes scientifiques PECOS (avril - mai 2005) pour les invertébrés. Les secteurs prospectés se répartissent en deux zones, nord (Dumet – Hoëdic) et sud (Croisic – Four), avec deux sous-zones IF et OF. Au total, 31 chalutages représentant plus de 25 heures de pêche ont été validés (Tableau 17) mais seules les données de la zone nord sont traitées ici.

	Zone Nord		Zone Sud	
	IF	OF	IF	OF
<b>N° de trait</b>	2, 3, (5), 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, (21), (22), 23	1, 4, 9, 10, 17, 18, 24, 25, 26	27, 29	28, 30, 31
<b>Nb de traits</b>	17	9	2	3
<b>Durée totale (minutes)</b>	722	473	112	215

Tableau 17 - Répartition des chalutages par secteur  
secteur Nord : vasières à Haploops à l'ouest de la baie de Vilaine et fonds Nord du plateau du Four  
secteur Sud : vasières à Haploops entre la côte croisicaise et le plateau du Four  
(n) : chalutage couvrant partiellement la zone à Haploops.



Figure 20 - Le chalutier *Marika* au port du Croisic (Photo Y. Désaunay).



Figure 21 - Le chalut professionnel équipé d'un double bourrelet (Photo Y. Désaunay).

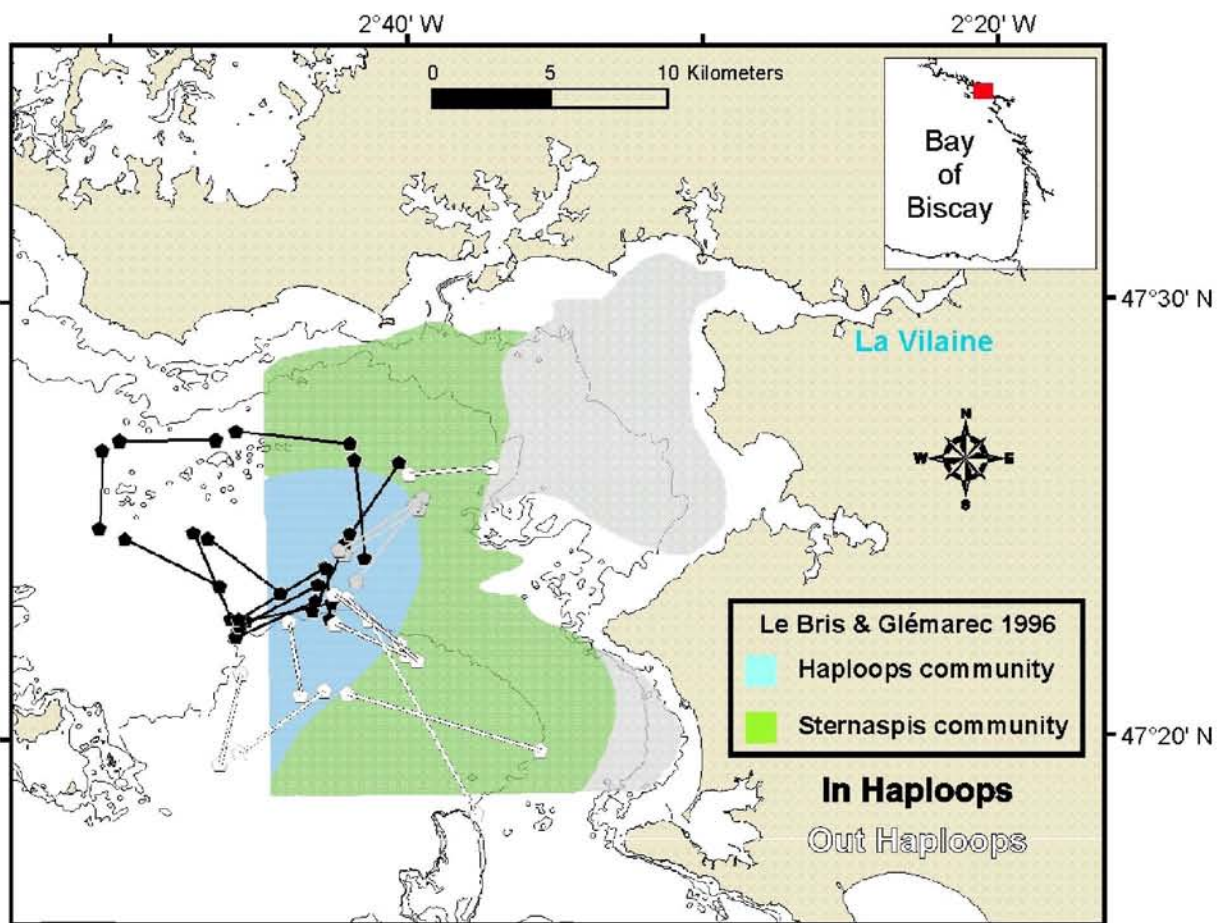


Figure 22 -Chalutages effectués par le *Marika* (segments blancs : hors *Haploops*, segments noirs : dans *Haploops*, segments gris : partiellement dans *Haploops*). La situation des vasières à *Haploops* (zone bleue) découle des observations de Le Bris en 1985 (Le Bris et Glémarec, 1995).



## 4.2 Résultats (secteur Nord)

### 4.2.1 Richesse et occurrence spécifiques (Tableau 18)

Pour le secteur Nord, la richesse spécifique est identique dans les deux zones IF et OF (respectivement 40 et 41 taxons). En terme d'occurrence, les espèces ubiquistes dominantes, à la fois stables (occ = 100%) ou constantes ( $50 < \text{occ} < 100\%$ ) dans les deux zones sont :

- la petite roussette,
- le merlu,
- le merlan,
- le tacaud,
- le Saint-Pierre,
- la dorade grise,
- l'étrille et la coquille St Jacques.

Les espèces constantes dans les *Haploops* et occasionnelles ou rares hors du faciès sont :

- la grande roussette,
- le bar,
- le vanneau (ou pétoncle blanc),
- le buccin.

Les espèces constantes hors du faciès et occasionnelles ou rares dans le faciès sont :

- le congre,
- la plie,
- la sole,
- l'alose feinte.

Nom français	Nom latin	Occurrence % IF	Occurrence % OF
<b>Poissons</b>			
Grande roussette	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	53	22
Petite roussette	<i>Scyliorhinus canicula</i>	88	67
Torpille marbrée	<i>Torpedo marmorata</i>	6	11
Raie bouclée	<i>Raja clavata</i>	24	11
Raie brunette	<i>Raja undulata</i>		11
Congre	<i>Conger conger</i>	35	56
Alose vraie	<i>Alosa alosa</i>	12	22
Alose feinte	<i>Alosa fallax</i>	35	56
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>	6	
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>	6	
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	100	100
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	65	100
Merlan bleu	<i>Micromesistius poutassou</i>		22
Lieu jaune	<i>Pollachius pollachius</i>	6	44
Tacaud	<i>Trisopterus luscus</i>	56	89
Baudroie	<i>Lophius piscatorius</i>	24	22
Mulet doré	<i>Liza aurata</i>	12	11
Mulet lippu	<i>Chelon labrosus</i>	24	11
Saint-Pierre	<i>Zeus faber</i>	100	78
Grondin gris	<i>Chelidonichthys gurnardus</i>		11
Grondin perlon	<i>Chelidonichthys lucerna</i>		11
Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i>	76	44
Chinchard	<i>Trachurus trachurus</i>	47	22
Dorade grise	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	65	56
Bogue	<i>Boops boops</i>	6	
Rouget barbet	<i>Mullus surmuletus</i>	6	11
Vieille	<i>Labrus bergylta</i>	12	11
Dragonnet	<i>Callionymus lyra</i>	24	44
Maquereau	<i>Scomber scombrus</i>	24	33
Flet	<i>Platichthys flesus</i>	12	33
Limande	<i>Limanda limanda</i>		11
Plie	<i>Pleuronectes platessa</i>	29	78
Sole	<i>Solea solea</i>	47	78
Arnoglosse lanterne	<i>Arnoglossus laterna</i>	6	12
Targie naine	<i>Phrynorhombus norvegicus</i>	6	11
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>	6	
<b>Nombre d'espèces</b>		<b>31</b>	<b>32</b>
<b>Crustacés</b>			
Etrille	<i>Necora puber</i>	94	100
Tourteau	<i>Cancer pagurus</i>		22
Araignée	<i>Maja brachydactyla</i>	18	11
Galathée	<i>Munida rugosa</i>	12	22
Langoustine	<i>Nephrops norvegicus</i>	6	11
<b>Mollusques</b>			
Seiche	<i>Sepia officinalis</i>	6	
Encornet	<i>Loligo vulgaris</i>	18	22
Vanneau	<i>Aequipecten opercularis</i>	82	33
Coquille St Jacques	<i>Pecten maximus</i>	82	56
Buccin	<i>Buccinum undatum</i>	76	44
<b>Nombre d'espèces</b>		<b>9</b>	<b>9</b>

Tableau 18 - Liste des espèces recensées, richesse spécifique et occurrences par secteur  
IF : dans les vasières à *Haploopsis*, OF, à l'extérieur des vasières.



Espèce stable



Espèces constante

#### 4.2.2 Abondance et rendements de pêche

S'agissant d'apprécier l'intérêt halieutique du secteur, nous avons exclu des estimations pondérales la coquille Saint-Jacques, le congre et l'alose, qui ne sont pas des cibles du chalutage en été. De même, nous avons estimé les valeurs des captures avec ou sans les roussettes et le tacaud, dont les faibles valeurs marchandes entraînent une grande part de rejets (Tableau 19). Les poids et valeurs sont donc sur estimées. Le tableau 20 et la figure 23 indiquent les densités des espèces principales. Les effectifs de certaines espèces de forte valeur comme la sole ou le Saint-Pierre sont « écrasés » par la forte dominance du tacaud et de la petite roussette. Les rendements en poids et en valeur (Figure 24) fournissent une appréciation plus réaliste de l'intérêt commercial des deux zones. Si les rendements en poids sont doubles dans les vasières à *Haploops* de ceux de la zone externe (respectivement 166,5 et 85,7 kg/h), les rendements en valeur y sont équivalents (respectivement 178 et 166 €/h). La très faible demande commerciale de petite roussette et de tacaud permet de les exclure de l'estimation, ce qui porte (Figure 25) l'estimation à 121 €/h à l'intérieur du faciès (IF) et 147 €/h à l'extérieur (OF).

Espèce	Prix moyen (€/kg)
Petite roussette	0,20
Merlu	3,70
Merlan	1,19
Tacaud	0,63
Bar	15,20
D. grise	5,85
Sole	15,10
Plie	1,29
St Pierre	13,63
Etrille	5,04
Vanneau	2,95
Buccin	3,14

Tableau 19 - Valeurs moyennes par espèce, juillet et août 2005. Source : Criée du Croisic.

#### 4.2.3 Occurrences et densités

Les espèces ubiquistes dominantes sont :

- La petite roussette, plus fréquente IF, y est aussi 8 fois plus abondante et constitue de loin la plus forte ressource pondérale ;
- Le merlu, omniprésent et stable, est 2 fois moins abondant IF ;
- Le merlan est moins fréquent et très peu abondant IF, sa densité étant 100 fois inférieure à la zone externe ;
- Le tacaud, bien que moins fréquent IF y est plus abondant et détient le record des densités horaires (941 ind./h), plus de 2 fois plus abondant qu'à l'extérieur ;
- Le Saint-Pierre est stable IF, avec une densité plus de 2 fois supérieure ;
- La dorade grise, présente à 65% IF et 56% OF, est près de 2 fois plus abondante IF ;
- L'étrille est omniprésente, avec des effectifs deux fois plus élevés hors du faciès, ce qui traduit peut-être une variabilité saisonnière (par rapport à la campagne d'avril 2005) ou une répartition par taches.

Les espèces constantes IF sont :

- La grande roussette, représentée très majoritairement par des juvéniles, est 5 fois plus abondante IF ;
- Le bar, représenté par un petit nombre d'individus, présente une occurrence et une densité supérieures IF ;
- Le vanneau (pétoncle blanc) et le buccin sont plus fréquents et plus abondants IF.
- Les espèces constantes OF sont :
- Le congre n'est représenté que par quelques individus mais semble plus fréquent OF.
- La plie est mal représentée IF, avec une occurrence faible (29%) et une densité 10 fois inférieure à celle des fonds avoisinants ;
- La sole est plus fréquente et plus abondante OF, mais le gréement utilisé ne permet pas de trancher définitivement pour cette espèce qui s'enfouit dans le sédiment ;
- L'alse feinte montre une faible préférence pour les vasières extérieures.

Nom français	Nom latin	N		N/h	
		IF	OF	IF	OF
<b>Poissons</b>					
Grande roussette	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	567	70	47	9
Petite roussette	<i>Scyliorhinus canicula</i>	1995	163	166	21
Congre	<i>Conger conger</i>	9	9	0.7	11
Alose feinte	<i>Alosa fallax</i>	8	9	0.7	11
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	513	797	43	101
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	29	1877	2.4	238
Tacaud	<i>Trisopterus luscus</i>	11327	3255	941	413
Saint-Pierre	<i>Zeus faber</i>	183	53	15.8	6.7
Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i>	128	38	10.6	4.8
Chinchard	<i>Trachurus trachurus</i>	67	40	5.6	5
Dorade grise	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	52	13	4.3	1.6
Plie	<i>Pleuronectes platessa</i>	18	119	1.5	15
Sole	<i>Solea solea</i>	11	25	0.9	3.2
<b>Crustacés</b>					
Etrille	<i>Necora puber</i>	426	661	35	84
<b>Mollusques</b>					
Vanneau	<i>Aequipecten opercularis</i>	342	119	28.4	15
Coquille St Jacques	<i>Pecten maximus</i>	164	30	13.6	3.8
Buccin	<i>Buccinum undatum</i>	322	122	26.8	15.5

Tableau 20 - Espèces stables et/ou constantes dans les deux zones. Effectifs capturés (N) et densités horaires globales (N/h) par secteur. IF : dans les vasières à *Haploops*, OF, à l'extérieur des vasières.

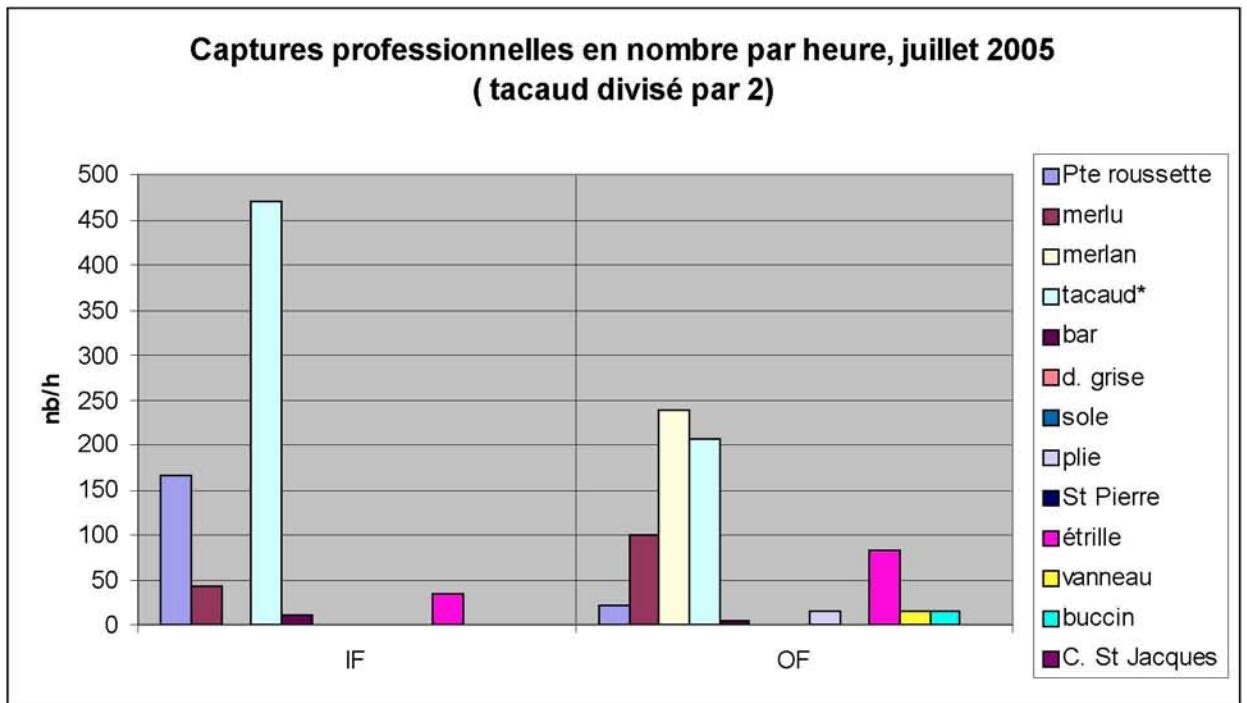


Figure 23 - Captures réalisées par le Marika, pour les espèces principales, dans les vasières à *Haploops* (IF) et à l'extérieur (OF), en densité (nombre d'individus par heure de pêche), nombre de tacauds divisé par 2.

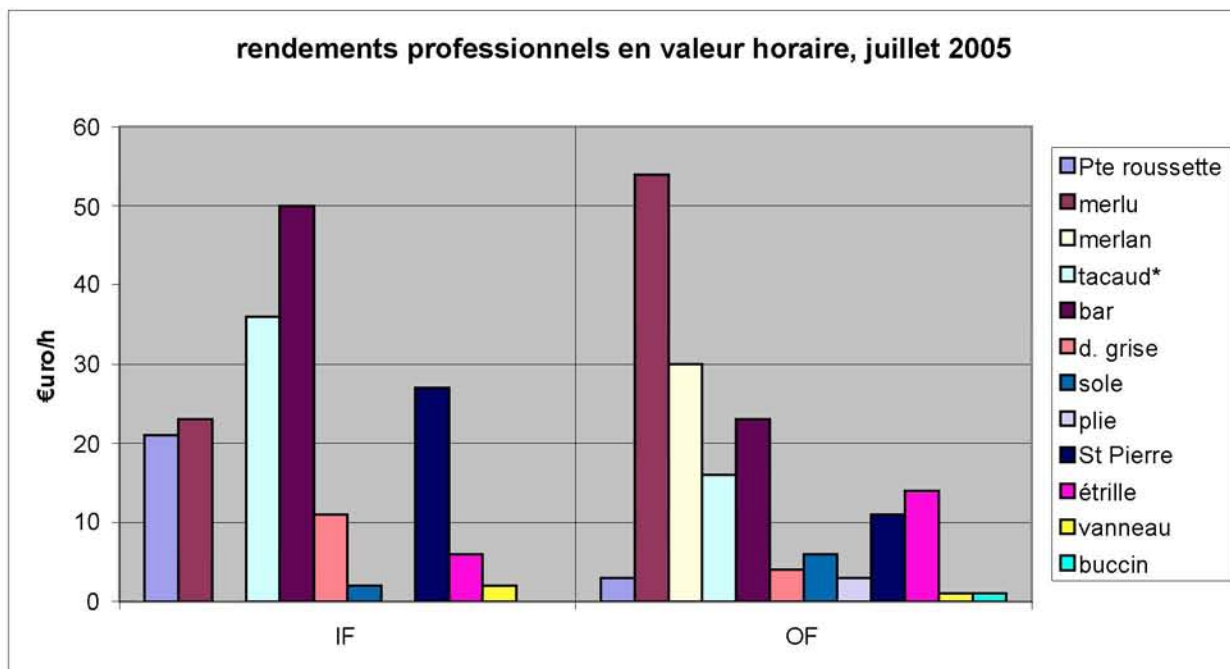
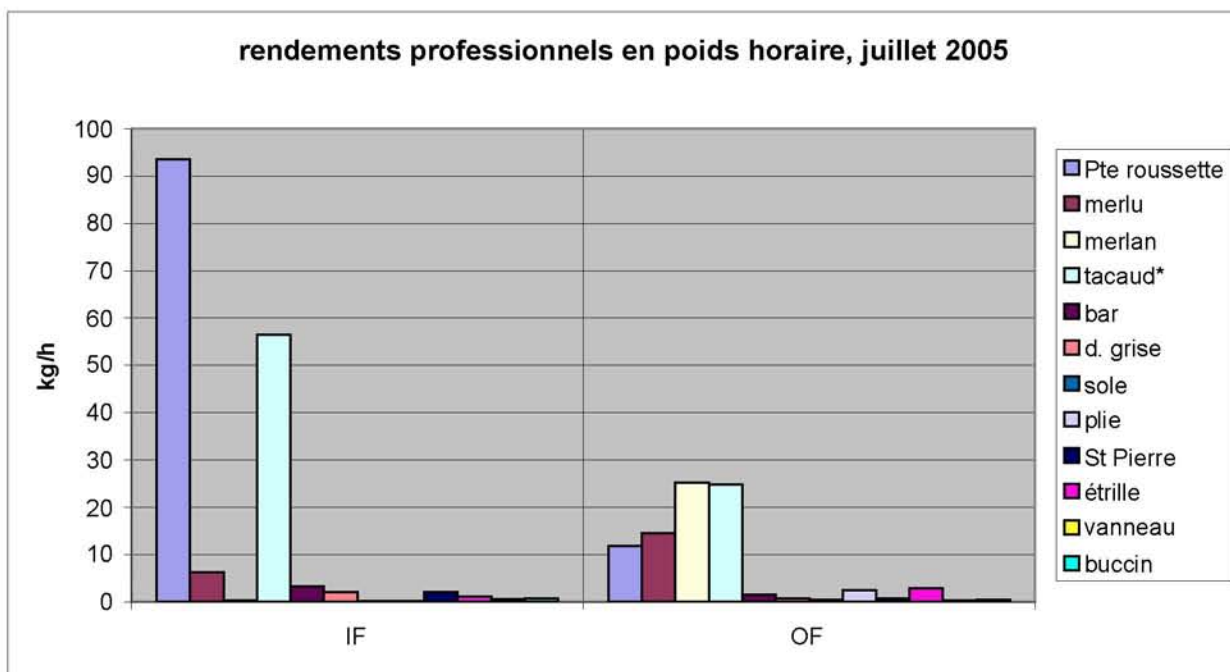


Figure 24 - Captures réalisées par le *Marika*, pour les espèces principales, dans les vasières à *Haploops* (IF) et à l'extérieur (OF), en poids par heure (en haut) et en Euro par heure (en bas).

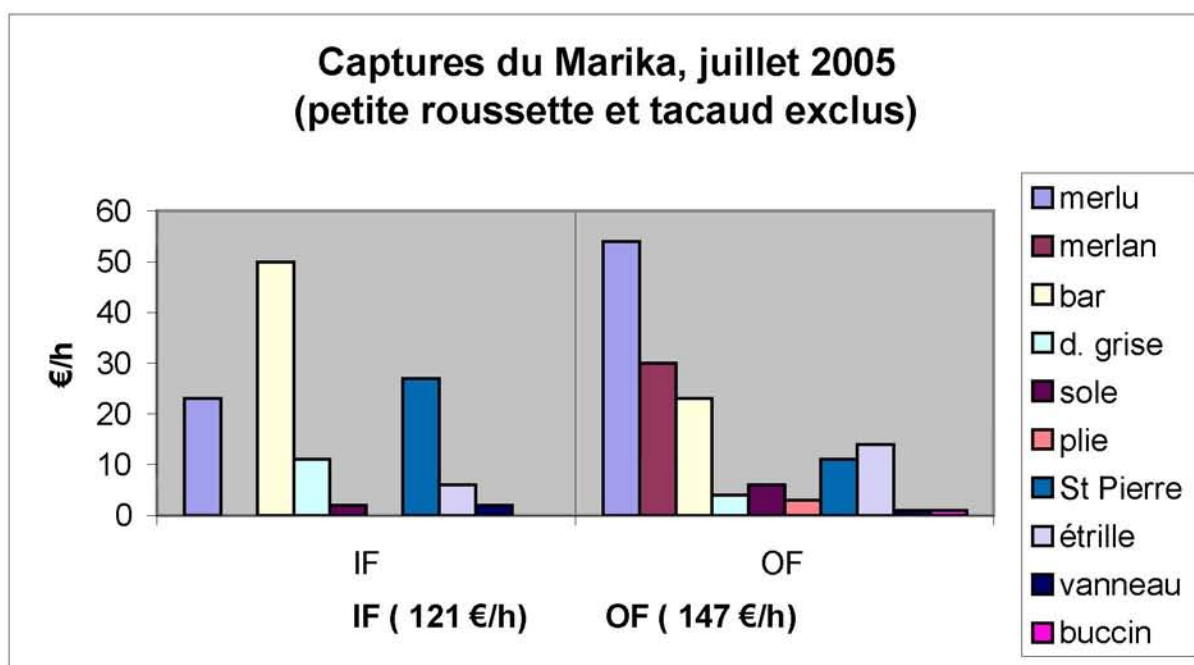


Figure 25 - Estimation de la valeur horaire des captures après exclusion de la petite roussette et du tacaud.

#### 4.2.4 Statut des espèces commerciales et composition en taille

Par comparaison avec les statuts établis sur la base des campagnes du *Gwen Drez*, et en se limitant aux espèces commerciales, on constate une forte similitude entre les deux analyses, avec des espèces qui semblent caractériser le faciès à *Haploops* (les deux roussettes, le tacaud, la dorade grise, la coquille Saint-Jacques). Les espèces qui semblent éviter ce faciès sont toujours le merlan, le merlu et les poissons plats, sole et plie (Tableau 21 - Statut des principales espèces).

Attraction par le faciès à <i>Haploops</i>		Aversion pour le faciès à <i>Haploops</i>	
Espèces préférantes	<i>S. stellaris</i>	Espèces évitantes	<i>C. conger</i>
	<i>D. labrax</i>		<i>P. platessa</i>
	<i>A. opercularis</i>		<i>S. solea</i>
	<i>B. undatum</i>		<i>A. fallax</i>
Ubiquistes +	<i>S. canicula</i>	Ubiquistes -	<i>M. merlangus</i>
	<i>T. luscus</i>		<i>M. merluccius</i>
	<i>Z. faber</i>		
	<i>S. cantharus</i>		
	<i>P. maximus</i>		
	<i>N. puber</i>		

Tableau 21 - Statut des principales espèces.

Une différence concerne le bar, qui est apparu comme espèce préférante lors de la marée du *Marika*, avec une occurrence de 76% et une abondance de 10,6 individus par heure dans les *Haploops*, contre 44% et 4,8 ind./h en dehors.

La baudroie et la vieille, classées préférantes par les campagnes scientifiques, montrent des occurrences faibles et similaires en juillet, avec des abondances très faibles.

Le Saint-Pierre est, lui, nettement plus abondant en juillet et montre une affinité pour le faciès. La composition en taille (Figure 26) montre qu'il s'agit exclusivement de jeunes individus.

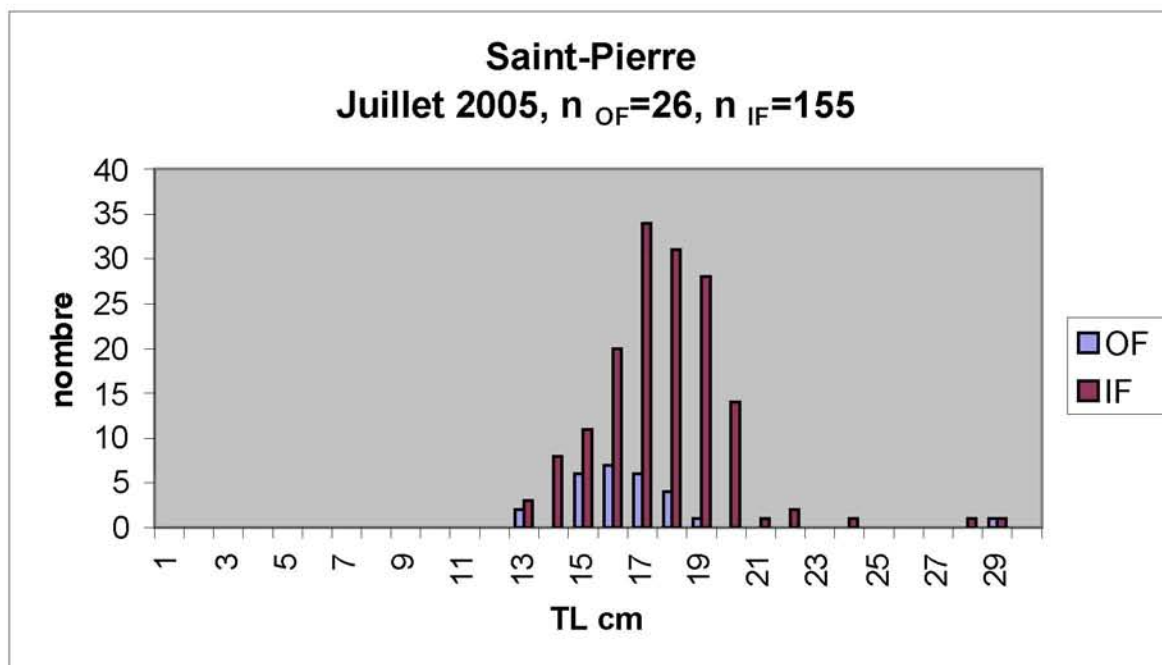


Figure 26 - Composition en taille du Saint Pierre, juillet 2005.

### 4.3 Conclusion

En résumé, les espèces dont la présence est significative ( $N > 10$  individus) s'identifient en deux groupes qui ont des préférences non exclusives :

- Les espèces qui montrent une préférence pour les vasières à *Haploops* : petite roussette, grande roussette, tacaud, Saint-Pierre, bar, dorade grise, vanneau, coquille Saint-Jacques et buccin. L'hypothèse privilégiée est l'abondance d'un support trophique plus adapté à ces poissons (abondance de petits crustacés) et la pré existence de populations de bivalves ;
- Les espèces qui montrent une préférence pour les fonds extérieurs aux *Haploops* : merlu, merlan, plie, sole et étrille. Une hypothèse expliquant cette préférence serait une zone de refuge vis à vis du chalutage, ou vis à vis des prédateurs.

La fonction de refuge offerte par les vasières à *Haploops* est suggérée par la présence de quelques individus de plus forte taille dans ce faciès : merlus, soles et bars de plus de 40 cm, que l'on trouve peu dans la zone externe. Cette fonction s'ajoute à la préférence de certaines espèces pour les fonds à *Haploops* comme la vieille et le gobie noir, préférence attestée par les campagnes scientifiques.

Concernant l'intérêt halieutique des fonds à *Haploops*, les professionnels ont à établir un compromis entre le risque de charge par les « fayots », l'abondance élevée de roussettes et de tacaud (pour des traits de 1 à 2 heures et avec des conditions de réglage assez précise du chalut) et la probabilité de capturer certaines espèces de forte valeur.

Les fonds à *Haploops* constituent un habitat de moindre intérêt que les fonds de la baie de Vilaine en terme de nourricerie et de moindre intérêt halieutique que les fonds avoisinants, entre l'Ile Dumet et les Cardinaux, en terme de ressources chalutables.



## 5 Discussion et conclusion finales

### 5.1 Faisabilité de description faunistique dans ce faciès

Cette étude visait la description des peuplements halieutiques et le rôle écologique des vasières à *Haploops*, description qui n'avait pas encore été réalisée du fait des difficultés techniques d'échantillonnage de ces fonds tapissés de tubes élaborés par le crustacé dominant. Contrairement au cas des vasières similaires de la baie de Concarneau (Ehrhold *et al.*, soumis), il s'est révélé impossible de recourir à la visualisation directe par plongeurs scientifiques, du fait de la turbidité très élevée qui semble être un élément permanent de l'habitat. Il a donc fallu mettre au point des échantillonneurs de type chalut. Le dispositif de grille ventrale installé d'abord sur un petit chalut à perche puis sur un chalut à panneaux (25 m vendéen *Le Drézen*) a permis de réaliser un nombre de prélèvements suffisant répartis sur l'ensemble des vasières. Ces prélèvements ont permis une description du macrobenthos vagile et de l'ensemble du peuplement constitué par l'ichtyofaune et par les invertébrés d'intérêt halieutique. La campagne menée à bord du *Marika*, mettant en œuvre un engin adapté par un professionnel ayant une bonne expérience de ce type de fonds difficiles, a constitué un test grandeur nature de l'intérêt commercial du secteur.

### 5.2 Répartition spatiale des vasières à *Haploops* et comparaison avec les données publiées

Selon les abondances observées par chalutages, il apparaît que l'extension des fonds à *Haploops* est un peu différente des cartes bionomiques établies il y a déjà longtemps (1965 et 1985) par les benthologues (Glémarec *et al.*, 1986, Le Bris et Glémarec, 1995). Si les vasières s'étendent toujours dans un secteur situé entre l'île Dumet, le plateau de la Recherche et le plateau de l'Artimon, les frontières du faciès pourraient osciller, avec une extension sur le versant nord du plateau de la Recherche. Toutefois, il semble bien que la limite sud, qui correspond au « barrage » constitué des épaves de dispositifs anti sous-marins soit assez stable. L'historique de ce faciès serait sans doute intéressant à reconstituer puisque l'on constate une accumulation de vase, ainsi que l'attestent à la fois l'enfouissement des épaves (par exemple celle du *Superbe*, coulé en 1785) et le signalement de fonds de sables et graviers par la carte des natures de fond, carte spéciale G du SHOM de Quiberon au Croisic (EPSHOM, 1998). La présence d'une quantité significative de bivalves qui affectionnent les fonds de sédiments plutôt grossiers comme la coquille *St Jacques* et le vanneau révèle un état antérieur moins envasé.

### 5.3 La question de l'espèce *H. tubicola*

Si les benthologues (Le Bris et Glémarec, 1995) évoquent une augmentation de l'eutrophisation des eaux côtières comme cause de l'extension du faciès, la dynamique de cet habitat pourrait également résulter d'un changement des espèces en cause. En effet, le faciès a tout d'abord été dénommé « vasières consolidées à *Haploops tubicola* », qui est une espèce relativement nordique (Dauvin & Bellan-Santini, 1990). Or, les identifications d'*Haploops* prélevés en 2004-2005 effectuées par des benthologues (Blanchet, com. pers., Kaim-Malka, com.pers.) révèlent la présence de deux espèces d'*Haploops* (*H. della vallei* et *H. nirae*) ainsi qu'une autre espèce de la même famille (*Ampelisca spinipes*) mais aucun *Haploops tubicola* ; *H. nirae* (récoltée du Maroc aux côtes sud de Bretagne) est

signalée par Dauvin & Bellan-Santini (1990) comme plus méridionale que l'espèce *H. tubicola* et l'espèce méditerranéenne *H. della vallei* est rencontrée sur la Côte d'Azur française. Le réchauffement des eaux du golfe de Gascogne pourrait expliquer ce remplacement, qu'il conviendra de confirmer à moins qu'il ne s'agisse seulement d'une méconnaissance de ces espèces (très difficiles à identifier) dans les travaux antérieurs.

#### 5.4 Structure de l'habitat et diversité

La prolifération des tubes de *Haploops* modifie la structure initiale des fonds, passant de vasières relativement uniformes à de véritables prairies de tubes dressés ([www.marlin.ac.uk](http://www.marlin.ac.uk)). Ce type de modification a un effet direct sur le peuplement avec une augmentation de diversité puisqu'elle crée des niches supplémentaires et qu'elle masque la surface sédimentaire. La nouvelle structure fonctionne alors comme un piège à particules, celles-ci pouvant constituer la base alimentaire des amphipodes qui sont en grande partie suspensivores détritivores. Le faciès a par ailleurs une forte productivité liée au rapide turn-over des amphipodes qui ont plusieurs générations annuelles.

La structure du faciès à *Haploops* peut être rapprochée de celle des herbiers à *Zostera* (plante marine à fleurs), à la différence que ces derniers exigent une forte luminosité. Dans ces habitats, Connolly (1994) a montré expérimentalement que certains poissons, notamment les juvéniles, recherchent tout d'abord le milieu qui propose le plus de proies, puis, dans un deuxième temps, celui qui offre un abri, sous la forme d'herbier. Il est possible que les vasières à *Haploops* n'offrent ces deux fonctions (alimentaire et d'abri) qu'aux poissons prédateurs de mégafaune (constituée essentiellement de crustacés).

Les fonds à *Haploops* peuvent également être comparés à des formations récifales et jouer le rôle d'abri vis à vis du chalutage. Cette fonction d'abri a été analysée par Steimle & Zetlin (2000) qui ont révélé l'intérêt faunistique des habitats constitués par les épaves et les enrochements, notamment du fait de l'impossibilité de chalutage. De même, la fréquentation relativement faible des vasières à *Haploops* par les chalutiers côtiers (par rapport aux fonds avoisinants) fait que la structure physique et biologique de cet habitat est peu perturbée. Le milieu devient alors favorable à des espèces prédatrices de grande taille comme les roussettes, la baudroie, le bar, la vieille,...

Au final, certaines espèces montrent une préférence pour les vasières à *Haploops* du fait de leur adaptation morphologique et alimentaire à cet habitat. Des travaux sur la relation entre la morphologie des poissons, (en particulier sur la forme de la bouche et la dentition et sur le profil corporel, Karpouzi & Stergiou, 2003), et l'approche des groupes fonctionnels définis sur des bases morphologiques (Dumay et al., 2004) soutiennent l'hypothèse d'une meilleure adaptation des espèces préférantes au faciès étudié. A la différence des poissons plats qui ont besoin de fouir le sédiment et se nourrissent principalement d'endofaune, les espèces préférantes sont capables de tirer parti de la structure en « tapis » des vasières, sur laquelle ils peuvent se poser sans s'enfouir.

#### 5.5 Originalité de l'habitat

Les vasières à *Haploops* constituent un habitat original, au même titre que les habitats particuliers que sont les fonds de maërl et les herbiers à Zostères. L'histoire de leur implantation et leur dynamique

sous les effets des changements climatiques, des apports de nutriments et de particules d'origine fluviale ou marine, mériteraient sans doute une étude poussée. L'étude en cours (Ehrhold *et al.*, soumis) sur les vasières à *Haploops* de la baie de Concarneau met en relation l'origine géologique de ces sites (remplissage des paléo-vallées de la marge côtière par des vases), l'aspect particulier de la surface des vasières (champs de cratères subcirculaires) et la remontée de fluides plus ou moins gazeux. Dans le cas des vasières du Mor Braz, une campagne acoustique serait nécessaire pour confirmer une relation entre les émanations de gaz biogénique et la présence ou le développement du faciès à *Haploops*.

L'intérêt halieutique de ce fonds est sans doute relativement moindre que celui des fonds avoisinants. Comparé aux fonds sablo-vaseux de la baie de Vilaine, la fonction de nourricerie y est beaucoup moins développée, sauf pour la petite roussette, et limitée à une présence assez faible de jeunes Saint-Pierre et dorades grises. Les zones de chalutages les plus fréquentées par les flottilles locales se situent en général à l'extérieur des fonds à «fayots», autant pour des raisons techniques (risques de colmatage) que pour la valeur des ressources.

Les vasières à *Haploops* fonctionnent comme des pièges à vase. Il est peu probable que l'accumulation de sédiments fins diminue dans le prisme côtier et que cette formation se résorbe. Cette vaste région, qui couvre de façon discontinue le secteur compris entre le plateau de la Recherche et le plateau du Four, constitue de fait une réserve biologique où la pression de pêche est assez minime. Elle pourrait être l'objet d'une étude complémentaire pour affiner la délimitation du faciès et analyser son support géologique, au même titre que les habitats particuliers suivis par le Réseau benthique REBENT.

## Références

- Amara R., Mahé K., Le Pape O., Desroy N., 2004. Growth, feeding and distribution of the solenette *Buglossidium luteum* with particular reference to its habitat preference. *J. Sea Res.*, 51 : 2111-217.
- Bolopion J., Forest A. & Sourd J., 2000. Rapport sur l'exercice de la pêche dans la zone côtière de la France. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 113 pages + annexes.
- Coleman F., Travis J., & Thistel A. B., Eds., 2000. Proceedings of the International Symposium in Fisheries Ecology, Sarasota, Florida, Bull. Marine Science 66 (3).
- Connolly R.M., 1994. The role of seagrass as preferred habitat for juveniles *Sillaginodes punctata* (Cuv. & Val.) (*Sillaginidae*, *Pisces*): habitat selection or feeding? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 180 (1) : 39-47.
- Dauvin J.-C. & Bellan-Santini D., 1990. An overview of the Amphipod genus *Haploops* (*Ampeliscidae*). *Journal of the Biological Association of the UK*, 70 : 887-903.
- Désaunay Y., Péroudou J.B., & Beillois P., 1981. Etude des nurseries de poissons du littoral de la Loire Atlantique. *Science et Pêche, Bulletin de l'ISTPM n° 319*, décembre 1981, 23 p.
- Désaunay Y. et Guérault D., 2002. Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes Nourriceries Gascogne. IFREMER – SIH Campagnes. DRV/RH/DT/2002-005, 31 p.
- Dumay O., Tari P.S., Tomasini J.A. & Mouillot D., 2004. Functional groups of lagoon fish species in Languedoc Roussillon, southern France. *Journal of Fish Biology*, 64 : 970-983.
- Dunn, M. R., 2001. The biology and exploitation of John dory, *Zeus faber* (Linnaeus, 1758) in the waters of England and Wales. *ICES J. of Mar. Sci.*, 58 : 96-105. Directive Habitats 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992.
- Dorel D., 1986. Poissons de l'Atlantique nord-est ; relations taille - poids. Rapport interne Ifremer DRV.86.001/RH/Nantes, 165 p.
- Eastwood P., Meaden G.J., Carpentier A. & Rogers S., 2003. Estimating limits to the spatial extent and suitability of sole (*Solea solea*) nursery grounds in the Dover Strait. *Journal of Sea Research*, 50 : 151-165.
- ECOSUB, 2004. Investigation photographique des biocénoses benthiques associées au faciès à *Haploops tubicola* en baie de Vilaine. Rapport de contrat Ifremer 04SE001, novembre 2004 ; 11p.
- Ehrhold A., Menier D., Baltzer A., Guennoc P. & Poupinet N., (soumis). Champ de structures sub-circulaires dans les vases superficielles de la baie de Concarneau (sud-Bretagne, France). Soumis à *Bulletin de la Société de Géologie de France*.
- Fishbase. <http://www.fishbase.org/search.ph>
- Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord – Gascogne. Thèse Doctorat d'Etat, Université Paris, 167 p.
- Glémarec M., Le Bris H. & Le Guellec C., 1986. Modifications des écosystèmes des vasières du sud-Bretagne. *Hydrobiologia*, 142 (1) : 159-170.
- Guérault D., Dorel D. & Désaunay Y., 2000. Cartographie des nourriceries littorales des espèces d'intérêt halieutique de la baie de la Vilaine (années 1996 et 1997). IFREMER, laboratoire d'écologie halieutique, RI/DRV/RH/ECOHAL, 34 p.
- Hinz H., Bergmann M., Shucksmith R., Kaiser M. & Rogers S., 2006. Habitat association of plaice, sole and lemon sole in the English Channel. *ICES Journal of Marine Science*, 63 : 912-927.

- Jacq J., Le Pape O., Désaunay Y. & Trouillet B., 2005. Les nourriceries de sole entre Quiberon et le sud de l'île d'Yeu, écologie et réglementations. IFREMER – SMIDAP – Géolittomer, Rapport d'étude subventionnée par la Région Pays de la Loire, 44 p.
- Karpouzi V.S. & Stergiou K.I., 2003. The relationships between mouth size and shape and body length for 18 species of marine fishes and their trophic implications. *Journal of Fish Biology*, 62 (6) : p. 1353.
- Le Bris H., 1988. Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers au contact d'estuaires : la rade de Lorient et la baie de Vilaine. Thèse d'océanographie biologique, Université de Bretagne Occidentale, 311 p.
- Le Bris H. & Glémarec M., 1995. Les peuplements macrozoobenthiques d'un écosystème côtier sous-saturé en oxygène : la baie de Vilaine (sud – Bretagne). *Oceanologica Acta*, 18 (5) : 573-581.
- Le Pape O., Chauvet F., Mahévas S., Lazure P., Guérault D. & Désaunay Y., 2003. Quantitative description of habitat suitability for the juvenile common sole (*Solea solea*, L.) in the Bay of Biscay (France) and the contribution of different habitats to the adult population. *Journal of Sea Research*, 50 : 139-149.
- Lévêque C., 1995. L'habitat : être au bon endroit au bon moment ? Actes du colloque Habitat - Poissons, gestion des ressources aquatiques. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 337/338/339 : 9-20.
- Règlement (CE) N°850/98 du Conseil du 30 mars 1998, J.O. des Communautés européennes
- Steimle F.W. & Zetlin C., 2000. Reef habitats in the Middle Atlantic Bight : Abundance, distribution, associated biological communities and fishery resource use. *Marine Fisheries Review*, 62 (2) : 24-42.

## Remerciements

Les auteurs remercient la Région Pays de la Loire qui a apporté son soutien financier à cette étude. Ils sont également redevables aux personnes suivantes :

L'équipe du Département EMH embarquée et les équipages du *Gwen Drez* (campagnes PECOS et NURVIL)

Yann Beccavin patron du *Marika*, du Croisic

Les professionnels du Croisic, La Turballe, Piriac et Camoël pour leurs renseignements sur les vasières à fayots

Pierre Beillois pour la mise au point du chalut String

Aline Blanchet et Richard Kaim-Malka pour détermination des Amphipodes des vasières

Johann Prod'homme, responsable d'ECOSUB pour sa tentative de visualisation en plongée

Thierry Burel, de la Société Le Drézen pour ses conseils et les modifications des chaluts.

## Sous-projet 2

Les fonds à crépidules de la Baie de  
Bourgneuf

## Sommaire

<b>Résumé</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Introduction</b> .....	<b>4</b>
1.1 Objectifs et démarche de l'étude.....	4
1.2 Origine et extension des crépidules.....	4
1.3 Les habitats de nourricerie de sole et les interactions biologiques.....	5
1.4 Le contexte de la Baie de Bourgneuf.....	5
<b>2 Mise au point d'un chalut échantillonneur</b> .....	<b>8</b>
2.1 Essais technologiques, année 2004.....	8
2.1.1 Matériels et méthode .....	8
2.1.2 Résultats préliminaires.....	11
2.2 Campagne CREBOUR 2006 (21 – 25 février 2006).....	19
2.2.1 Matériels et méthode .....	19
2.2.2 Résultats .....	22
<b>3 Discussion et conclusion</b> .....	<b>32</b>
3.1 Faisabilité .....	32
3.2 Interactions entre crépidules et nourriceries de sole .....	32
3.3 Hypothèse de restauration de la fonction nourricerie.....	33
Annexes.....	35
Références .....	40
Remerciements.....	42



## Résumé

La colonisation des fonds côtiers atlantiques par la crépidule, gastéropode introduit depuis environ un demi – siècle, n'a été prise en compte, jusqu'à présent, qu'au titre de la compétition spatiale et trophique avec les mollusques d'élevage (huîtres) ou sauvages (coquille Saint-Jacques). En baie de Bourgneuf, l'extension des fonds à crépidules constitue une réduction d'habitat pour les nurseries de poissons, en particulier pour la sole.

Ce premier inventaire du peuplement associé au faciès à crépidule (ensemble des poissons et invertébrés commerciaux) a été réalisé après la définition d'un chalut à perche échantillonneur, le *String*, capable de récolter la faune benthique et démersale sans surcharge excessive de crépidules. Deux campagnes du N.O. *Gwen Drez* (septembre 2004 et février 2006) ont permis de fournir le descriptif comparatif du peuplement dans et hors du faciès. Outre une différence dans la composition du benthos (plus riche en échinodermes dans le faciès), le peuplement est nettement marqué par la réduction de l'ichtyofaune dans les gisements de crépidules et l'abondance de l'étrille et du pétoncle noir, fixé sur la coquille du gastéropode..

Des variations de distribution à petite échelle (celle des agglomérations de crépidules qui peuvent former des taches éparses) peuvent être masquées dans l'image fournie par les chalutages qui couvrent une surface de 2500 à 3500 m<sup>2</sup>. Par ailleurs, l'effet des tempêtes dans ces petits fonds peut entraîner un envasement superficiel favorable aux jeunes soles, même en présence de crépidules. Deux types d'interaction avec la fonction de nurserie de sole, et plus généralement avec l'ichtyofaune, se combinent : l'effet négatif de la couverture du sédiment par les crépidules et l'effet positif de l'envasement, en relation ou non avec les crépidules.

Ainsi, deux secteurs de la baie de Bourgneuf sont différenciés :

- le chenal de la Pierre et les parages de la Mauvaise, zone de compétition spatiale importante, sur le noyau de la nurserie, avec une possibilité de cohabitation liée à la forte quantité de vase ;
- le chenal du Centre et son versant sud, zone de ségrégation absolue d'où les juvéniles de sole sont exclus.

Ce premier inventaire de la macrofaune vagile des fonds à crépidules confirme l'existence d'un conflit spatial avec la nurserie de sole, les deux espèces partageant le même habitat des fonds côtiers envasés. Le caractère très concentré de la nurserie de la baie de Bourgneuf accentue encore cette compétition.

La lutte contre cette espèce invasive, déjà expérimentée dans le but de favoriser les stocks de mollusques, pourrait être envisagée afin de reconquérir les espaces favorables aux poissons. Le nettoyage des principaux gisements du centre de la baie permettrait d'augmenter de façon importante la capacité d'accueil des jeunes soles.

# 1 Introduction

## 1.1 Objectifs et démarche de l'étude

Le projet de recherche subventionné par la Région Pays de la Loire s'intéresse à la qualité des milieux côtiers et à leurs fonctions halieutiques dans l'optique d'une gestion intégrée des ressources et des usages. En parallèle avec l'étude de la restriction des habitats de nourriceries par les vasières à *Haploopsis* dans le Mor Braz ( baie de Vilaine), ce sous-projet vise les interactions entre la prolifération de la crépidule et la nourricerie de soles de la baie de Bourgneuf. Il est attendu de cette étude

- l'inventaire de l'ichtyofaune et de la macrofaune invertébrée des fonds à crépidule ;
- la confirmation de l'absence de nourricerie sur ces fonds et les zones de contact entre nourricerie et crépidules;
- une appréciation du gain espéré par l'éradication locale des crépidules au bénéfice de la nourricerie de sole.

## 1.2 Origine et extension des crépidules

L'origine et l'extension des crépidules en Europe et en France sont bien décrites, en particulier par Sauriau *et al.* (2006) qui fournit les éléments suivants : Introduite des côtes atlantiques de l'Amérique du Nord avec des huîtres creuses (*Crassostrea virginica*) il y a plus d'un siècle, la crépidule a actuellement colonisé un nombre important de sites côtiers entre la Norvège et la Galice, et on la trouve également en Sicile. En France, elle semble avoir été introduite, d'une part, lors d'importations de coquillages (à partir de 1930, en provenance de Belgique et de Hollande) et, d'autre part, à l'occasion des opérations navales de la fin de la deuxième guerre mondiale. Plus récemment, les transferts de coquillages (huîtres, moules, palourdes,...) entre les sites d'élevage de Manche et d'Atlantique, ainsi que la dispersion à l'échelle des baies par la pratique des arts traïnants (chalutage et dragage) ne font que favoriser la prolifération de ce mollusque. La crépidule est recensée sur les gisements ostréicoles de la baie de Bourgneuf depuis 1960. Elle constitue un véritable faciès<sup>1</sup> qui modifie à la fois la qualité du substrat et le peuplement benthique (Figure 1).



Figure 1 - Champ de crépidules en Baie du Mont Saint Michel (Photo X. Caisey, Ifremer).

---

<sup>1</sup> Définition de « faciès » : Aspect présenté par une biocénose lorsque la prédominance locale de certains facteurs entraîne l'exubérance d'une ou d'un très petit nombre d'espèces. Péres et Picard (1958).

### 1.3 Les habitats de nurricerie de sole et les interactions biologiques

Au sein des habitats côtiers du golfe de Gascogne, la délimitation des habitats les plus aptes à assurer la fonction de nurricerie pour la sole a été établie par Le Pape *et al.*, (2003). Les conditions optimales pour la colonisation printanière et la croissance estivale des juvéniles de l'année imposent une gamme bathymétrique inférieure à 5 m (dans une moindre mesure jusqu'à 10 m), un type sédimentaire très fin (vases et vases sableuses), et sont favorisées par la présence d'un panache dessalé devant les estuaires. Après le refroidissement de fin d'automne, la distribution des juvéniles s'écarte un peu de ces fonds très côtiers, sans dépasser les fonds de 20 m (Dorel *et al.*, 1991). Cet habitat favorise par ailleurs l'installation d'un benthos riche en espèces proies, spécialement polychètes et bivalves, pour les juvéniles de poissons.

Les exigences écologiques de la crépidule (Ehrhold *et al.*, 1998) sont assez voisines de celles des jeunes soles. Ce mollusque est en outre capable de modifier le substrat par le biais de ses biodépôts qui entraînent l'envasement de fonds sableux. Mises en présence sur le même milieu, les deux espèces montrent cependant des difficultés de cohabitation.

L'étude préliminaire réalisée par Le Pape *et al.* (2004) démontre une relation inverse entre les densités de soles de l'année (groupe 0) et l'abondance des crépidules à l'échelle de trois nurriceries, la baie de Bourgneuf, le Pertuis Breton et le Pertuis d'Antioche. Mais cette étude n'aborde pas la question du conflit spatial entre les deux espèces, qui ne peut être abordée qu'à petite échelle.

Plus généralement, il est établi que l'introduction de la crépidule a des impacts négatifs sur les autres mollusques, soit en diminuant la survie et la croissance des hôtes (c'est le cas de la moule en Mer du Nord, étudié expérimentalement par Thieltses, 2005), soit du fait d'une compétition pour l'espace (cas de la coquille Saint-Jacques de la rade de Brest, étudié par Thouzeau *et al.*, 2000), ou encore d'une compétition partielle et saisonnière pour l'alimentation des mollusques suspensivores (cas de l'huître creuse étudié en baie de Bourgneuf par Decottignies *et al.*, 2006)

### 1.4 Le contexte de la Baie de Bourgneuf

Des études récentes montrent l'actualité de la question posée par le développement du stock de crépidules en baie de Bourgneuf, mais exclusivement vis à vis de considérations conchylicoles. Les travaux pilotés par la Section Régionale Conchylicole (SRC) des Pays de la Loire ont abouti à plusieurs rapports sur le sujet (CREOCEAN, CNRS-IFREMER, Université de Nantes). En particulier, le rapport de Sauriau (2003) fournit une cartographie et une estimation du stock de crépidules, basées sur la prospection acoustique des fonds réalisée par CREOCEAN. Les 33 gisements de tailles très différentes (de petites taches de l'ordre de 1 ha jusqu'à des bancs de plus de 100 ha) couvrent une surface totale de 966 ha au sud d'une ligne allant de Pierre Moine à la Pierre du Chenal (Figure 2). Le stock vivant est estimé à environ 51000 tonnes et le stock mort à environ 39000 tonnes. Les cinq gisements principaux couvrent chacun plus de 25 ha et représentent 61% de la surface couverte par les crépidules, 91,3% du stock vivant et 91% du stock de coquilles mortes.

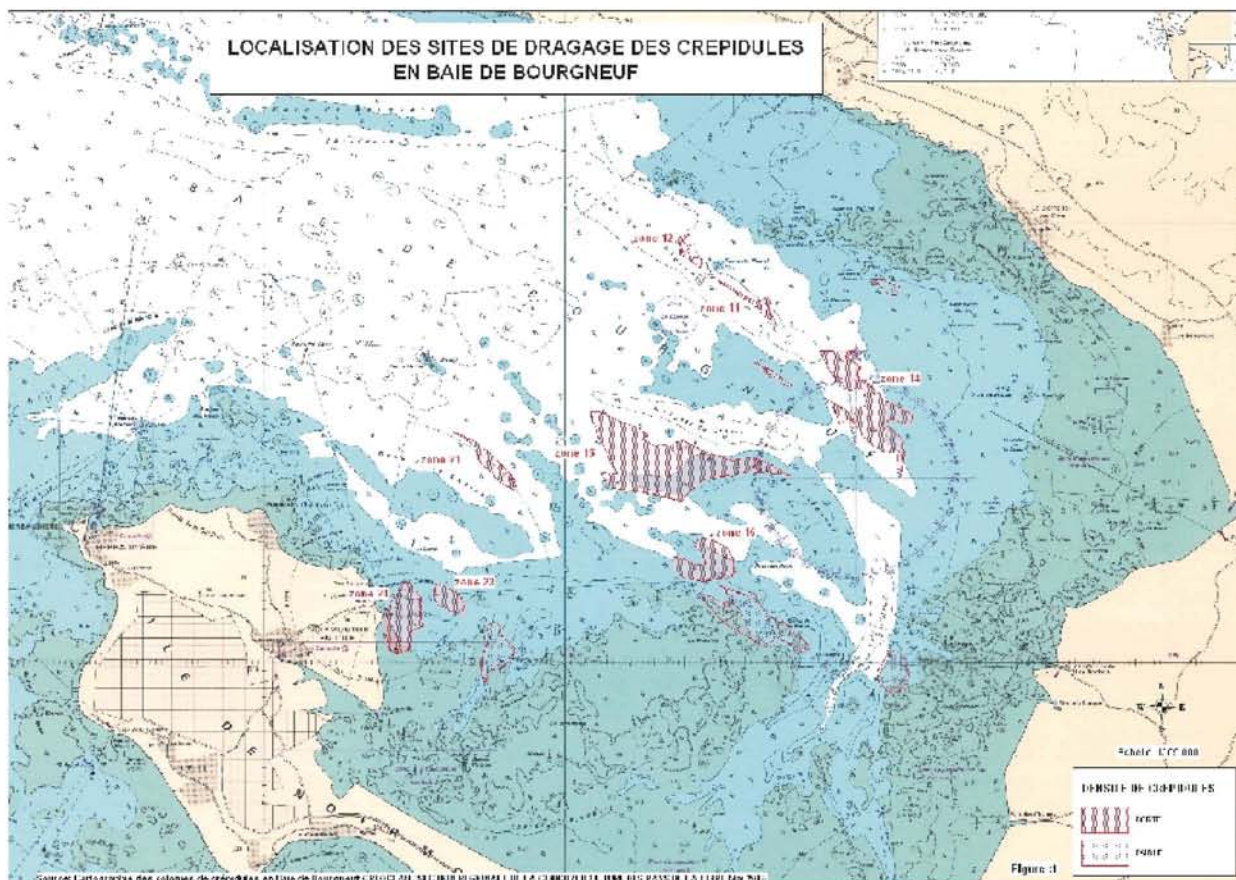


Figure 2 - Cartographie des gisements de crépidules en Baie de Bourgneuf établie par CREOCEAN, in Sauriau, 2003

Toujours à l'instigation de la SRC, Jaunet (2005) a rédigé un mémoire présentant l'état des connaissances sur le sujet, associant pour la première fois l'interaction avec la nourricerie de sole. Il aborde la question du contrôle de l'abondance des crépidules et de sa valorisation après dragage. L'auteur confirme l'occupation d'un même type d'habitat physique par la crépidule et par les jeunes soles, indiquant que 88% des fonds actuellement occupés par la crépidule sont des fonds *a priori* favorables à la nourricerie de sole. Les modalités de contrôle (présenté comme un « plan d'éradication ») sont présentées comme un choix entre l'intervention de navires professionnels locaux (dragueurs) sur les gisements les plus proches des sites ostréicoles et celle d'une entreprise d'extraction de granulats ciblant alors le gisement le plus étendu et la reconquête de la nourricerie. Les travaux sur les ressources et les activités halieutiques de la baie de Bourgneuf sont variés. Antérieurement à l'article de Le Pape *et al.*, (2003) aucun ne fait allusion à la présence et à la gêne occasionnée par la crépidule.

La fonction de nourricerie, établie depuis longtemps (Office des Pêches, 1935) est toujours active, comme l'attestent les travaux des années 1970 (Désaunay *et al.*, 1981), des années 1980 (Guérault *et al.*, 1996) et des années 2000 (Gilliers *et al.*, 2006). Le Pape *et al.*, (2003) fournissent une cartographie de l'habitat favorable à la présence de jeunes soles (Figure 3). A côté de la sole, qui est l'espèce la plus concernée, les juvéniles de merlu, merlan, tacaud, griset et rouget y trouvent également leurs nourriceries et constituent la majeure partie du peuplement ichthyologique. Les crustacés commerciaux

les plus abondants sont la crevette grise, le bouquet et l'étrille. La seiche y est abondante et utilise les petits fonds de la baie comme frayère et comme nourricerie.

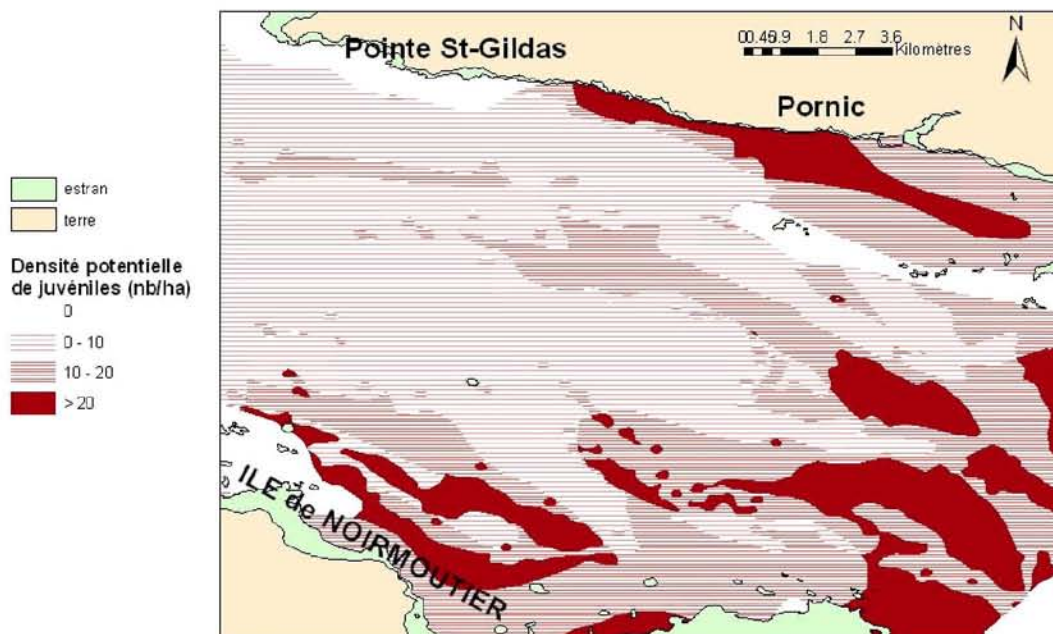


Figure 3 - Les habitats potentiels de nourricerie de sole, selon le modèle établi par Le Pape *et al.*, 2003

Les activités halieutiques de la baie ont fait l'objet d'études spécifiques. En 1979, Potier et Thomas, malgré une description très fouillée des ressources et des pêcheries ainsi que des activités conchylicoles, ne font aucune allusion à la crépidule. Élargissant le propos au domaine socio-économique et au partage de la baie entre pêche et conchyliculture, Chaussade (1986) ne cite pas non plus la présence ni la gêne créée par le mollusque. De la même façon, l'étude de Thimel (1994) qui fournit une analyse précise des sites fréquentés par les chalutiers dans la baie n'évoque pas plus la crépidule. Une étude plus récente, des petites pêches côtières du Golfe de Gascogne, effectuée par Léauté et Caill-Milly (2003) dans un contexte plus large, repose sur un réseau d'enquêtes auprès de toutes les catégories de professionnels et dresse la liste des conflits entre pêche et conchyliculture, entre professionnels et plaisanciers, et des interactions liées aux opérations de dragage et de dépôt de vases portuaires, ou aux effets des extractions de granulats. La question de la crépidule n'est encore pas abordée.

Il faut donc faire le constat que, malgré la gêne physique pour les arts traînants, malgré l'extension continue des champs de crépidules et les modifications faunistiques qui en découlent, les pêcheurs de la baie de Bourgneuf, tout comme les biologistes des pêches, semblent avoir fait l'impasse sur les effets de la colonisation par ce mollusque étranger qui va bientôt recouvrir 1000 hectares.

La présente étude tente d'illustrer comment la fonction pré-existante de nourricerie de poissons peut ou non subsister dans les gisements de crépidules. Elle repose sur des prélèvements de faune benthique et démersale destinés à décrire le peuplement halieutique des petits fonds de la baie de Bourgneuf. Trois campagnes ont été utilisées à cette fin : PECOS 2004, NURVIL 2004 et CREBOUR 2006. Après une première étape de mise au point technique d'un chalut échantillonneur, deux campagnes ont été menées pour disposer d'informations biologiques sur les peuplements de poissons et d'invertébrés présentant un intérêt commercial présents dans les fonds colonisés par les crépidules.

## 2 Mise au point d'un chalut échantillonneur

### 2.1 Essais technologiques, année 2004

Les contraintes techniques propres à ces fonds, notamment les risques de colmatages et d'avaries des chaluts, font que l'on connaît mal leurs ressources halieutiques et leurs fonctions écologiques (refuge, nourricerie, frayère, espèces caractéristiques). Au cours de campagnes antérieures, en baie de Quiberon, en baie de Bourgneuf et dans les Pertuis Charentais, la fréquentation accidentelle des fonds à crépidules au cours des campagnes de recherche a souvent entraîné des avaries et l'invalidation des prélèvements. Une phase de mise au point d'un chalut échantillonneur a été réalisée en 2004 à l'occasion de deux campagnes côtières du laboratoire d'écologie halieutique menées à bord du N.O. Gwen Drez, la campagne PECOS au printemps et la campagne NURVIL en fin d'été. La démarche repose sur la comparaison des prélèvements effectués DANS le faciès à crépidules (DC) et HORS du faciès (HC), ceux-ci étant situés à proximité des premiers.

#### 2.1.1 Matériels et méthode

##### Campagne PECOS 2004 (21 avril – 7 mai)

Objectif : recherche d'un gréement de chalut adapté à ces fonds.

Deux jours ont été consacrés à des tests techniques, d'une part en baie de Bourgneuf, puis en baie de Quiberon (sur une zone de crépidules mortes) en raison de mauvaises conditions de mer.

##### Essais techniques (Figure 4 et Figure 5)

Afin de disposer d'observations comparables à celles réalisées par ailleurs, l'engin utilisé est le chalut à perche de 3 m qui est le standard pour les études de nourriceries côtières (manuel des protocoles Désaunay et Guérault, 2002). Ce chalut a une poche terminale en maillage de 10 mm de côté pour la capture des juvéniles et des invertébrés benthiques. Pour limiter le colmatage, l'ensemble du ventre du chalut (en maillage de 40 et 30 mm, maille étirée) a tout d'abord été supprimé, et remplacé par différentes combinaisons de chaîne de grattage (racasseurs). Toute la bordure des côtés et de l'amorce de cul a été lestée avec une chaîne en guirlande. Dans la dernière configuration, un ventre en maille de 70 mm de côté a été installé. En baie de Bourgneuf, dix traits ont été réalisés (dont 4 témoins hors crépidules et 6 dans le faciès à crépidules). En baie de Quiberon, six traits ont été effectués sur les accumulations de coquilles de crépidules.



Figure 4 - Chalut à perche de 3 m sans ventre



Figure 5 -Chaînes de racasseur en avant du chalut à perche sans ventre

#### Campagne NURVIL 2004 (21 – 23 septembre)

Objectif : essais de nouveau chalut et description des ressources

Après les essais de PECOS, et avec les conseils de professionnels et de la Société Le Drézen fabricant le chalut, un nouveau chalut dénommé *String* a été conçu (Figure 6 et Figure 7). Deux chaluts et un jeu de patins ont été fabriqués. Des essais ont entraîné quelques modifications avant de valider le protocole : réduction de la surface de la grille (par collage d'une nappe intérieure de 20 mm de côté) qui favorisait l'échappement latéral des poissons en partie terminale et ajout d'une chaîne sur le

bourrelet. Ce petit chalut a une largeur de 3 mètres, une hauteur de 1 m, et possède une grille dans la partie antérieure du ventre, constituée de grandes mailles de 100 mm de côté afin de laisser passer les objets lourds comme les chaînes de crépidules. Le bourrelet est constitué d'un filin de 12 mm de diamètre doublé d'une chaîne de 12. En outre, trois traits HC ont été répliqués en ajoutant une chaîne de racasseur en avant du bourrelet, ce qui n'a pas modifié les captures de façon significative. Une estimation de l'abondance des crépidules est faite par dénombrement des chaînes vivantes.



Figure 6 - Chalut *String*, avec patins de 1 m et ventre en grand maillage



Figure 7 - Chalut *String*, ventre en grand maillage (100 mm de côté)



Deux jours de prélèvements en baie de Bourgneuf ont permis de valider 28 chalutages : 12 dans le faciès (DC), 16 hors du faciès (HC) (Tableau 1). Les traits rectilignes ont une durée de 15 minutes, une vitesse de l'ordre de 2,6 noeuds et balayent donc une surface de l'ordre de 3500 m<sup>2</sup>.

Secteur	HC	DC
Maillage	20 mm	20 mm
N° trait	66, 67, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 89, 93	68, 69, 70, 71, 72, 78*, 86, 87, 88, 90, 91, 92
Nombre de traits	16	12
Durée totale (minutes)	240	180

Tableau 1 - Campagne NURVIL 2004. Traits effectués au chalut à perche *String*, durée standard 15 minutes, distance moyenne 1250 m. HC : à l'extérieur des bancs de Crépidules, DC : dans les bancs. Les numéros soulignés sont des traits avec racasseur. \* : trait à cheval sur les deux zones.

### 2.1.2 Résultats préliminaires

#### Résultats de la campagne PECOS, avril – mai 2004 (Tableau 2)

Les fonds à crépidules ont été étudiés en baie de Bourgneuf et en baie de Quiberon. Le gréement de CP3m sans ventre n'est pas adapté à récolter suffisamment de crépidules (alors que la version de base du CP3m colmate très rapidement). Le benthos de ces fonds apparaît plus diversifié et caractérisé par une plus forte abondance de certains échinodermes (*Asterias rubens*, *Ophiothrix fragilis*, *Psammechinus miliaris*) et de *Paguroidea*. L'ichtyofaune semble dépourvue de poissons plats mais comporte les espèces démersales habituelles des habitats côtiers (merlan, tacaud, grisset). Ceci correspond à l'analyse des données anciennes qui montre que la densité de jeunes soles est inférieure dans les zones à crépidules (Le Pape *et al.*, 2004). Toutefois, la technique de chalut à perche sans ventre ne permet pas d'échantillonner valablement l'ichtyofaune de ces fonds. Les résultats suivants (Tableau 2) sont donc seulement indicatifs. La différence des poids totaux (crépidules comprises) des pêches effectuées en baie de Bourgneuf, dans et hors du faciès à crépidules, est nette avec des « pochées » moyennes de 10 kg ( $\pm 14,2$  kg) hors du faciès et des « pochées » de poids très variables dans les fonds à crépidules, allant de 4 kg à plus de 200 kg (moyenne 86 kg  $\pm 154,6$  kg).

Nom commun	Nom latin	Baie de Bourgneuf		Baie de Quiberon
		Nb/heure	Nb/heure	Nb/heure
		HORS crépidules (4 traits, 60 min)	DANS crépidules (6 traits, 90 min)	DANS crépidules mortes (6 traits, 80 min)
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	9	29	27
Tacaud	<i>Trisopterus luscus</i>	174	561	103
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	1	0	5
Grisset	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	25	24	15
Sole	<i>Solea solea</i>	21	0	2
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>	16	5	14
Céteau	<i>Dicologlossa cuneata</i>	5	0	0
Hippocampe	<i>Hippocampus hippocampus</i>	6	6	0

Tableau 2 - Campagne PECOS 2004. Ichtyofaune des fonds à crépidules en baies de Bourgneuf et de Quiberon : Liste faunistique sommaire et nombre d'individus pêchés par heure de prélèvement (nb/h)

## Résultats de la campagne NURVIL, septembre 2004 (Tableau 3, Tableau 4)

### – Efficacité technique

Les conditions climatiques du moment sont peut-être la cause des très faibles rendements de pêche constatés en utilisant plusieurs engins (chaluts de fond à panneaux et chaluts à perche), ce qui limite la portée des conclusions. L'ichtyofaune s'est révélée pauvre en zone témoin et quasi nulle dans les crépidules, en particulier pour les poissons plats et en général pour les espèces benthiques qui voient leur capacité de fouissage réduite (grondins, rouget, gobies). Trois chalutages réalisés avec un racasseur pour augmenter l'efficacité ont permis de confirmer la faiblesse des effectifs de poissons. Le chalut *String* est bien adapté à l'échantillonnage de ces fonds et permet des prélèvements sans avarie, même sur les concentrations de crépidules (Figure 8). Un maximum de 13 kg de crépidules a été ainsi récolté sur un secteur (trait n° 69) où le CP3m aurait saturé. Les poids totaux (crépidules comprises) montrent la charge supplémentaire due au faciès, avec une moyenne par trait de 15 minutes de 9,8 kg ( $\pm 17,2$  kg) hors des crépidules et 44 kg ( $\pm 81,4$  kg) dans le faciès.



Figure 8 - La charge de crépidule récoltée par le chalut *String* est relativement modeste

N° traits HC	Début			Fin			Distance (m)	Poids total (kg)
	lat	long	sonde m	lat	long	sonde m		
66	47°02.45	02°06.58	20.3	47°02.59	02°07.53	20.1	1228	12.86
67	47°02.62	02°07.65	20.3	47°02.62	02°08.61	16.6	1263	23.64
73	47°04.85	02°12.01	13.9	47°04.47	02°11.22	16.6	1220	2.12
74	47°04.34	02°10.86	15.7	47°04.05	02°09.93	12.7	1293	2.68
75	47°03.90	02°10.19	11.8	47°03.44	02°09.50	12	1216	0.84
76	47°02.88	02°08.92	14	47°02.67	02°08.01	17.6	1214	13.88
77	47°02.66	02°07.85	18.5	47°02.49	02°06.93	18.5	1205	19.60
*79	47°03.89	02°06.99	14.1	47°04.24	02°07.86	13.6	1278	30.02
80	47°04.55	02°09.70	8.4	47°04.75	02°10.61	10.5	1204	2.0
R81	47°04.05	02°09.94	14.1	47°04.29	02°10.82	17	1198	13.78
R82	47°04.51	02°11.33	15.3	47°04.88	02°12.12	14.5	1213	5.3
R83	47°03.89	02°10.12	13.5	47°03.37	02°09.39	11.5	1330	6.86
84	47°02.86	02°09.58	13.3	47°03.24	02°10.46	13.4	1311	8.1
85	47°03.14	02°10.26	13.9	47°03.52	02°11.04	13.3	1215	2.7
89	47°01.70	02°08.30	10.4	47°01.38	02°07.48	12.7	1189	6.06
93	47°02.79	02°08.48	16.9	47°02.56	02°07.55	17.3	1245	5.72

Tableau 3 - Campagne NURVIL 2004. (baie de Bourgneuf). Chalutages HORS du faciès à crépidules (positions WGS 84), positions, distances et poids totaux

\*79 : trait sur le noyau de la nurricerie de sole

R81, 82, 83 : chalut muni de chaîne de racasseur (réplicats des traits 74, 73, 75, respectivement)

N° traits DC	Début			Fin			Distance (m)	Poids total (kg)
	lat	long	sonde m	lat	long	sonde m		
68	47°02.39	02°06.97	7.9	47°02.35	02°07.96	9.9	1247	73.58
69	47°02.23	02°06.70	8.3	47°02.15	02°07.66	9	1226	36.16
70	47°02.04	02°08.93	8.8	47°01.98	02°07.92	7.6	1274	21.66
71	47°02.30	02°06.98	8.2	47°02.01	02°07.85	7.8	1229	30.22
72	47°02.20	02°09.49	11	47°02.11	02°08.48	9.6	1279	18.28
*78	47°02.57	02°05.05	9.1	47°03.12	02°05.67	10.2	1278	45.24
86	47°02.69	02°08.64	11	47°02.82	02°09.51	13.3	1125	21.18
87	47°02.74	02°09.28	11.7	47°02.02	02°08.57	10.3	1335	161.22
88	47°02.28	02°07.58	8.2	47°01.91	02°08.38	8.3	1236	30.62
90	47°02.30	02°08.01	8.7	47°02.29	02°07.00	7.1	1269	54.06
91	47°02.27	02°07.85	7.9	47°01.61	02°08.10	12	1262	22.26
92	47°02.15	02°08.67	8.4	47°01.80	02°07.80	6.6	1276	13.96

Tableau 4 - Campagne NURVIL 2004. (baie de Bourgneuf). Chalutages DANS le faciès à crépidules, positions, distances et poids totaux

\*78 : trait à cheval entre zone à crépidules et nurricerie de sole

- - Occurrences et abondances des poissons (Tableau 5, Figure 9)

Pour les poissons, les niveaux d'occurrence et d'abondance sont généralement supérieurs HC. L'ichtyofaune est donc nettement appauvrie dans le faciès à crépidules. Deux espèces semblent ubiquistes, le callionyme (ou dragonnet) et la dorade grise, avec des occurrences supérieures à 40% à la fois DC et HC. Elles sont cependant plus fréquentes et plus abondantes HC.

Une seule espèce, l'hippocampe, a une occurrence supérieure à 40% uniquement DC. Le comportement de ce poisson qui se fixe à un support et s'alimente de petits crustacés nageurs en fait un hôte privilégié des herbiers, des récifs et des fonds hétérogènes tels que les bancs de crépidules où il peut exploiter la faune épibiontique.

Parmi les espèces les plus fréquentes HC, le tacaud (716 ind./h) et la sole (276 ind./h) dominent. Il faut enfin noter l'absence de poissons plats DC, à l'exception du trait 78\* qui a été réalisé à cheval entre les fonds à crépidules et les fonds indemnes.

Dans les crépidules, le tacaud est presque absent. L'importance apparente de la sole (78 ind./h) est en fait liée à la réalisation du chalutage n°78 à cheval entre le fond à crépidules et la nourricerie.

L'examen du trait 78\* montre qu'il existe soit un front soit une zone de mélange entre les zones colonisées et les zones externes : les captures de ce trait comportent à la fois beaucoup de crépidules (542 chaînes) et beaucoup de juvéniles de soles (314 individus, dont 308 juvéniles du groupe 0) ainsi que des céteaux (4 individus, les seuls DC) et un nombre significatif de tacauds (140 individus pour un total de 146 DC) et de crevettes grises (182 pour 187 DC). Les Figure 10 et Figure 13 montrent que l'exclusion de ce trait 78 induit la disparition des soles dans le faciès, et ne modifie pas l'image des invertébrés. La question est de savoir si le chalut a traversé deux zones différentes ou si les fonds colonisés par les crépidules sont couverts de vase au point d'être malgré tout favorables aux poissons plats qui peuvent alors s'y enfouir. La première hypothèse, en montrant le caractère quasi exclusif des fonds à crépidules vis à vis des poissons plats (ici, la sole, le céteau et la petite sole jaune) confirmerait les résultats de Le Pape *et al.*, (2004).

La Figure 11 illustre la séparation assez nette des concentrations de jeunes soles qui sont limitées aux zones dépourvues de crépidules.

– Occurrences et abondances des invertébrés (Tableau 5, Figure 11)

La présence de la crépidule est étendue à l'ensemble de la zone étudiée, son occurrence étant de 56,5% dans la partie considérée hors du faciès, mais son abondance étant réduite à 57 chaînes par heure contre 1806 chaînes par heure dans le faciès. Les mêmes espèces principales sont recensées DC et HC, avec des occurrences et des abondances qui diffèrent. Dans le faciès, outre les crépidules, l'abondance des invertébrés est marquée surtout par le pétoncle noir (occurrence x 4, abondance x24), et par l'étrille (occurrence double et abondance quintuple). Ces deux espèces tirent partie de l'habitat particulier offert par les colonies de crépidules, comme abri et comme support. Par ailleurs, l'étoile de mer *Asterias rubens*, qui n'a pas toujours été dénombrée, est omniprésente et abondante dans le faciès à crépidules où elle exerce une forte prédation sur le pétoncle noir (Figure 14).

En conclusion, les fonds à crépidules semblent plus pauvres en ichtyofaune et caractérisés par quelques invertébrés, dont le pétoncle noir et l'étrille. Toutefois, le nombre d'observations est encore trop faible pour établir un diagnostic définitif sur la valeur halieutique de ces fonds et sur leur fonction de nourricerie.

Nom français	Nom latin	HC, 16 traits			DC, 12 traits		
		Occ %	Nb total	Nb / h	Occ %	Nb total	Nb / h
<b>Poissons</b>							
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	18.7	25	6.3	0	0	0
Tacaud	<i>Trisopterus luscus</i>	43.7	2864	716	16.7	146	36.5
Petit tacaud	<i>Trisopterus minutus</i>	43.7	24	6	8	1	0.25
Prêtre	<i>Atherina presbyter</i>	43.7	14	3.5	8	1	0.25
Grondin perlon	<i>Chelidonichthys lucerna</i>	6.25	1	0.25	0	0	0
Dorade grise	<i>Spondylisoma cantharus</i>	68.7	59	14.8	42	9	2.25
Rouget barbet	<i>Mullus surmuletus</i>	50	27	6.75	16.7	2	0.5
Sole	<i>Solea solea</i>	43.7	1105	276	8	314	78.5
Céteau	<i>Dicoglossa cuneata</i>	18.7	5	1.25	8	4	1
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>	31.3	17	4.25	0	0	0
Hippocampe	<i>Hippocampus hippocampus</i>	37.5	11	2.75	50	9	2.25
Gobie noir	<i>Gobius niger</i>	37.5	23	5.75	8	10	2.5
Gobie buhotte	<i>Pomastochistus minutus</i>	43.7	81	20.25	8	33	8.25
Dragonnet	<i>Callionymus lyra</i>	100	143	36	58.3	42	10.5
<b>Nombre d'espèces</b>		<b>14</b>			<b>11</b>		
<b>Crustacés</b>		<b>Occ %</b>	<b>Nb total</b>	<b>Nb / h</b>	<b>Occ %</b>	<b>Nb total</b>	<b>Nb / h</b>
<b>Crevette grise</b>	<i>Crangon crangon</i>	37.5	109	36.3	16.7	187	62.3
Etrille	<i>Necora puber</i>	43.7	16	5.3	92	82	27.3
Araignée	<i>Maja brachydactyla</i>	12.5	3	1	58.3	9	3
<b>Mollusques</b>		<b>3</b>			<b>3</b>		
Crépidule	<i>Crepidula fornicata</i>	56.3	171	57	100	5418	1806
Seiche	<i>Sepia officinalis</i>	50	39	13	75	20	6.7
Encornet	<i>Loligo vulgaris</i>	31.3	42	14	0	0	0
Casseron	<i>Allotheutis</i>	56.3	31	10.3	75	22	7.3
Pétoncle	<i>Chlamys varia</i>	25	24	8	92	572	191
Vanneau	<i>Aequipecten opercularis</i>	18.7	6	2	8	1	0.33
Buccin	<i>Buccinum undatum</i>	12.5	2	0.7	50	18	6
<b>Nombre d'espèces</b>		<b>7</b>			<b>6</b>		

Tableau 5 - Campagne NURVIL 2004. Occurrences (%) et abondances (nombre total, Nb total et nombre par heure Nb / h) des espèces par secteur. DC : dans les bancs de Crépidules, HC, à l'extérieur des bancs.  
Crépidules : nombre de chaînes.

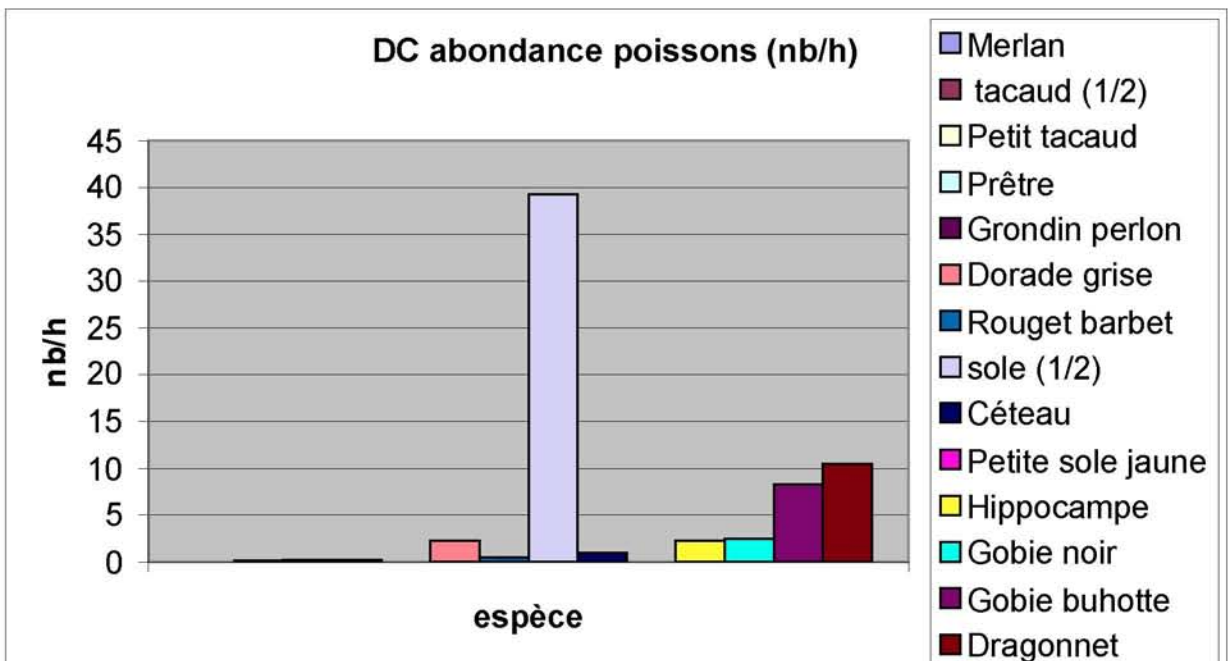
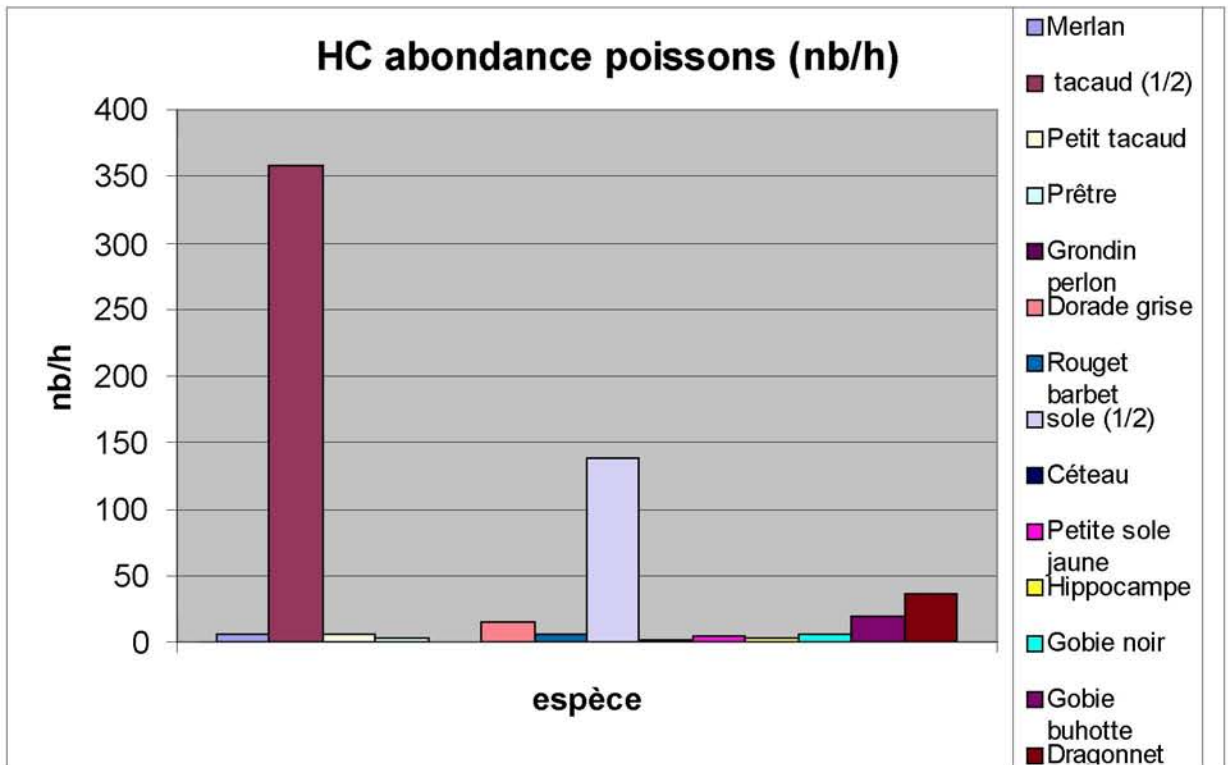


Figure 9 - Campagne NURVIL 2004. Abondance des poissons, hors des fonds à crépidules (HC) et dans ces fonds (DC), en nombre d'individus par heure (nb/h). Nombres de tacaud et de sole divisés par 2.

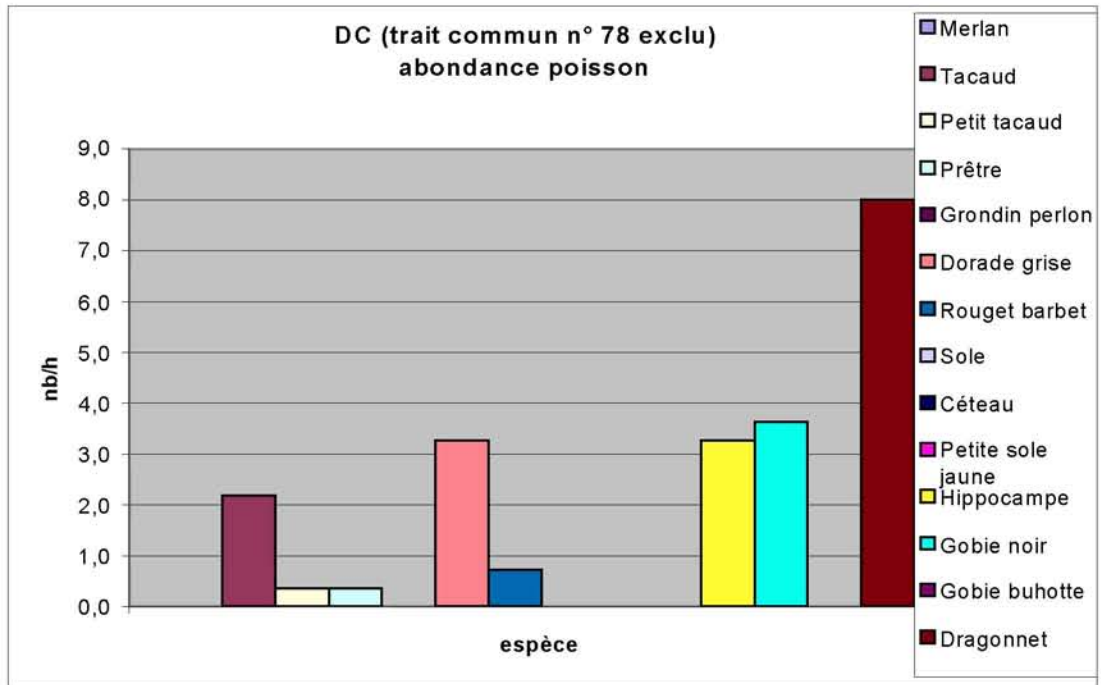


Figure 10 - Campagne NURVIL 2004. Abondance des poissons dans les fonds à crépidules, en nombre d'individus par heure, après exclusion du trait n° 78 intermédiaire DC/HC.

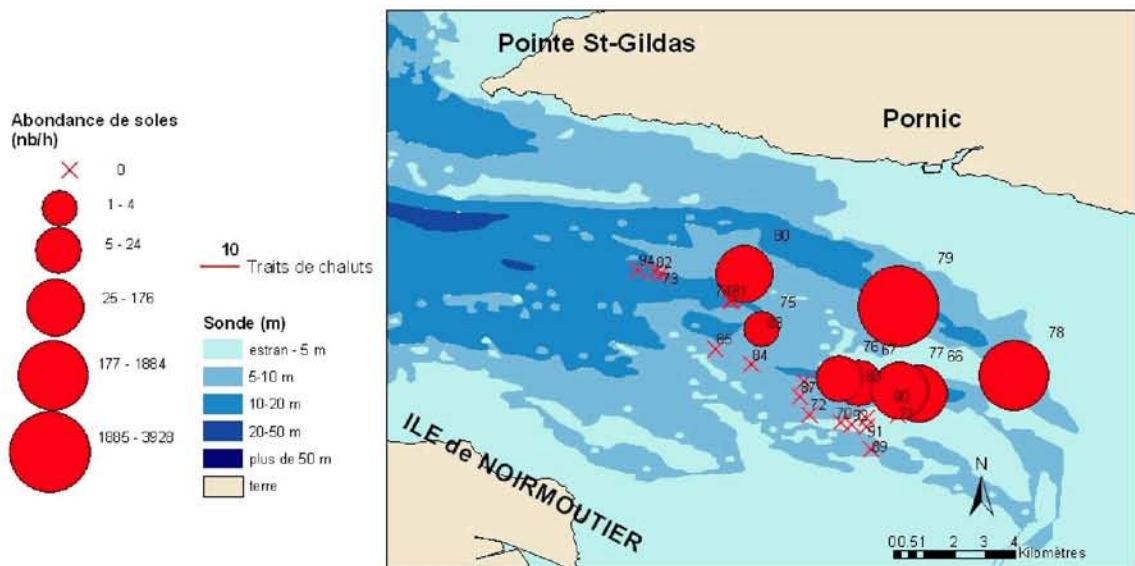


Figure 11 - Campagne NURVIL 2004. Localisation et abondance des soles.

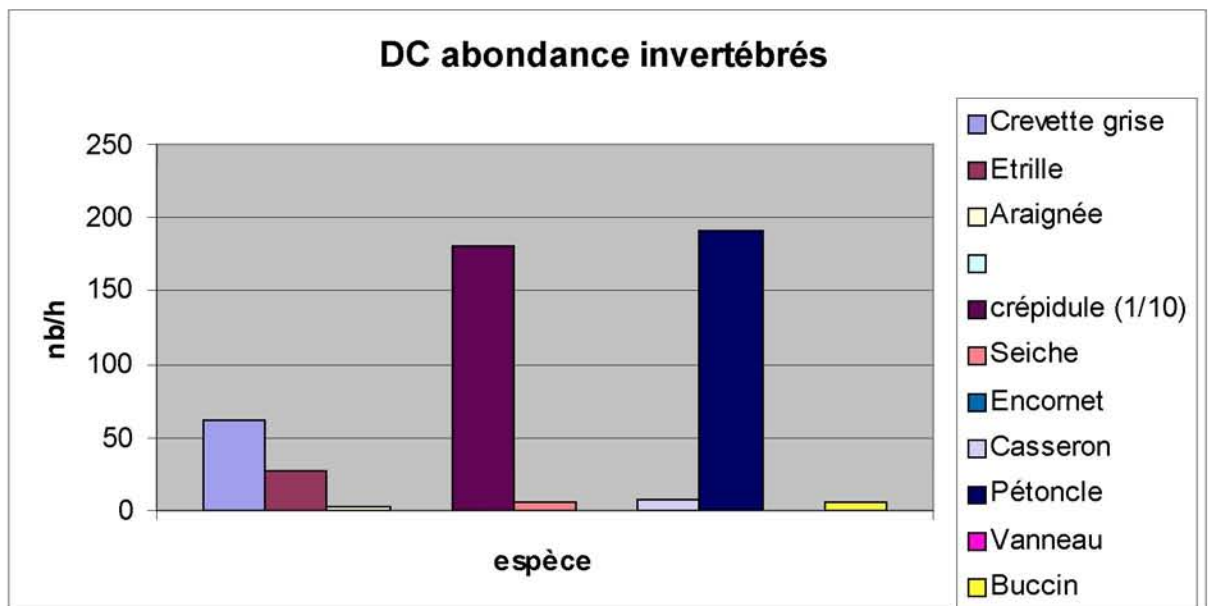
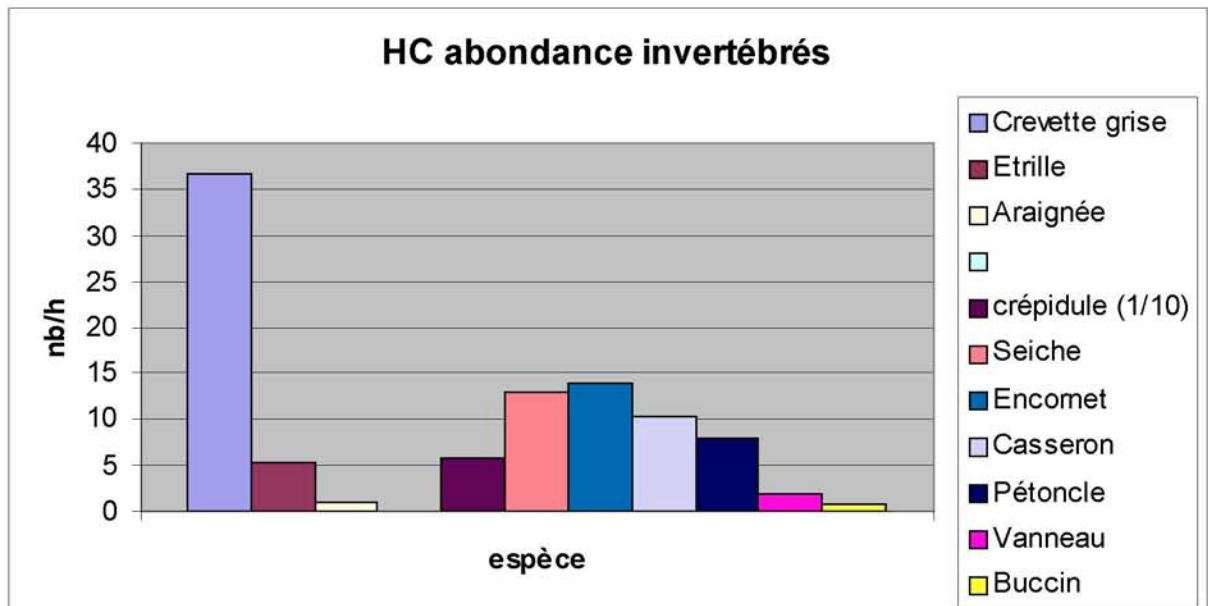


Figure 12 - Campagne NURVIL 2004. Abondance des invertébrés hors des fonds à crépidules (HC) et dans ces fonds (DC), en nombre d'individus par heure. Nombre de crépidules : nombre de chaînes divisé par 10.



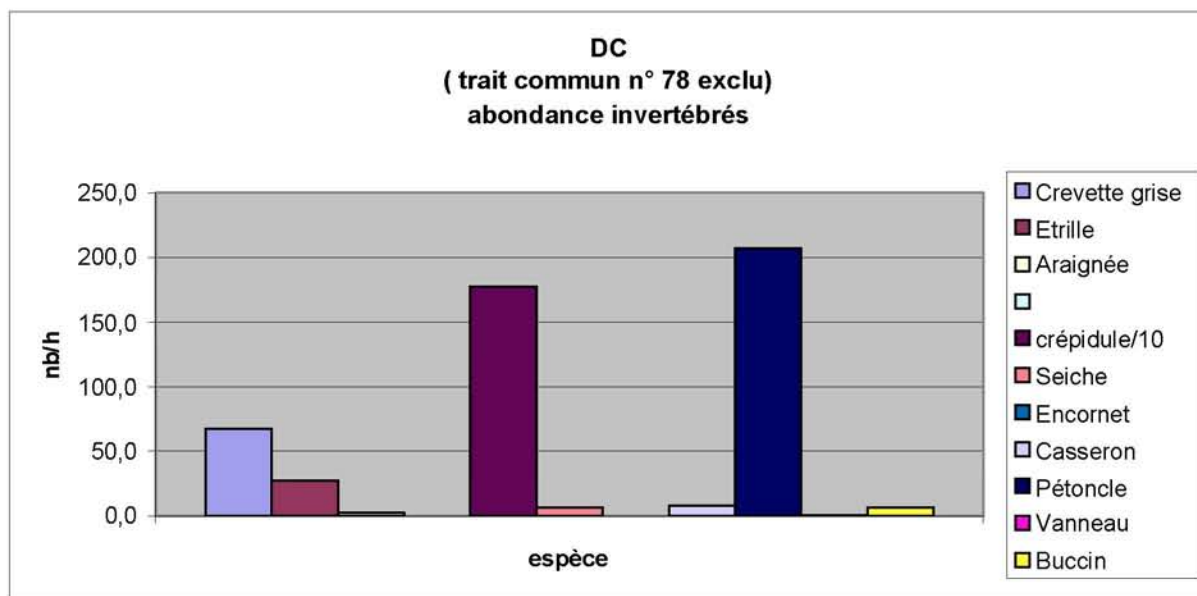


Figure 13 - Campagne NURVIL 2004. Abondance des invertébrés dans les fonds à crépidules, en nombre d'individus par heure, après exclusion du trait n° 78 intermédiaire DC/HC.  
Nombre de crépidules : nombre de chaînes divisé par 10



Figure 14 - Dans le faciès à crépidules, le pétoncle noir trouve un support sur les coquilles de crépidules (gauche) et un prédateur majeur, *Asterias rubens* (droite). Photos Y. Désaunay

## 2.2 Campagne CREBOUR 2006 (21 – 25 février 2006)

### 2.2.1 Matériels et méthode

La campagne du Gwen Drez prévue en septembre 2005 a dû être annulée à cause d'un problème technique sur le navire. Après plusieurs reports, il a été décidé d'organiser une campagne spécialement dédiée à la question « crépidule » en février 2006. Les concentrations de jeunes soles en fin d'été sont plus remarquables dans les fonds vaseux du Chenal de la Pierre et du Chenal du Centre (Le Pape *et al.*, 2003). Réaliser l'étude en hiver comportait donc un risque d'absence des juvéniles dans les petits fonds côtiers, puisqu'ils effectuent une migration saisonnière vers les vasières plus profondes (environ 15-25 m) selon le modèle proposé par Dorel *et al.* (1991) pour la baie de Vilaine. Cependant, l'absence de vasières profondes proches (à la différence des Pertuis Charentais ou même de la baie de Vilaine), si l'on excepte la fosse de Kérouars, permet de penser qu'une partie des jeunes soles peut subsister dans les chenaux de la baie.

## Calendrier et implantation des stations

La zone étudiée est définie selon la cartographie des bancs de crépidules effectuée en 2002 par CREOCEAN et dont l'analyse biologique a été faite par Sauriau (2003). Les traits sont affectés *a priori* aux zones DC (dans les gisements de crépidules) ou HC (hors des gisements) en référence à cette cartographie (Tableau 6, Tableau 7, Tableau 8 et Annexe III). Les secteurs prospectés sont le Chenal de la Pierre (parties est et sud-est), le Chenal du Centre (partie sud), le nord du Banc de la Chaise et le sud du Banc de Kérouars. Une deuxième étape amène à opérer une sélection *a posteriori* des traits, du fait de différences observées par rapport à la situation décrite par Sauriau (2003).

Au cours des quatre jours sur la zone, 41 prélèvements au chalut *String* ont été réalisés, dont 15 traits réduits à 10 minutes au lieu de 15 minutes (à cause de fortes charges de vase) sur les fonds à crépidules. Deux traits ont été effectués dans la fosse vaseuse au sud du Banc de Kérouars, au large des fonds à crépidules et des concentrations estivales des jeunes soles, afin de confirmer la migration hivernale des jeunes soles vers le large.

Secteur	HC	DC
Maillages	20 mm	20 mm
N° trait	1,3,6,8,9,10,11,12,13,14,16,21,22,23,24,26, 28,29,34,35,36,37,39,40,41	2,4,5,7,15,17,18,19,20,25,27,30,31, 32,33,38
Nombre de traits	25	16
Durée totale (minutes)	375	165

Tableau 6 -Campagne CREBOUR. Traits effectués au chalut à perche « String », numéros de station, nombre par zone et durée totale  
HC, à l'extérieur des bancs de Crépidules. DC : dans les bancs. n : sud du banc de Kérouars

Traits DC				
Secteur	n° trait	distance (m)	vase	poids total(kg)
Chenal de la Pierre	2	1209	VV	378
	4	821	v	78,4
	38	871	v	48
La Mauvaise	7	823	VV	276,9
	5	811	VV	160,2
	33	796	VV	49
Chenal du Centre	25	738	A	127,3
	32	823	A	181
	17	824	A	108,4
	31	863	A	77,4
	18	798	A	22,7
	19	829	A	34,9
	20	842	A	50,5
Banc de la Chaise	15	812	ophiures	354,4
	27	803	A	45
	30	833	A	26,9
<b>Total</b>		<b>13496</b>		<b>2019</b>
<b>Moyenne</b>		<b>844</b>		<b>126,2</b>

Tableau 7 -Campagne CREBOUR 2006. Chalutages DANS le faciès à crépidules (traits de 10 minutes), secteur, distances parcourues (m), taux d'envasement (A : absence, v : peu vaseux, VV : très vaseux) et poids totaux (kg, crépidules incluses).

Traits HC				
Secteur	n° trait	distance (m)	vase	poids total (kg)
Chenal de la Pierre	3	1226	v	71,9
	37	1190	v	35,2
	1	1084	VV	55,5
	36	1224	VV	20
La Mauvaise	8	1120	VV	267,8
	35	1183	VV	94
	39	1172	v	78,5
	6	1199	v	83,2
	34	1205	VV	86
Chenal du Centre	22	1243	A	54,7
	21	1206	A	19,6
	23	1212	A	10
	24	1241	A	33,4
	26	1259	A	12,6
	14	1265	A	21,7
	16	1133	A	10,5
Banc de la Chaise	28	1142	A	8,8
	29	1257	A	8,2
Pierre Moine - Pornic	11	1210	A	6,3
	10	1201	A	6,6
	9	1212	A	13,6
	12	1197	A	6,6
	13	1187	A	3,1
Fosse de Kérourars	40	1193	A	14,7
	41	1161	A	23,7
<b>Total</b>		<b>29922</b>		<b>1046,2</b>
<b>Moyenne</b>		<b>1197</b>		<b>41,8</b>

Tableau 8 - Campagne CREBOUR 2006. HORS du faciès à crépidules (traits de 15 minutes), secteur, distances parcourues (m), taux d'envasement (A : absence, v : peu vaseux, VV : très vaseux) et poids totaux (kg, crépidules incluses).

Toutes les espèces de poissons sont identifiées et dénombrées. La plupart des espèces sont mesurées pour obtenir une image de la fraction juvénile. Pour les invertébrés, seules les espèces d'intérêt commercial (mollusques et crustacés) sont considérées dans cette étude. Les descripteurs sont l'occurrence spécifique (nombre relatif de traits positifs pour cette espèce) et l'abondance, exprimée en nombre d'individus par heure de pêche.

L'occurrence de chaque espèce, par campagne et par zone, est le taux de présence (en %) de cette espèce dans les prélèvements. Par convention, on établit les classes suivantes :

Espèce	Stable	Constante	Commune	Occasionnelle	Rare
Occurrence (Oc)	80%<Oc<100%	50%<Oc<80%	25%<Oc<50%	13%<Oc<25%	Oc<13%

**L'abondance spécifique est exprimée en nombre d'individus par heure de pêche.**

Le statut des espèces vis à vis du faciès à crépidules peut être défini sur la base des occurrences et des abondances relatives par zone HC et DC. On distingue trois classes (Tableau 9) : ubiquistes (U), préférantes (PF), évitantes (AF). Le terme « préférante » est emprunté à la botanique (le Robert) et utilisé pour qualifier une espèce dont la fréquence est supérieure dans un certain milieu. Par opposition, nous utiliserons le néologisme « évitante » pour qualifier une espèce dont la fréquence

et/ou l'abondance y est plus faible. Pour les espèces ubiquistes, dont l'occurrence est également élevée DC et HC, on qualifie de U+ celles dont l'abondance est significativement plus forte à l'intérieur du faciès (DC, facteur >2) et de U- celles qui sont plus abondantes à l'extérieur du faciès (HC). Deux catégories sont finalement identifiées, les espèces dominantes dans le faciès (PF et U+) et les espèces dominantes hors du faciès (AF et U-).

Occurrence		Abondance relative DC	
DC	HC	forte	faible
élevée	élevée	U+	U-
élevée	basse	PF	
basse	élevée		AF

Tableau 9 - Statut des espèces en fonction de leur niveau d'occurrence et leur abondance relative à l'intérieur du faciès à *Haploops*.

Occurrence élevée : = ou > 50 %, soit stable ou constante ; Occurrence basse : < 50 %, soit occasionnelle ou rare  
 U : ubiquiste, U+ : plus abondant DC, U- : moins abondant DC ; PF : espèce préférante, AF : espèce évitante.

## 2.2.2 Résultats

- Conditions de réalisation et efficacité technique du chalut *String*

Les conditions hydroclimatiques à la fin de février sont typiquement hivernales : vent d'est-sud-est modéré, température de l'air de l'ordre de 1°C à 4°C, température de l'eau de mer homogène sur la verticale, de 6,2°C à 6,5°C, salinité homogène de 33,5 pss.

Suite à l'épisode de fort vent d'ouest-sud-ouest qui a marqué la semaine précédente, un fort envasement de la partie ESE du Chenal de la Pierre est évident. Cette zone est colonisée par des bancs épars de crépidules dont le taux de coquilles mortes est relativement plus élevé que le Chenal du Centre (respectivement 82% et 37% selon Sauriau, 2003).

Deux secteurs offrent donc des types de fonds différents : les fonds très envasés à taches de crépidules mortes à l'est et les fonds moins vaseux à crépidules vivantes en banc compact au sud.

Sur un plan technique, le chalut à perche *String* s'est révélé bien adapté à ces prélèvements. Tous les traits ont pu être validés sans avarie. Les poids totaux, rapportés à un parcours de 1000 m, sont globalement quatre fois supérieurs dans les crépidules. Dans le faciès, la charge moyenne atteint 145,5 kg / 1000 m ( $\pm$  248 kg). Plusieurs traits ont collecté plus de 100 kg et le maximum a été de 378 kg en 15 minutes. Hors du faciès, le poids moyen est de 35,6 kg / 1000 m ( $\pm$  98 kg) en intégrant la trait n° 8, sélectionné en dehors des gisements cartographiés par Sauriau (2003), et qui a fourni une forte charge de crépidules (268 kg en 15 minutes). Si l'on exclut ce trait, le poids moyen est de 27,2 kg / 1000 m.

– Occurrences et abondances des espèces

Les Tableau 10 et Tableau 11 fournissent les occurrences et abondances des poissons et des invertébrés commerciaux. Les Figure 10 et Figure 14 illustrent les différences d'abondance dans les deux zones réputées *a priori* «dans» et «hors» des gisements de crépidules. Les captures par trait sont fournies en Annexe IV et Annexe V.

Selon la partition *a priori* des traits, on constate que les crépidules sont présentes dans l'ensemble de la zone d'étude, avec une occurrence maximale DC (93,8%) et modérée HC (56%), mais une abondance plus de 100 fois supérieure dans le faciès. Ces résultats confirment que les fonds colonisés par la crépidule sont favorables à des invertébrés dont les occurrences, mais surtout les abondances sont nettement supérieures dans ces fonds: le pétoncle *Chlamys varia* (espèce préférante, avec une densité 82 fois supérieure), l'étrille *Necora puber* (espèce ubiquiste U+, densité 5 fois supérieure) et le buccin *Buccinum undatum* (espèce ubiquiste U+, densité 3,5 fois supérieure). Les fond à crépidules sont également très riches en ophiures (*Ophiotrix fragilis*) et en étoiles de mer (*Asterias rubens*). Ces dernières exercent une forte prédation sur la population de pétoncles noirs (*Chlamys varia*) qui sont fixés sur les crépidules (voir photo Figure 12).

*A contrario*, certaines espèces ubiquistes telles que la motelle, le prêtre, le dragonnet, le gobie buhotte et la crevette grise sont en moins grand nombre dans les crépidules, les deux dernières espèces étant évitantes par rapport au faciès. Parmi les poissons plats bien représentés, la sole, la petite sole jaune et la plie ont des occurrences faiblement supérieures HC et des abondances très similaires.

Ce résultat ne confirme donc pas totalement les différences observées lors de la campagne de septembre 2004 qui montrait des occurrences plus fortes HC, en particulier pour les poissons plats.

Une allocation *a posteriori* des traits aux catégories HC et DC est donc tentée afin de préciser la relation entre crépidules et poissons.

Nom français	Nom latin	HC, 25 traits			DC, 16 traits		
		Occ %	Nb total	Nb / h	Occ %	Nb total	Nb / h
<b>Poissons</b>							
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	6,3	1	0,4
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>	24	45	7	12,5	2	0,7
Merlan	<i>M. merlangus</i>	28	26	4,2	6,3	2	0,7
Tacaud	<i>Trisopterus luscus</i>	48	646	103,4	25	10	3,6
Lieu jaune	<i>Pollachius pollachius</i>	4	1	0,2	-	-	-
Petit tacaud	<i>Trisopterus minutus</i>	40	27	4,3	6,3	1	0,4
Motelle à 5 b.	<i>Ciliata mustela</i>	76	66	10,6	62,5	2	0,7
Gluette	<i>Diplecogaster bimaculata</i>	12	4	0,6	12,5	2	0,7
Prêtre	<i>Atherina presbyter</i>	60	200	32	63	10	3,6
Syngnathe aiguille	<i>Syngnathus acus</i>	16	8	1,3	12,5	1	0,4
Syngnathe perçat	<i>S. rostellatus</i>	4	1	0,2	-	-	-
Chabot	<i>Taurulus bubalis</i>	-	-	-	31,3	5	1,8
Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i>	12	4	0,6	-	-	-
Dorade royale	<i>Sparus aurata</i>	-	-	-	6,3	3	1,1
Mulet porc	<i>Liza ramada</i>	8	9	1,4	-	-	-
Labridés	<i>Labrus spp.</i>	28	20	3,2	43,8	10	3,6
Lançon commun	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	8	2	0,3	-	-	-
Targie naine	<i>Phrynorhombus norvegicus</i>	4	1	0,2	6,3	1	0,4
Plie	<i>Pleuronectes platessa</i>	20	20	3,2	18,8	12	4,4
Flet	<i>Platichthys flesus</i>	16	4	0,6	6,3	2	0,7
Sole	<i>Solea solea</i>	68	320	51,2	37,5	141	51,3
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>	52	156	25	37,5	71	25,8
Sole perdrix	<i>Microchirus variegatus</i>	4	1	0,2	-	-	-
Hippocampe	<i>Hippocampus hippocampus</i>	48	37	5,9	18,7	6	2,2
Gobie noir	<i>Gobius niger</i>	36	43	6,9	37,5	16	5,8
Gobie buhotte	<i>Pomastochistus minutus</i>	80	125	20	43,7	25	9,1
Dragonnet	<i>Callionymus lyra</i>	92	118	18,9	87,5	33	12,0
<b>Nombre d'espèces</b>		<b>24</b>			<b>21</b>		

Tableau 10 - Campagne CREBOUR 2006. **Ichtyofaune**. Occurrences (%) et abondances (nombre total et nb / heure) des espèces par secteur. DC : dans les bancs de Crépidules, HC, à l'extérieur des bancs. Crépidules : nombre de chaînes.

Nom français	Nom latin	HC, 25 traits			DC, 16 traits		
		Occ %	Nb total	Nb / h	Occ %	Nb total	Nb / h
<b>Crustacés</b>							
Crevette grise	<i>Crangon crangon</i>	100	475	76	37,5	46	16,7
Bouquet	<i>Palaemon serratus</i>	40	97	15,5	25	6	2,2
Etrille	<i>Necora puber</i>	52	61	9,8	68,8	128	46,5
Araignée	<i>Maja brachydactyla</i>	40	28	4,5	50	14	5,1
Tourteau	<i>Cancer pagurus</i>	16	4	0,6	6,3	1	0,4
<b>Mollusques</b>							
Crépidule	<i>Crepidula fornicata</i>	56	478	76,5	93,8	24512	8913
C. St-Jacques	<i>Pecten maximus</i>	24	9	1,4	6,3	1	0,4
Huître plate	<i>Ostrea edulis</i>	-	-	-	12,5	6	2,2
Pétoncle	<i>Chlamys varia</i>	32	24	3,8	68,8	861	313,1
Vanneau	<i>Aequipecten opercularis</i>	48	68	10,9	18,8	7	2,5
Buccin	<i>Buccinum undatum</i>	84	186	29,8	93,8	289	105,1
<b>Nombre d'espèces</b>		<b>10</b>			<b>11</b>		

Tableau 11 - Campagne CREBOUR 2006. **Invertébrés commerciaux**. Occurrences (%) et abondances (nombre total et nb / heure) des espèces par secteur. DC : dans les bancs de Crépidules, HC, à l'extérieur des bancs. Crépidules : nombre de chaînes.

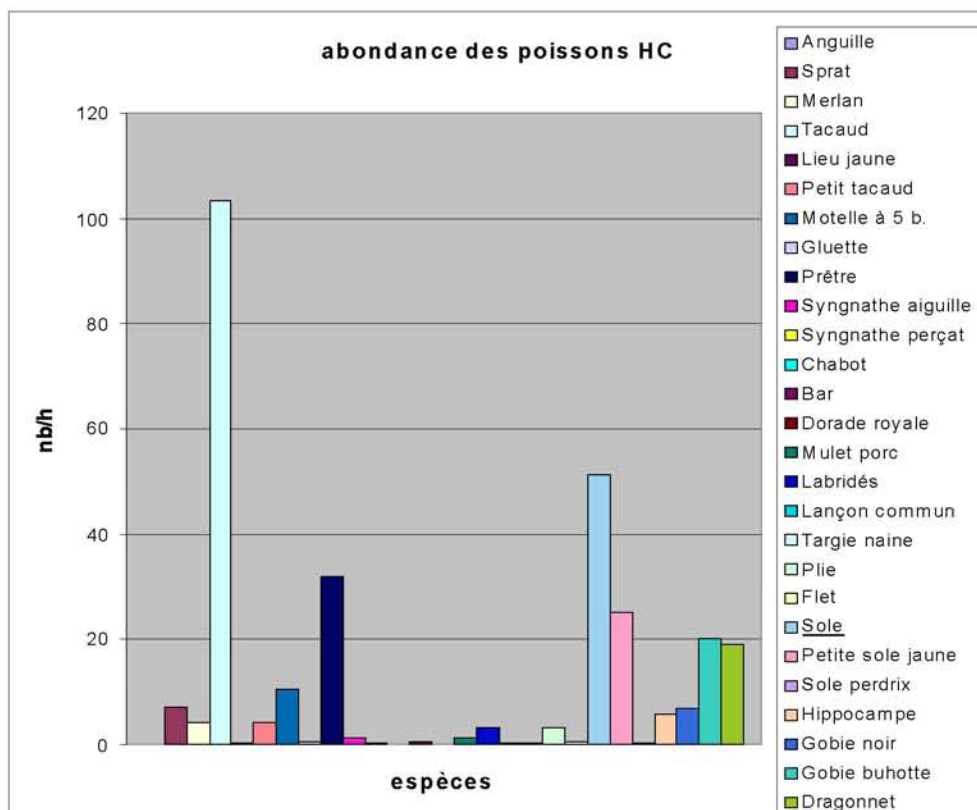
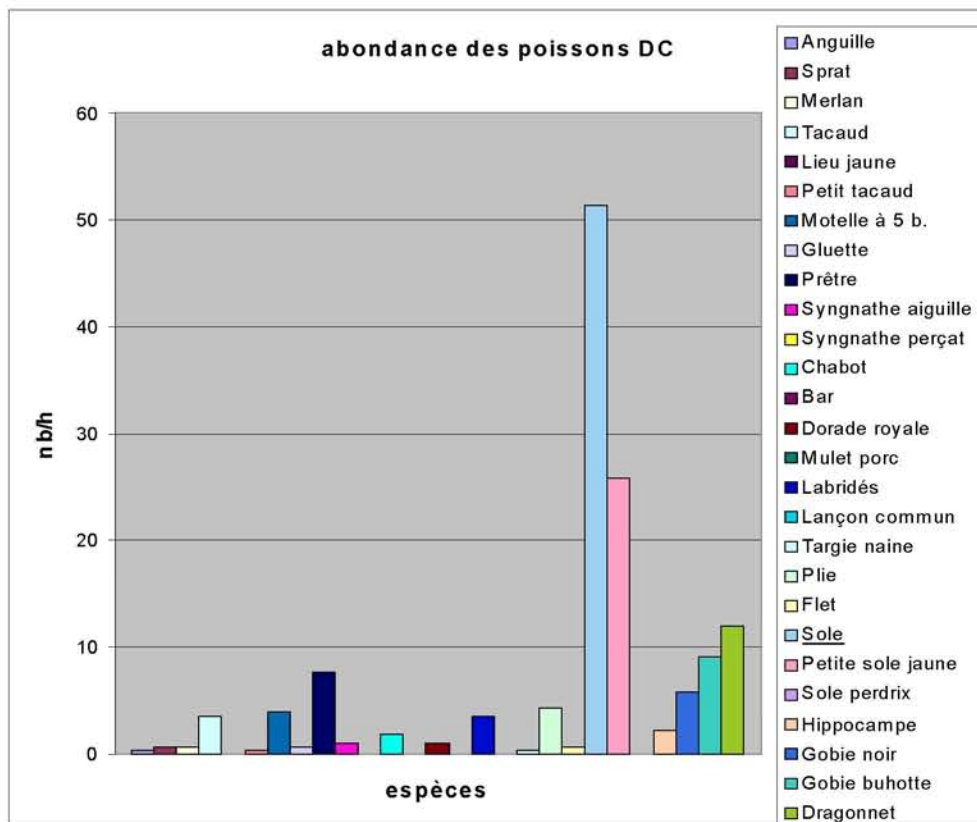


Figure 15 - Campagne CREBOUR. Abondance des poissons, dans les fonds à crépidules (DC) et hors de ces fonds (HC), en nombre d'individus par heure (nb/h).

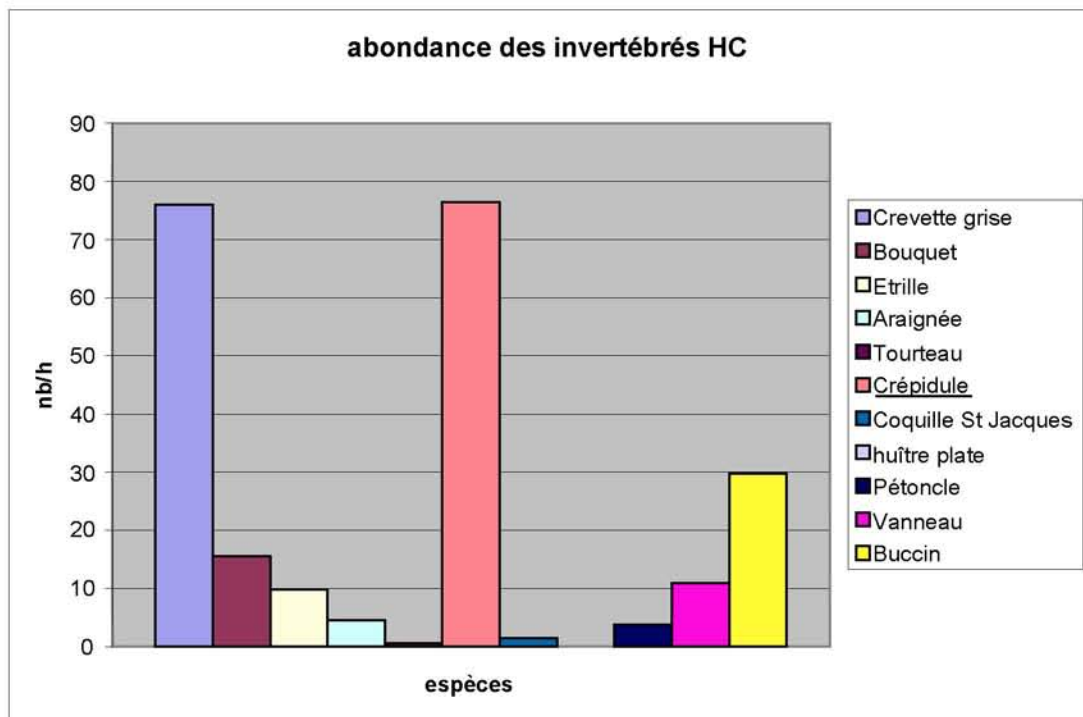
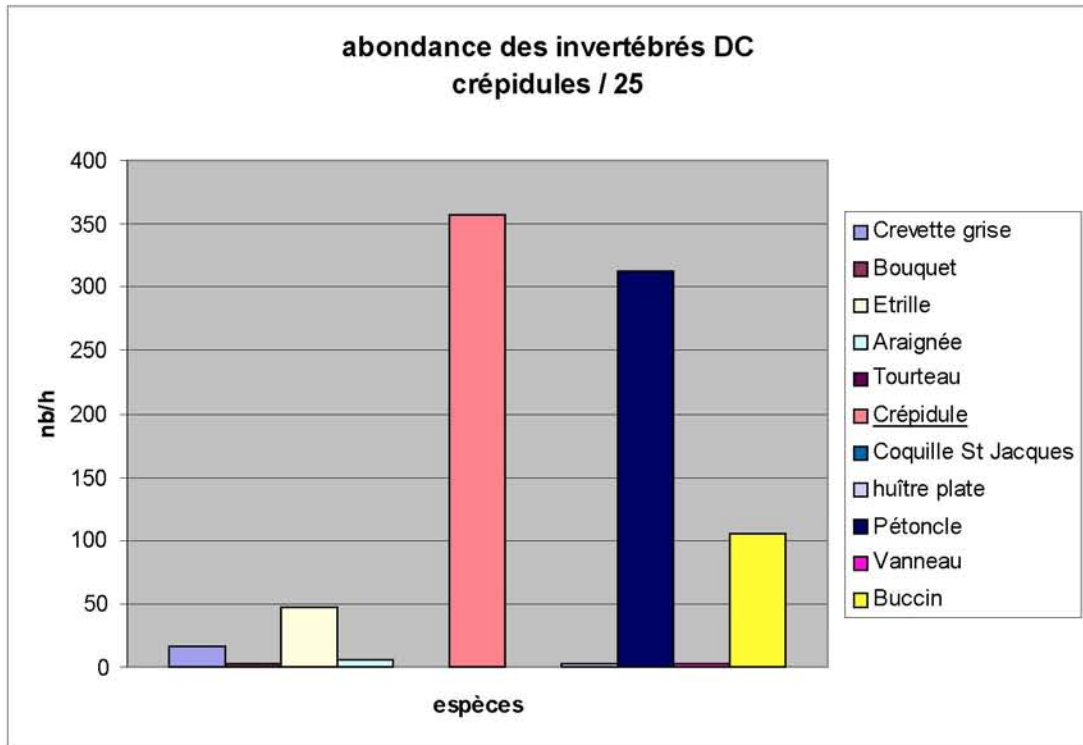


Figure 16 - Campagne CREBOUR. Abondance des invertébrés commerciaux, dans les fonds à crépidules (DC) et hors de ces fonds (HC), en nombre d'individus par heure (nb/h). Nombre de crépidules divisé par 25 DC.

– Sélection *a posteriori* des traits selon les abondances de crépidules

L'affectation *a priori* des traits à une zone colonisée ou pas par les crépidules supposait que la situation est inchangée par rapport à la cartographie établie en 2002 (Sauriau, 2003) . Or, la dynamique de l'invasion par ce mollusque, une répartition possible par taches de tailles variables, ainsi



que l'effet du remaniement des fonds par les tempêtes ont pu apporter des modifications à petite échelle. En outre, les chalutages couvrent 2400 à 3600 m<sup>2</sup> et peuvent ainsi masquer les différences à petite échelle. Ainsi, le trait n°8 sur le secteur de La Mauvaise, affecté *a priori* à la zone HC, (Annexe III) indique une accumulation locale de crépidules avec 223 chaînes en 10 minutes. A l'opposé, les traits n° 4, 38, 33, 20 et 18, *a priori* DC, n'ont produit que quelques chaînes chacun. Ces différences locales expliquent peut-être le faible contraste des résultats HC et DC.

Une sélection *a posteriori* a donc été tentée, pour rechercher une relation entre les fortes concentrations de crépidules et les poissons plats en particulier. Le trait n° 8 a été affecté à la zone DC, alors que les traits n° 4, 38, 33, 20 et 18 l'ont été dans la zone HC. Par ailleurs, les traits effectués en marge de la zone d'étude, sur la fosse de Kérouars, ont été éliminés (traits n° 40 et 41). La comparaison est donc faite sur une sélection de 12 traits DC marqués par l'abondance des crépidules et de 27 traits HC avec un nombre nul ou réduit de ce mollusque.

L'analyse des Tableau 12 et Tableau 13 et Figure 15 et Figure 16 permet d'identifier les espèces en fonction de leur affinité ou de leur aversion pour les fonds à crépidules.

Parmi les espèces classées « préférantes », à savoir les labridés, l'araignée et le pétoncle, ce dernier montre une nette préférence pour le faciès, avec une occurrence double et une abondance moyenne 10 fois supérieure. On peut y adjoindre les espèces ubiquistes significativement plus abondantes dans les crépidules : le buccin (abondance 5 fois plus forte) et l'étrille (abondance 4 fois plus forte). Les fonds à crépidules sont donc essentiellement caractérisés par l'abondance d'invertébrés.

A l'opposé, les espèces qui semblent éviter les crépidules sont en majorité des poissons, soit les espèces « évitantes » que sont la sole, la petite sole jaune, le gobie buhotte auxquelles s'ajoute la crevette grise, soit des ubiquistes minoritaires comme la motelle et le prêtre. Le dragonnet est alors un ubiquiste strict, avec des occurrences et des abondances du même ordre DC et HC.

Poissons	HC		DC	
	Occ %	nombre/h	Occ %	nombre/h
Anguille	0,0	0	8,3	0,5
Sprat	25,9	7,4	16,7	0,5
Merlan	22,2	1,8	0	0
Tacaud	44,4	90,6	16,7	0,9
Lieu jaune	3,7	0,2	0	0
Petit tacaud	33,3	3,0	0	0
Motelle à 5 b.	70,4	9,1	66,7	4,2
Glulette	7,4	0,3	16,7	0,9
Prêtre	63,0	33,9	58,3	3,7
Syngnathe aiguille	18,5	1,0	16,7	1,4
Syngnathe perçat	3,7	0,2	0,0	0
Chabot	0	0	41,7	2,3
Dorade royale	0	0	8,3	1,4
Bar	11,1	0,6	0	0
Mulet porc	7,4	1,4	0	0
Labridés	29,6	3,0	50,0	4,6
Lançon commun	7,4	0,3	0	0
Targie naine	3,7	0,2	8,3	0,5
Plie	22,2	3,4	16,7	5,1
Flet	11,1	0,5	16,7	1,4
Sole	63,0	37,1	33,3	88,2
Petite sole jaune	55,6	30,4	33,3	16,2
Sole perdrix	0	0	0	0
Hippocampe	37,0	5,4	33,3	3,2
Gobie noir	40,7	7,7	41,7	5,1
Gobie buhotte	77,8	20,8	41,7	7,8
Dragonnet	92,6	15,0	83,3	13,8

Tableau 12 - Abondances (nb/h) des poissons après sélection des traits HC et DC *a posteriori*.  
En vert : espèce stable (occ >80%), en jaune : espèce constante (50<occ<80%)

Espèces	HC		DC	
	Occ %	nb/h	Occ %	nb/h
Crevette grise	92,6	67,5	33,3	3,7
Bouquet	40,7	14,6	16,7	0,5
Etrille	59,3	9,8	66,7	46,2
Araignée	40,7	4,2	50,0	5,1
Tourteau	11,1	0,5	8,3	0,5
Crépidule	63,0	40,8	100,0	11393
Coquille S Jaques	18,5	1,4	8,3	0,5
Huitre plate	3,7	0	8,3	1,8
Pétoncle	37,0	3,7	75,0	387,7
Vanneau	37,0	9,9	25,0	3,2
Buccin	81,5	26,7	91,7	132,0

Tableau 13 - Abondances (nb/h) des invertébrés commerciaux après sélection des traits HC et DC *a posteriori*.  
En vert : espèce stable (occ >80%), en jaune : espèce constante (50<occ<80%)

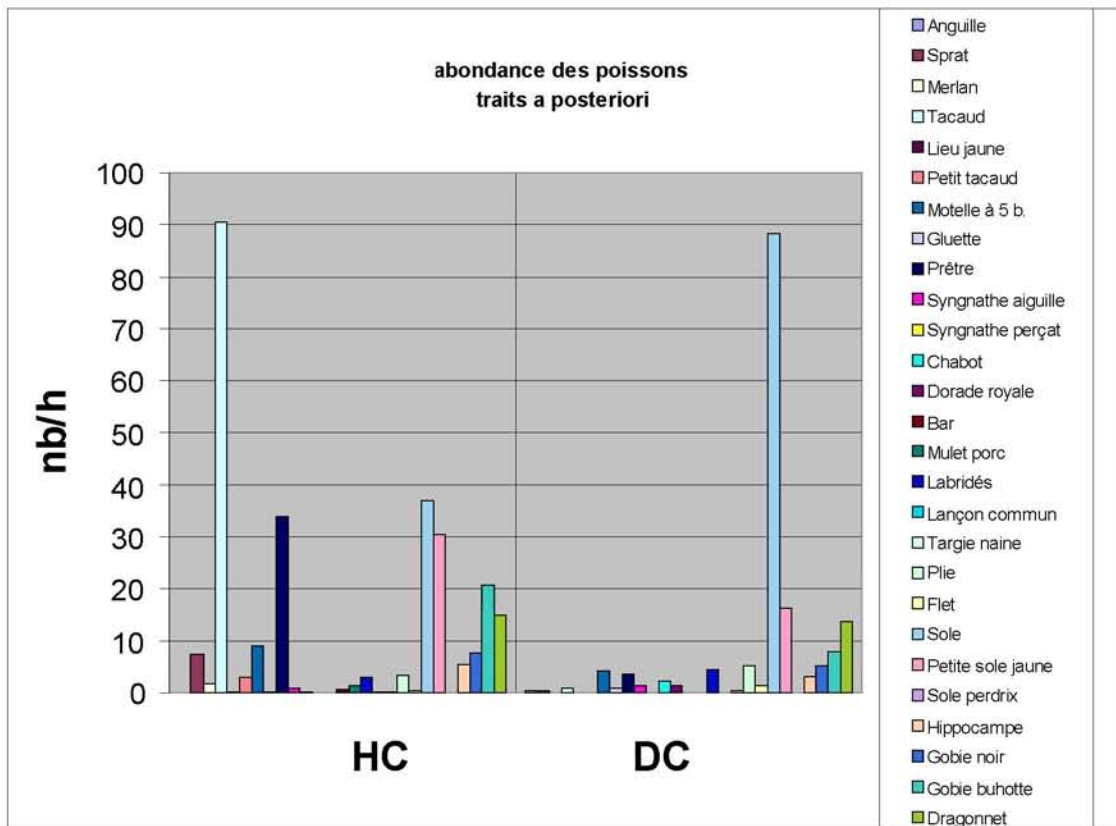


Figure 17 - Abondances des poissons HC et DC avec sélection des traits *a posteriori*.

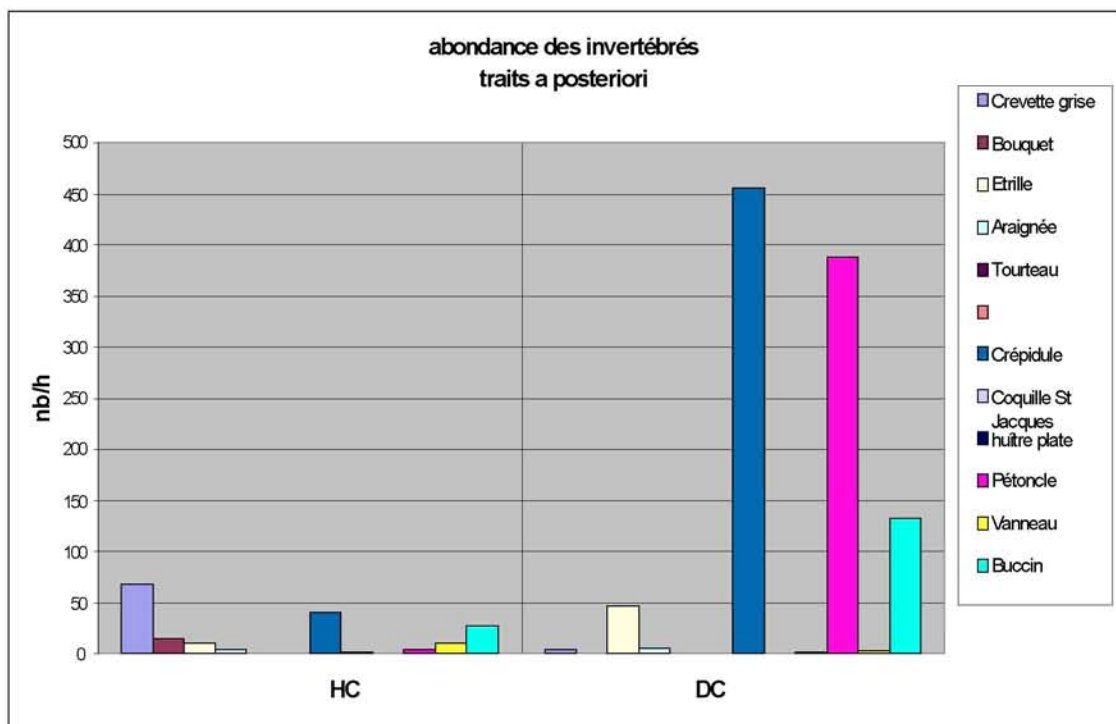


Figure 18 - Abondances des invertébrés commerciaux HC et DC avec sélection des traits *a posteriori*.  
Crépides : nb/25 DC.

- Distribution à petite échelle : l'influence de l'envasement.

L'analyse à petite échelle des sites à l'intérieur de la baie (Tableau 12) montre que les soles et la petite sole jaune *Buglossidium luteum*, dont les caractères sont voisins de ceux des jeunes soles, sont assez abondantes dans les parages du Chenal de la Pierre, mais en densité beaucoup plus faible qu'à l'automne 2004 et consistent presque exclusivement en individus de la classe 2005, âgés de moins d'un an. Leur taille, de l'ordre de 10-11 cm, est relativement faible. La faible croissance de cette classe 2005 a déjà été remarquée pour la baie de Vilaine (campagne NURVIL en septembre 2005). En première analyse, on n'observe pas dans ce secteur une exclusion de la sole par les crépidules. Au contraire, la densité de juvéniles y atteint une valeur élevée (229 individus par heure). Ceci est sans doute lié à l'envasement plus important dans les parages du Chenal de la Pierre et de La Mauvaise qui facilite la pénétration des soles au sein du gisement de crépidules (majoritairement mortes).

Les observations qualitatives relevées au moment de la pêche indiquent la charge de vase collectée, avec les annotations « propre » (absence de vase), « peu vaseux » et « forte charge de vase ». Sur les 7 traits réalisés dans le Chenal de la Pierre, 4 sont notés « peu vaseux », et 3 « forte charge ». Dans le secteur de La Mauvaise, 2 sont notés « peu vaseux » et 6 « forte charge ». Par contre, les treize traits effectués dans les parages du Chenal du Centre sont tous « propres », ce qui n'exclut pas la charge liée à l'abondance des crépidules. Dans les parages du Chenal du Centre, les faibles captures de soles sont exclusivement hors du banc de crépidules.

Site	Propre	Peu vaseux	Forte charge	Espèce	HC	DC
Chenal de la Pierre + La Mauvaise		4	3	Sole	84	229,2
		2	6	<i>Buglossidium luteum</i>	70,8	42
Chenal du centre	13			Sole	9,6	0
				<i>Buglossidium luteum</i>	5,8	0

Tableau 14 - Abondance (nb/h) de la sole et de la petite sole jaune *Buglossidium luteum* sur les sites principaux colonisés par la crépidule. Qualification de l'envasement (nombre de traits par catégorie)

Sole	Vaseux	Propre	B. luteum	Vaseux	Propre
DC	127	0	DC	64	0
HC	116	15	HC	63	10

Tableau 15 - Densité moyenne (nb/h) de sole et de petite sole jaune (*B. luteum*) en fonction de la présence (DC) ou absence (HC) de crépidules et du degré d'envasement observé (fond propre ou vaseux).

Finalement (Tableau 15), la présence ou l'absence de crépidules et le caractère envasé ou non définissent des combinaisons déterminant la densité de juvéniles de soles et de petites soles jaunes, ce qui traduit la préférence ou l'aversion des poissons plats pour les fonds. La relation sole – vase (Figure 17) montre que les fonds envasés sont favorables aux juvéniles, y compris lorsque les crépidules y sont abondantes. Par contre, la présence de crépidules est défavorable aux soles lorsque le fond est relativement « propre » (Figure 18).

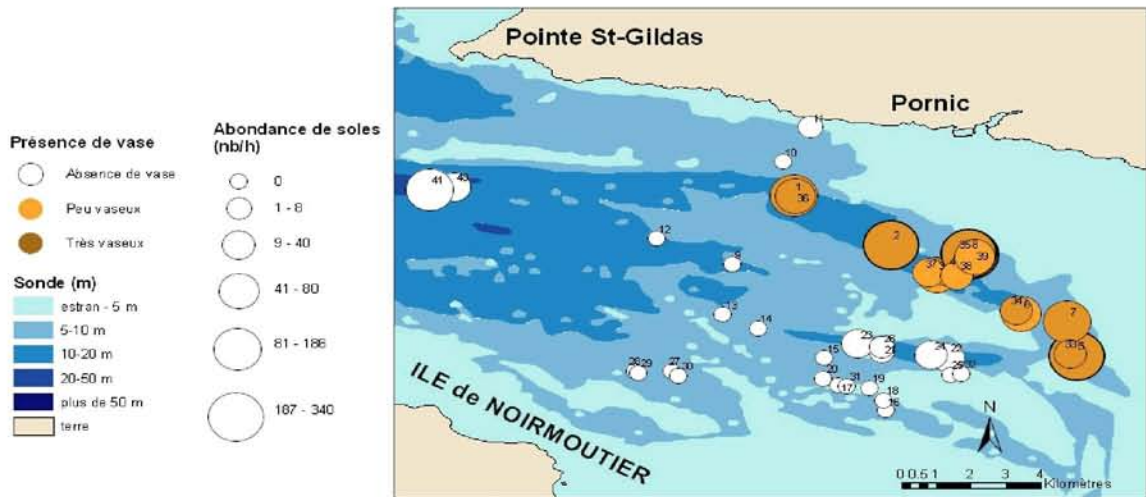


Figure 19 - Campagne CREBOUR. Abondance des soles (nb/h, diamètre proportionnel) en fonction du degré d'envasement (couleur) observé dans les chaluts.

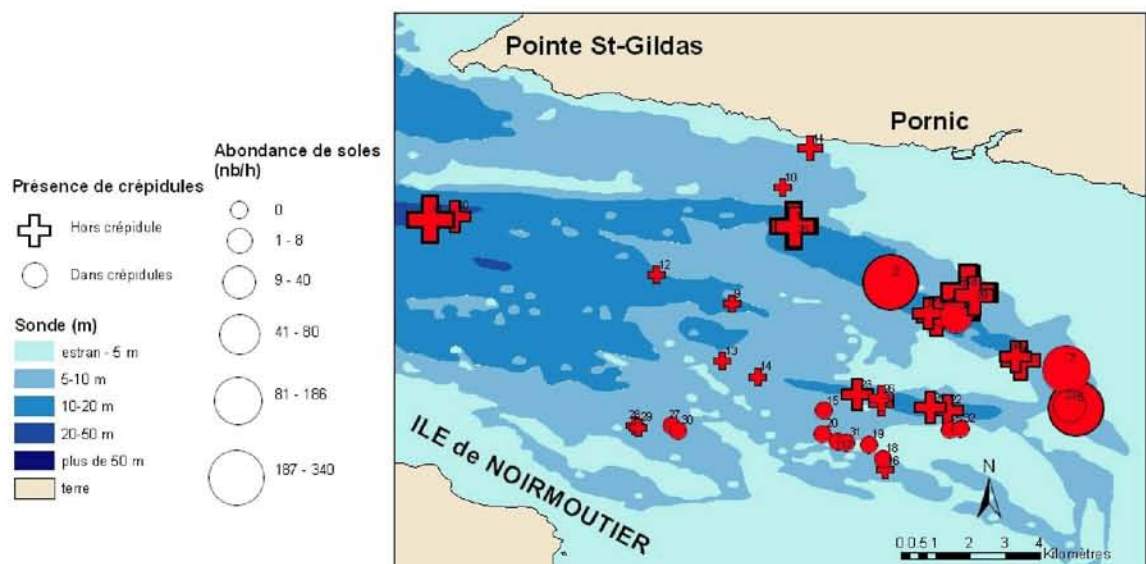


Figure 20 - Campagne CREBOUR. Abondance des soles (nb/h, figuré proportionnel) en fonction de la présence des crépidules (cercle DC, croix HC).

## 3 Discussion et conclusion

### 3.1 Faisabilité

L'inventaire faunistique des fonds marins est toujours biaisé en raison des limites techniques des échantillonnages. Ainsi, une drague permet de récolter la faune enfouie (benthos endogée), les filets à plancton fournissent la description des stades précoces (œufs et larves) et du plancton permanent (holoplancton). Les chaluts, pélagiques ou benthiques, ciblent les espèces de pleine eau ou celles en contact avec le substrat. Selon les maillages utilisés, les biais de sélectivité entraînent une partition supplémentaire de cet inventaire. Si elles offrent certains avantages, les techniques de visualisation directe, par plongée ou par dispositif téléopéré (ROV ou AUV) ne sont applicables que dans des eaux claires.

Dans les secteurs côtiers comme la baie de Bourgneuf, la présente étude démontre la possibilité d'établir l'inventaire de la macrofaune benthique et démersale dans les fonds colonisés par la crépidule. Le chalut à perche *String* doté d'un maillage de 20 mm (maille étirée) réalise un compromis satisfaisant : il permet de couvrir une surface significative (de l'ordre de 2500 à 3500 m<sup>2</sup>) pour échantillonner des espèces relativement peu abondantes ou très mobiles comme les poissons. Le risque de colmatage ou de surcharge lié aux crépidules et à la vase demeure tolérable pour un navire bien équipé (maximum observé : 378 kg pour 15 minutes). Des espèces assez rares et de petite taille peuvent être recensées, telles que la gluette rougeoleuse *Diplecogaster bimaclata* (4 individus au total, de l'ordre de 5 cm) et la targie naine *Phrynorhombus norvegicus* (2 individus de 6 et 7 cm).

Les macroinvertébrés d'intérêt commercial sont également correctement échantillonnés avec ce protocole. Les espèces d'invertébrés macrobenthiques associées (non prises en compte dans cette étude) ont été également déterminées, dénombrées et pesées. Ceci permettra d'obtenir une image complémentaire de celle établie par les dragues et bennes classiques des benthologues.

Enfin, les espèces pélagiques capturées ne sont décrites ici qu'à titre indicatif. Le chalut à perche, qui ne filtre que la couche du dernier mètre au-dessus du fond, capture de façon accessoire les espèces telles que le sprat, la sardine, l'anchois ou le maquereau.

### 3.2 Interactions entre crépidules et nourriceries de sole

Pour le littoral du golfe de Gascogne, Le Pape *et al.* (2003) ont identifié les paramètres optimaux pour qu'un habitat côtier exerce la fonction de nourricerie pour la sole en période estivale. Il s'agit en particulier de la gamme bathymétrique, inférieure à 5 m (jusqu'à 10 m), de la teneur en vase et vase sableuse, paramètres auxquels s'ajoute localement la présence d'un panache estuarien en début d'année. Pour la baie de Bourgneuf, les apports de la Loire peuvent être évoqués au printemps. Pour la période hivernale et dans le cas d'une nourricerie estuarienne (baie de Vilaine), Dorel *et al.* (1991) démontrent un transfert de la distribution du groupe 0 vers le large, jusqu'aux fonds de 25 à 30 m.

En baie de Bourgneuf, les campagnes NURVIL et CREBOUR confirment un mode de répartition très concentré des juvéniles de soles, avec un noyau dans la partie est-sud-est (Chenal de la Pierre et vasières de la Mauvaise). La campagne CREBOUR effectuée en février montre qu'une partie des juvéniles demeure dans l'aire estivale, même si une fraction est collectée dans la fosse la plus proche, au sud du Banc de Kérouars (entre 14,4 et 27,8 m CM). Les profondeurs moyennes des traits effectués lors de cette campagne, à l'exclusion des 2 traits de la fosse de Kérouars, se situent entre 7,5 et 7,9 m (CM) dans les gisements de crépidules et entre 10,5 et 11 m (CM) hors des gisements. La prospection des petits fonds est limitée par le tirant d'eau du N.O. Gwen Drez et il est possible que les fonds vaseux soient colonisés à la fois par les crépidules et par les jeunes soles qui s'étendent jusqu'à l'estran. Les petits fonds sont donc l'habitat essentiel des juvéniles de soles. La compétition pour l'espace entre les deux espèces est donc un risque important, qui peut s'exprimer dans la baie de Bourgneuf de plusieurs façons. Cette compétition est beaucoup plus marquée lorsque le faciès est dominé par des crépidules vivantes dans un sédiment peu envasé, comme sur le gisement principal proche du Chenal du Centre (zone 15 de Sauriau, 2003), que lorsque les coquilles mortes de crépidules sont plus abondantes dans un fond vaseux, comme c'est le cas en hiver sur le secteur de La Mauvaise et du Chenal de la Pierre.

### **3.3 Hypothèse de restauration de la fonction nourricerie**

La question de reconquête des habitats colonisés par les espèces invasives comme la crépidule est généralement abordée lorsque la compétition spatiale concerne des espèces sédentaires, constituant une ressource naturelle pré existante (gisements naturels) ou bien soutenues par des techniques d'ensemencement. C'est en particulier le cas des coquillages, comme l'huître plate en Baie du Mont Saint-Michel et la coquille Saint-Jacques en Rade de Brest.

Il est considéré comme illusoire d'envisager l'éradication complète de la crépidule dans un site infesté. Par exemple, les essais de nettoyage à échelle réduite se sont révélés efficaces à court terme en baie du Mont Saint-Michel, avec un prélèvement annuel de l'ordre de 20000 tonnes mais doivent être maintenus de façon continue (Soulas *et al.*, 2000). (Voir les sites : [www.ouestbateaux.com](http://www.ouestbateaux.com) du 27 novembre 2006 et [www.ifremer.fr/delec/projets/habitats/crepidule/areval.htm](http://www.ifremer.fr/delec/projets/habitats/crepidule/areval.htm)). Seul cet entretien régulier permet une véritable régulation du phénomène invasif, comme cela a pu être constaté dans le bassin de Marennes – Oléron (Sauriau *et al.*, 1998).

D'autre part, l'estimation du rapport coût / bénéfice demeure très délicate, étant donné toutes les incertitudes sur les modalités techniques de dragage et de ré utilisation des crépidules, ainsi que sur la dynamique réelle des populations que l'on souhaite favoriser (Frésard et Boncoeur, 2006).

Dans le cas de la compétition entre crépidule et nourricerie de sole en Baie de Bourgneuf, il est tout au plus possible de chercher un ordre de grandeur du bénéfice à tirer de l'enlèvement localisé des crépidules, exprimé en nombre de juvéniles de soles supplémentaires pour une situation de fin d'été. La forte concentration des soles dans les chenaux (en particulier celui de la Pierre) laisse à penser qu'une saturation (densité dépendance) est possible et que l'augmentation d'habitat favorable peut augmenter la capacité d'accueil.

Une estimation est tentée pour deux secteurs aux caractéristiques différentes : 1) l'ensemble constitué par les fonds envasés du Chenal de la Pierre et de la Mauvaise ; 2) le Chenal du Centre et le banc qui le borde au sud.

Le premier est le noyau de la nourricerie et présente un fond hétérogène avec des passages de vase, de crépidules mortes et vivantes. Les gisements de crépidules correspondent aux zones 11, 12 et 14 de Sauriau (2003) qui couvrent 155 ha et totalisent plus de 14 000 tonnes de crépidules (dont 82% de coquilles mortes). La capacité d'accueil en situation estivale est donnée par les deux chalutages n° 78 et 79 de la campagne NURVIL, qui ont fourni un nombre important de jeunes soles (plus de 1300 individus en 30 minutes) qui correspond à une densité de 1758 ind./ha. Cette surface, après nettoyage des crépidules, est donc capable d'accueillir plus de 270 000 jeunes soles.

Le second secteur est très contrasté, avec une présence régulière de juvéniles hors des crépidules et une absence marquée dans le gisement très dense, correspondant à la zone 15 de Sauriau (2003), qui est majoritairement constitué de crépidules vivantes (total estimé à près de 34 000 tonnes dont seulement 5,5 % d'individus vivants, selon Sauriau, 2003) et couvre 291 ha. Les fonds d'origine présentant les caractères physiques optimaux pour la fonction nourricerie, un bénéfice est à attendre de l'enlèvement des crépidules. Sur la base des captures des traits de NURVIL réalisés dans le Chenal du centre, hors crépidules, n° 66, 67, 76, 77 et 93, qui ont fourni en moyenne 45 individus par hectare, la capacité d'accueil automnale peut être augmentée de 13 000 juvéniles.

La capacité d'accueil globale de la nourricerie de la baie de Bourgneuf a été estimée par des études antérieures (Désaunay *et al.*, 1985). Elle se situait, pour la période 1980 – 1984, entre 290 000 et 580 000 juvéniles. Notons qu'il s'agit d'abondances apparentes liées à l'efficacité du chalut échantillonneur, l'abondance réelle étant au moins triple selon Dorel *et al.* (1991). Le bénéfice attendu du nettoyage des principaux bancs de crépidules (masse totale de l'ordre de 48000 tonnes) est donc très significatif puisqu'il pourrait augmenter la capacité de la nourricerie en situation automnale de 50% à 100%.

Il appartiendra aux usagers et aux gestionnaires de proposer un nettoyage des fonds, avec des modalités techniques à préciser et une utilisation éventuelle des produits dragués, en tirant les leçons du projet AREVAL mené en baie du Mont Saint-Michel (Soulas, 2000) et des nettoyages du bassin de Marennes Oléron (Sauriau, 1998). Pour mémoire, le projet AREVAL ayant permis la collecte de 20000 tonnes de crépidules par an et mettant en jeu un navire sablier de moyen tonnage, l'opération de reconquête des surfaces de nourricerie pourrait demander deux à trois ans.



## Annexes

N° trait HC	66	67	73	74	75	76	77	79	80	81	82	83	84	85	89	93	Total
<b>Poissons</b>																	
Merlan	17						4	4									25
Tacaud	296	1065				875	514	85	2							27	2 864
Petit tacaud	5			1			11	1		1		1				4	24
Prêtre	1					1	2				2	1			1	6	14
Grondin perlon														1			1
Dorade grise		1		5	1	15			7	5	6	2	10	3		4	59
Rouget barbet	1	3	1	1		3			7	2	3	1				5	27
Sole	26	6			1	4	44	989	34								1 105
Céteau							2	2						1			5
Petite sole jaune					1	1	1		2			12					17
Hippocampe										1		6	1	1	1	1	11
Gobie noir	6	8					5	1	1	2							23
Gobie buhotte	12	6				6	9	38		1		9					81
Dragonnet	1	7	7	20	5	19	12	3	5	15	5	12	6	4	2	20	143
<b>Crustacés</b>																	
Crevette grise	21	1		5			38	35				9					109
Etrille	5	5				2	2								1	1	16
Araignée													2	1			3
<b>Mollusques</b>																	
Crépidule	3			8						70	1	1	19	2	49	18	171
Seiche	1			1			3	3		14	6	8	3				39
Encornet				2		2					4	1				33	42
Casseron		7	2		5	3			4	2	1	2			5		31
Pétoncle			2	1											13	8	24
Vanneau									2	2			2				6
Buccin								1					1				2
<b>Echinoderme</b>																	
Astérie	xx														25	31	>36

Annexe I - Campagne NURVIL 2004. Captures par espèce et par trait HC. (n : avec chaîne de racasseur).  
 Nombres d'individus, nb d chaînes pour les crépidules.

N° trait DC	68	69	70	71	72	78*	86	87	88	90	91	92	Total
<b>Poissons</b>													
Merlan													0
Tacaud	6					140							146
Petit tacaud					1								1
Prêtre								1					1
Grondin perlon													0
Dorade grise		3			1		3			1		1	9
Rouget barbet	1				1								2
Sole						314							314
Céteau						4							4
Petite sole jaune													0
Hippocampe	3	1	1	2			1		1				9
Gobie noir						10							10
Gobie buhotte						33							33
Dragonnet			2		16	20	2	1				1	42
<b>Crustacés</b>													
Crevette grise	5					182							187
Etrille		10	7	29	6	7	1	3	2	3	10	4	82
Araignée	1			1	1		1	1	1	3			7
<b>Mollusques</b>													
Crépidule	512	2065	145	260	105	542	52	213	408	768	278	70	5 418
Seiche	2	2	1	3	3	2	1	1	5				20
Encornet													0
Casseron	2	2	7	4	1		1	1			2	2	22
Pétoncle	52	77	22	138	22	3		3	65	109	54	27	572
Vanneau								1					1
Buccin	2		3			10		1		1	1		18
<b>Echinoderme</b>													
Astérie	3	278	160	111	142	xx	xx	30	42	50	30	116	>962

Annexe II - Campagne NURVIL 2004. Captures par espèce et par trait DC. (78\* : trait à cheval entre HC et DC).  
Nombres d'individus, nb d chaînes pour les crépidules.

Secteur	N°	Début			Fin			Distance (m)	Poids total (kg)
		lat	long	prof (m)	lat	long	prof (m)		
Chenal de la Pierre	3	47 03.890	02 06.990	16,4	47 04.240	02 07.860	16,3	1226	71.9
	37	47 03.890	02 06.990	13,9	47 04.240	02 07.860	14,3	1190	35,2
	1	47 05.139	02 08.931	15,7	47 05.539	02 09.731	15,8	1084	55.5
	36	47 05.139	02 08.931	15,4	47 05.539	02 09.731	15,2	1224	20
	2	47 04.770	02 08.201	15	47 04.220	02 07.581	16,8	1209	378
	4	47 04.240	02 07.411	16,2	47 03.820	02 06.581	16	821	78.4
	38	47 04.240	02 07.411	14	47 03.820	02 06.581	13,7	871	48
La Mauvaise	8	47 04.570	02 07.031	10,3	47 04.070	02 06.281	11,3	1120	267.8
	35	47 04.570	02 07.031	11,7	47 04.070	02 06.281	12,8	1183	94
	39	47 04.570	02 07.031	9,8	47 04.070	02 06.281	11	1172	78,5
	6	47 03.640	02 06.281	16	47 03.040	02 05.631	11	1199	83.2
	34	47 03.640	02 06.281	13,1	47 03.040	02 05.631	17,2	1205	86
	7	47 03.440	02 05.631	9,1	47 02.940	02 04.831	9,2	823	276.9
	5	47 02.840	02 05.631	11,2	47 02.410	02 04.781	11,4	811	160.2
	33	47 02.840	02 05.631	11,9	47 02.410	02 04.781	11,8	796	49
Chenal du centre	22	47 02.450	02 06.580	18,7	47 02.590	02 07.530	18,7	1243	54.7
	21	47 02.620	02 07.650	9,1	47 02.620	02 08.610	19,1	1206	19.6
	23	47 02.880	02 08.920	14,6	47 02.670	02 08.010	17,8	1212	10
	24	47 02.660	02 07.850	19,3	47 02.490	02 06.930	19,5	1241	33.4
	26	47 02.790	02 08.480	18,6	47 02.560	02 07.550	16,5	1259	12.6
	14	47 02.860	02 09.580	13,1	47 03.240	02 10.460	13	1265	21.7
	16	47 01.700	02 08.300	14,3	47 01.380	02 07.480	11,5	1133	10.5
	25	47 02.230	02 06.700	6,4	47 02.150	02 07.660	6,7	738	127.3
	32	47 02.230	02 06.700	8,2	47 02.150	02 07.660	8,5	823	181
	17	47 02.040	02 08.930	9,1	47 01.980	02 07.920	8,2	824	108.4
	31	47 02.040	02 08.930	9	47 01.980	02 07.920	9,1	863	77.4
	20	47 02.200	02 09.490	8,8	47 02.110	02 08.480	10,3	842	50.5
	15	47 02.740	02 09.280	10,2	47 02.020	02 08.570	9,2	812	354.4
	18	47 02.270	02 07.850	7,9	47 01.610	02 08.100	13,6	798	22.7
	19	47 02.150	02 08.670	7,8	47 01.800	02 07.800	8,9	829	34.9
Banc de la Chaise	28	47 02.590	02 12.381	10,7	47 02.040	02 11.581	11,6	1142	8.8
	29	47 02.590	02 12.381	11,7	47 02.040	02 11.581	10,7	1257	8.2
	27	47 02.490	02 11.631	15,2	47 02.040	02 11.581	12,7	803	45
	30	47 02.490	02 11.631	13,7	47 02.040	02 11.581	15,3	833	26.9
Pierre Moine Pornic	11	47 06.540	02 08.701	9	47 06.690	02 09.781	8,2	1210	6.3
	10	47 05.840	02 09.131	9,8	47 06.140	02 10.181	9,8	1201	6.6
	9	47 04.050	02 09.940	12,8	47 04.290	02 10.820	15,8	1212	13.6
	12	47 04.510	02 11.330	14,6	47 04.880	02 12.120	18,5	1197	6.6
	13	47 03.140	02 10.260	13,1	47 03.520	02 11.040	14,6	1187	3.1
Banc de Kérouars	40	47 05.529	02 14.281	17.8	47 05.574	02 15.224	30.8	1193	14.7
	41	47 05.516	02 15.600	31.2	47 05.491	02 14.680	21.2	1161	23.7

Annexe III - Campagne CREBOUR 2006. Chalutages DANS (grisé, traits de 10 minutes) / HORS (clair, traits de 15 minutes) le faciès à crépidules, secteur, positions de filage et virage (WGS84), distances parcourues (m) et poids totaux (kg, crépidules incluses).

N° trait HC	3	37	1	36	8	35	39	6	34	22	21	23	24	26	14	16	28	29	11	10	9	12	13	40	41	Total	Nb/h	
<b>Poissons</b>																												
Sprat						1		1	37	2										2		2					45	7,2
Merlan		1		1			1						1	5											13	4	26	4,2
Tacaud		2	7	3				18	1	49		1	32	1					1						76	12	646	103,4
Lieu jaune														1													1	0,2
Petit tacaud							1			2	3	2	1	3		1						5			7	2	27	4,3
Motelle à 5 b.	4	2		4	2	3	5	2	4	2	3	2	14	1	1	1		1	4						1	10	66	10,6
Glulette																		1				1		2		4	0,6	
Prêtre	1	10		11		7	32	1	3	1				1		7	3		13				1	1	1		200	32,0
Syngnathe aiguille											1		2	1	1		1									2	8	1,3
Syngnathe perçat																			1								1	0,2
Bar		2											1				1										4	0,6
Mulet porc		8																				1					9	1,4
Labridés	3				3						1		7	2	2						1				1		20	3,2
Lançon commun															1								1				2	0,3
Targie naine						1																					1	0,2
Plie	5	5				8	1	1																			20	3,2
Flet				1	1	1	1																				4	0,6
Sole	14	7	30	15	65	85	20	15	10	4	1	4	9	2					1						8	30	320	51,2
Petite sole jaune	26	44	12	31	2	6	8	7	5	7	1		4							1						2	156	25,0
Sole perdrix																										1	1	0,2
Hippocampe		1	4	9	2	1	5		1			2	9									1				2	37	5,9
Gobie noir	2		4	9	1	5	8	6	7			1															43	6,9
Gobie buhotte	8	20	10	8	2	16	17	4	10			3	2	4	1	3	2		4		4	3	1		3	125	20,0	
Dragonnet	4	7	15	12	5	2	6	4	1		1	1	1	1	5	2			3	3	2	10	5	1	16	11	118	18,9
<b>Crustacés</b>																												
Crevette grise	19	33	7	29	3	13	13	12	20	2	2	28	10	39	6	3	1	29	11	3	17	3	15	20	30	475	76,0	
Bouquet	7	6		1				1	16	18			41			1									2	4	97	15,5
Etrille			1							4	9	1	15	4	14	2	5	1				2	2	1			61	9,8
Araignée			1							2	6		3	3	4	5	1					1				2	28	4,5
Tourteau	1										1											1				1	4	0,6
<b>Mollusques</b>																												
Crépidule	2	7	4		22	41	85				20		3	2	40	11	5	1				34					478	76,5
Coquille St Jacques											1			1	1	4		1				1					9	1,4
Pétoncle	3				1						11	1		3	3	1						1					24	3,8
Vanneau			48	2								1	1	1	1			1			2	4	1		4	2	68	10,9
Buccin	1		4		13	36	28	7	13		10		1	5	3	3	9	2	2	9	12	19	3	5	1	186	29,76	

Annexe IV - Campagne CREBOUR 2006. Captures par espèce et par trait HC. Nombres d'individus, nombre de chaînes pour les crépidules.

N° trait DC	2	4	38	7	5	33	25	32	17	31	20	15	18	19	27	30	Total	Nb/h
<b>Poissons</b>																		
Anguille				1													1	0,4
Sprat			1	1													2	0,7
Merlan			2														2	0,7
Tacaud		1	7	1	1												10	3,6
Petit tacaud			1														1	0,4
Motelle à 5 b.	1		1	1					1	1	2	1	1	1	1		11	4,0
Glulette								1						1			2	0,7
Prêtre	1		7	1	2	5			1	1	1				1	1	21	7,6
Svngnathe aiguille	1														2		3	1,1
Chabot							1	1		1				1	1		5	1,8
Bar																	0	0,0
Dorade royale														3			3	1,1
Labridés			2	1			1			2		1	1		2		10	3,6
Targie naine															1		1	0,4
Plie	4	1			7												12	4,4
Flet					2												2	0,7
Sole	42	5	4	31	53	6											141	51,3
Petite sole jaune	17	8	27	1	15	3											71	25,8
Hippocampe	3				1	1	1										6	2,2
Gobie noir	2	1	4	4	3	1									1		16	5,8
Gobie buhotte	2	2	6	8	4	2										1	25	9,1
Dragonnet	8	2	2	5	2	1		2	1	1	2		1	2	2	2	33	12,0
<b>Crustacés</b>																		
Crevette grise		9	17		3	15								1	1		46	16,7
Bouquet		1	3	1						1							6	2,2
Etrille			3				13	18	16	11	15	2	10	8	21	11	128	46,5
Araignée								1	5	2	2	1	1	1		1	14	5,1
Tourteau					1												1	0,4
<b>Mollusques</b>																		
Crépidule	8100	0	1	530	133	1	1063	1577	256	59	28	196	20	40	199	12309	24512	8404
Coquille St J														1			1	0,4
Huitre plate			2	4													6	2,2
Pétoncle					2	1	201	145	22	15	11		10	14	8	432	861	313,1
Vanneau	1													1		5	7	2,5
Buccin	9		3	21	22	4	14	33	10	9	4	3	2	5	3	147	289	105,1

Annexe V - Campagne CREBOUR 2006. Captures par espèce et par trait DC. Nombres d'individus, nombre de chaînes pour les crépidules.

## Références

- Anonyme, 1979. La pêche au chalut en baie de Bourgneuf. ISTPM, Centre de La Rochelle, rapport interne 0591/LR1.
- Blanchard M., 1995. Origine et état de la population de *Crepidula fornicata* (*Gastropoda prosobranchia*) sur le littoral français. *Haliotis* 24 : 75-86.
- Blanchard M., 1997. Spread of the slipper limpet *Crepidula fornicata* (L., 1758) in Europe, current state and consequences. *Scientia marina* 61 : 109-118.
- Chaussade J., 1986. La baie de Bourgneuf : les formes socio-spatiales de la pêche. *Cahiers nantais* 27 : 79-102.
- Decottigines P., Beninger P.G., Rincé Y. & Riera P., 2006. Trophic interactions between two introduced suspension-feeders ; *Crepidula fornicata* and *Crassostrea gigas* are influenced by seasonal effects and qualitative selection capacity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* (accepted).
- Désaunay Y., Pérodou J.B. & Beillois P., 1981. Etude des nurseries de poissons du littoral de la Loire Atlantique. *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.* 319 : 1-23.
- Désaunay Y., Dorel D., Guérault D., & Beillois P., 1985. Variation de l'abondance des pré-recrues de sole sur les nurseries du nord du Golfe de Gascogne de 1979 à 1984. CIEM, Conseil International pour l'Exploration de la Mer, C.M. 1985/G:42, 17 p.
- Désaunay Y. & Guérault D., 2002. Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes Nourriceries Gascogne. IFREMER DRV/RH/DT/2002-005, 31 p.
- Dorel D., Beillois P., Désaunay Y. & Guérault D., 1991. Evaluation expérimentale des composantes de la capturabilité d'un chalut à perche échantillonneur utilisé pour l'estimation d'abondance des juvéniles de soles. CIEM, Conseil International pour l'Exploration de la Mer, C.M. 1985/G:40, 11 p.
- Dorel D., Koutsikopoulos C., Désaunay Y. & Marchand J., 1991. Seasonal distribution of young sole (*Solea solea* (L.)) in the nursery ground of the Bay of Vilaine (northern Bay of Biscay). *Netherlands Journal of Sea Research* 27 (3/4) : 297-306.
- Ehrhold A., Blanchard M., Auffret J.P. & Garlan T., 1998. Conséquences de la prolifération de la crépidule (*Crepidula fornicata*) sur l'évolution sédimentaire de la baie du Mont-Saint-Michel (France). *C.R. Acad. Sci., Paris*, 327 : 583-588.
- Frésard M. & Boncoeur J., 2006. Costs and benefits of stock enhancement and biological invasion control : the case of the Bay of Brest scallop fishery. *Aquatic Living Resources* 19 : 293-305.
- Gibson R.N. & Robb L., 2000. Sediment selection in juvenile plaice and its behavioural basis. *Journal of Fish Biology*, 56 : 1258-1275.
- Gilliers C., Le Pape O., Désaunay Y., Morin J., Guérault D. & Amara R., 2006. Are growth and density quantitative indicators of essential fish habitat quality ? An application to the common sole *Solea solea* nursery grounds. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 69 : 96-106.
- Guérault D., Dorel D. & Désaunay Y., 1996. Cartographie des nourriceries littorales de poissons du Golfe de Gascogne. Rapport d'étude pour le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, IFREMER Centre de Nantes, laboratoire d'Ecologie halieutique.

- Hamon D. & Blanchard M., 1994. Etat de la prolifération de la crépidule (*Crepidula fornicata*) en baie de Saint-Brieuc. Rapport Ifremer Brest 94-14.
- Jaunet S., 2005. Etats des lieux des gisements de crépidules (*Crepidula fornicata*) dans la baie de Bourgneuf et définition d'une filière de valorisation. Mémoire de Master, Université de Nantes ; SRC des Pays de la Loire et SMIDAP, 30 p.
- Léauté J.-P. & Caill-Milly N., 2003. Les petites pêches côtières et estuariennes Françaises du sud du Golfe de Gascogne ; typologie des flottilles et approche socio-économique et commerciale. Extrait du rapport final du contrat PECOSUDE EC/DG FISH n° 99/024. IFREMER DRV/RH/DT/03-01, 177 p.
- Le Pape O., Chauvet F., Mahévas S., Lazure P., Guérault D. & Désaunay Y., 2003. Quantitative description of habitat suitability for the juvenile common sole (*Solea solea*, L.) in the Bay of Biscay (France) and the contribution of different habitats to the adult population. Journal of Sea Research, 50 : 139-149.
- Le Pape O., Guérault D. & Désaunay Y., 2004. Effect of an invasive mollusc, American slipper limpet *Crepidula fornicata*, on habitat suitability for juvenile common sole *Solea solea* in the Bay of Biscay. Marine Ecology Progress Series 277 : 107-115.
- Potier M. & Thomas F., 1979. Ressources halieutiques de la baie de Bourgneuf. Rapport d'étude pour le Comité Local des Pêches de Noirmoutier et Affaires Maritimes Bretagne – Vendée. ISTPM, laboratoire Ressources Halieutiques Littorales et ENSA Rennes, 228 p.
- Sauriau P.-G., Pichocki-Seyfried C., Walker P., De Montaudouin X., Palud C. & Héral M., 1998. *Crepidula fornicata* (mollusque gastéropode) en baie de Marennes-Oléron : cartographie des fonds par sonar à balayage latéral et estimation du stock. Oceanologica Acta 21 : 353-362.
- Sauriau P.G., 2003. Mise en place d'un protocole d'échantillonnage et de dépouillement de prélèvements faunistiques pour l'estimation du tonnage de crépidules dans la baie de Bourgneuf : campagne 2002. Rapport final de contrat CNRS – SRC Pays de la Loire, 25 p.
- Sauriau P.-G., Walker P., Barillé L., Barillé A.-L., Gruet Y., Davenne E., 2006. La crépidule en baie de Bourgneuf : état du stock quarante ans après son introduction et enjeux pour l'ostréiculture de demain. In: "Pêche et Aquaculture, pour une exploitation durable des ressources vivantes de la mer et du littoral". (Chaussade J. & Guillaume J., eds.). Acte de colloque Géolittomer, Université de Nantes, 21 – 23 janvier 2004, Presses Universitaires de Rennes : 241-252 + 2 planches en couleur.
- Soulas M., Blanchard M., Hamon D., Halaré C., 2000. Projet d'exploitation de la crépidule en Bretagne Nord en vue de la restauration des fonds colonisés. Drevès L. & et Chaussepied M. (eds.) ; Restauration des écosystèmes côtiers. IFREMER Brest, vol. 29 : 230-242.
- Thouzeau G., Chauvaud L., Grall J. & Guérin L., 2000. Rôle des interactions biotiques sur le devenir du pré – recrutement et la croissance de *Pecten maximus* (L.) en rade de Brest. C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie 323 : 815-825.
- Thieltges D.W., 2005. Impact of an invader : epizootic American slipper limpet *Crepidula fornicata* reduces survival and growth in European mussels. Marine Ecology Progress Series 286 : 13-19
- Thimel A., 1994. La pêche en baie de Bourgneuf. Rapport d'étude pour les Comités Locaux des Pêches de Noirmoutier et Pornic. Ifremer DRV/RH/La Rochelle, 64 p. + annexes.

## Remerciements

Les auteurs remercient la Région Pays de la Loire pour son soutien financier.

Ils sont également redevables aux services et personnes suivants :

La Direction des moyens navals IFREMER-DMON et l'armement GENAVIR pour avoir permis la réalisation de la campagne CREBOUR suite aux problèmes techniques du navire au cours de l'automne 2005 ;

L'équipe du Département EMH embarquée et les équipages du N.O.Gwen Drez (campagnes NURVIL 2004 et CREBOUR 2006) ;

Pierre Beillois (Ifremer EMH) et Thierry Burel (Société Le Drézen) pour la mise au point du chalut String ;

Samuel Jaunet et Pierre-Guy Sauriau pour les échanges de vue sur le sujet ;

Cathy Dejoux pour la mise en forme du document.



