



ÉTUDE DES GISEMENTS NATURELS DE MOLLUSQUES BIVALVES ACCESSIBLES EN PÊCHE À PIED EN BASSE-NORMANDIE

Aspects biologiques, halieutiques et
sanitaires

Claire LASPOUGEAS

Avril 2007



IFOP



Direction départementale
des Affaires Sanitaires et
Sociales de la Manche



Remerciements

Je remercie l'ensemble des partenaires qui ont permis de financer cette étude

IFOP : Instrument Financier d'Orientation de la Pêche

AESN : Agence de l'Eau Seine-Normandie

SMEL : Syndicat Mixte de l'Équipement Littoral du Conseil Général de la Manche

Le **SAIC de l'Université de Caen**, maître d'ouvrage, et le **Service Santé-Environnement de la DDASS de la Manche**, maître d'œuvre de cette étude.

Je remercie tout particulièrement Joël DUFILS, et également :

Alain ABARNOU, Chantal DUBUIS, Jean DUCHEMIN, Aline GANGNERY, Pascal HACQUEBART, Guillaume PARRAD, Catherine PAUL, Jean-Paul ROBIN, Bernard SYLVAND, Alain TETARD, Gérard VERON pour leur aide et leur compétence.

Je remercie également tous les enquêteurs qui ont participé aux campagnes d'enquêtes et les étudiants qui ont contribué au bon déroulement de cette étude : Gaspard LEVAVASSEUR, Céline MAROCHIN et Justine COULOMBIER.

Je tiens à remercier tout particulièrement les pêcheurs à pied pour leur accueil et leur patience durant les enquêtes.

Enfin, je remercie l'ensemble des membres du Comité de Pilotage pour leurs réflexions tout au long de cette étude.

TABLE DES MATIERES

I	INTRODUCTION GENERALE	8
II	CONTEXTE	9
III	LA RESSOURCE	10
III.1	MATERIELS ET METHODES	10
III.2	RESULTATS	15
III.2.A	<i>Ste Honorine des pertes « les bateaux »</i>	<i>18</i>
III.2.B	<i>Géfosse-Fontenay « la dune »</i>	<i>20</i>
III.2.C	<i>Sainte-Marie du Mont « le Grand Vey »</i>	<i>25</i>
III.2.D	<i>Sainte-Marie-du-Mont « Face à la réserve de Beauguillot »</i>	<i>30</i>
III.2.E	<i>Analyse coques baie des veys</i>	<i>34</i>
III.2.F	<i>Montfarville « Le moulard »</i>	<i>37</i>
III.2.G	<i>Pirou « Face à la piscine d'eau de mer »</i>	<i>39</i>
III.2.H	<i>Agon-Coutainville « Face à l'école de voile »</i>	<i>41</i>
III.2.I	<i>Bréhal « Face à l'école de voile »</i>	<i>44</i>
III.2.J	<i>Donville-les-bains « la pointe du Lude »</i>	<i>49</i>
III.2.K	<i>Granville « la pointe du Roc »</i>	<i>51</i>
III.2.L	<i>Granville « Hacqueville »</i>	<i>54</i>
III.2.M	<i>Champeaux « Sol-Roc »</i>	<i>56</i>
III.2.N	<i>Dragey « La dune »</i>	<i>60</i>
III.3	CONCLUSION ET PERSPECTIVES DE LA PARTIE RESSOURCE	63
IV	LA PECHE A PIED	64
IV.1	LA PECHE A PIED PROFESSIONNELLE EN BASSE-NORMANDIE	64
IV.1.A	<i>Cadre réglementaire</i>	<i>64</i>
IV.1.B	<i>Intégration à l'organisation interprofessionnelle</i>	<i>65</i>
IV.1.C	<i>Les gisements classés</i>	<i>66</i>
	a Le classement administratif	66
	b Le classement sanitaire	68
IV.1.D	<i>Procédure à suivre pour le pêcheur à pied</i>	<i>77</i>
IV.1.E	<i>Typologie des pêcheurs à pied</i>	<i>78</i>
IV.1.F	<i>La pêche à pied en Basse-Normandie : bilan chiffré</i>	<i>79</i>
	a Les permis	79
	b Les licences	79
	c Captures déclarées	81
	d Poids économique de la pêche à pied professionnelle en Basse-Normandie	82
IV.1.G	<i>Les enjeux de la pêche à pied professionnelle</i>	<i>84</i>
IV.1.H	<i>Conclusion sur la pêche à pied professionnelle en Basse-Normandie</i>	<i>85</i>
IV.2	LA PECHE A PIED DE LOISIR	86
IV.2.A	<i>Matériels et méthodes</i>	<i>87</i>
	A Les sites	87
	b La population- choix des dates	88
	c Enquête	88
	d Questionnaire	89
	e Comptage	89
	f Saisie et traitement	94
	g Extrapolation des captures annuelles	94
IV.2.B	<i>Résultats</i>	<i>96</i>
	a Comptages réalisés en 2005- 2006	96
	b nombre de questionnaires remplis	98
	c profil du pêcheur à pied à loisir	98
	d Modalités de conservation des produits de la pêche	108
	e Analyse par site	112
	f Synthèse des captures annuelles estimées	120
IV.2.C	<i>Discussion</i>	<i>121</i>
IV.2.D	<i>Conclusion et perspectives sur la pêche à pied de loisir</i>	<i>123</i>
V	LE RISQUE SANITAIRE	125
V.1	INTRODUCTION	125
V.2	PRESENTATION DES DIFFERENTS PARAMETRES RECHERCHES	126
V.2.A	<i>Les bactéries</i>	<i>126</i>

V.2.B	<i>Les virus</i>	126
	a virus de l'hépatite A.....	126
	b Les calicivirus humains	127
	c Les rotavirus (RV)	128
	d Les astrovirus (AV)	128
	e Les entérovirus (EV)	128
	f Les adénovirus.....	129
V.2.C	<i>Les métaux lourds</i>	129
	a Le plomb	129
	b Le cadmium	130
	c Le mercure.....	131
V.2.D	<i>Les pesticides</i>	132
V.2.E	<i>Les PCB et les dioxines</i>	135
V.2.F	<i>Les HAP</i>	136
V.2.G	<i>Les Phtalates</i>	137
V.2.H	<i>Les radioéléments</i>	138
V.3	LA SITUATION EN BASSE-NORMANDIE	139
V.4	MATERIELS ET METHODES	143
V.4.A	<i>Suivi bactériologique</i>	143
V.4.B	<i>Suivi des virus</i>	143
V.4.C	<i>Suivi des métaux lourds</i>	144
V.4.D	<i>Suivi des radioéléments</i>	144
V.4.E	<i>Suivi des pesticides, PCB, HAP et phtalates</i>	145
V.5	RESULTATS	152
V.5.A	<i>Suivi bactériologique</i>	152
V.5.B	<i>Suivi des virus</i>	157
V.5.C	<i>Suivi des éléments métalliques</i>	168
	a Cadmium	169
	b Plomb.....	171
	c Mercure	172
	d Comparaison avec d'autres réseaux et études en France.....	173
	e Recommandations de la FAO et de l'OMS	177
V.5.D	<i>Suivi des radio-éléments</i>	178
V.5.E	<i>Suivi des pesticides, PCB, HAP et phtalates</i>	180
	a Les phtalates.....	180
	b Les pesticides	181
	c Les PCB : les polychlorobiphényles	182
	d Les HAP : les hydrocarbures aromatiques polycycliques	183
V.6	CONCLUSION ET PERSPECTIVES SUR LE RISQUE SANITAIRE	184
VI	CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	186
VII	BIBLIOGRAPHIE	188
	a Sites internet	191
VIII	GLOSSAIRE	192
IX	ANNEXES	195

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Carte des sites d'étude pour l'évaluation d'indice d'abondance juin 2004	12
Figure 2 : Carte des sites d'étude pour l'évaluation d'indices d'abondance juin 2005	13
Figure 3 : Schéma du protocole d'échantillonnage systématique	14
Figure 4 : Histogramme de tailles des moules de Ste-Honorine-des-Pertes en octobre 2004.....	19
Figure 5 : Histogramme de tailles des coques de Géfosse-Fontenay en décembre 2004.....	21
Figure 6 : Histogramme de tailles des coques de Géfosse-Fontenay en janvier 2006	22
Figure 7 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de Géfosse-Fontenay ...	22
Figure 8 : Histogramme de tailles des coques du Grand Vey en juillet 2004	26
Figure 9 : Histogramme de tailles des coques du Grand Vey en juillet 2006	27
Figure 10 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques du grand Vey.....	28
Figure 11 : Histogramme de tailles des coques de Beauguillot en juillet 2004.....	31
Figure 12 : Histogramme de tailles des coques de Beauguillot en juillet 2006.....	32
Figure 13 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de Beauguillot	33
Figure 14 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de la baie des Veys.....	35
Figure 15 : Histogramme de tailles des moules à Montfarville en décembre 2004	38
Figure 16 : Histogramme de tailles des huîtres creuses de Pirou en octobre 2004	40
Figure 17 : Histogramme de taille des palourdes à Agon-Coutainville en septembre 2005.....	42
Figure 18 : Histogramme de taille des palourdes à Agon-Coutainville en novembre 2006.....	43
Figure 19 : histogramme de classes de taille des palourdes à Bréhal en septembre 2004	45
Figure 20 : histogramme de classes de taille des palourdes à Bréhal en février 2005	46
Figure 21 : Histogramme de tailles des palourdes à Bréhal en février 2006.....	47
Figure 22 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des palourdes à Bréhal	48
Figure 23 : Histogramme de taille des huîtres creuses de Donville-les-bains août 2004.....	50
Figure 24 : Histogramme de tailles des huîtres creuses de la pointe du Roc (Granville) en janvier 2005	52
Figure 25 : histogramme de taille des huîtres creuses de la pointe du Roc (Granville) en mars 2006	53
Figure 26 : Histogramme de tailles des huîtres creuses d'Hacqueville (Granville) en août 2004.....	55
Figure 27 : Histogramme de taille des coques à Champeaux en juin 2005	57
Figure 28 : Histogramme de taille des coques à Champeaux en juillet 2006.....	58
Figure 29 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de Champeaux.....	59
Figure 30 : Histogramme de tailles des coques de Dragey juillet 2004.....	61
Figure 31 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de Dragey	62
Figure 32 : Carte des zones de production classées pour les non fousseurs – département Calvados .	71
Figure 33 : Carte des zones de production classées pour les fousseurs – département Calvados	73
Figure 34 : Carte des zones de production classées pour les non fousseurs – département Manche ...	74
Figure 35 : Carte des zones de production classées pour les fousseurs – département Manche	76
Figure 36 : Marche à suivre pour un pêcheur à pied professionnel	77
Figure 37 : Schéma de l'accès à la ressource pour un pêcheur à pied professionnel	78
Figure 38 : Répartition des licences en fonction des départements de résidence des pêcheurs à pied professionnels	80
Figure 39 : Répartition des timbres en fonction des espèces pêchées	81
Figure 40 : Captures déclarées par les pêcheurs à pied professionnels en 2005 dans la Manche et le Calvados	82
Figure 41 : Captures déclarées par les pêcheurs à pied professionnels en 2006 dans la Manche et le Calvados	82
Figure 42 : Localisation des sites d'étude	87
Figure 43 : Photographie du comptage des pêcheurs à l'aide d'une lunette ornithologique	90
Figure 44 : Surface prospectée lors du comptage à Agon-Coutainville « Le Passous ».....	91
Figure 45 : Surface prospectée lors du comptage à Bréhal « Face à l'école de voile ».....	92
Figure 46 : Surface prospectée à Granville « Hacqueville »	93
Figure 47 : Pêcheurs enquêtés : Répartition homme/femme	98
Figure 48 : Répartition des pêcheurs enquêtés par classes d'âges	99
Figure 49 : Répartition des pêcheurs enquêtés par groupes socio-professionnels.....	100
Figure 50 : Répartition des pêcheurs enquêtés par type de résidence	101
Figure 51 : Répartition des pêcheurs enquêtés suivant leur département de résidence principale (les 3 sites confondus : Agon-Coutainville, Bréhal, Granville « Hacqueville »).....	102

Figure 52 : Répartition des pêcheurs enquêtés à Agon-Coutainville suivant leur département de résidence principale	103
Figure 53 : Répartition des pêcheurs enquêtés à Bréhal suivant leur département de résidence principale	104
Figure 54 : Répartition des pêcheurs enquêtés à Granville « Hacqueville » suivant leur département de résidence principale	105
Figure 55 : Accompagnement des pêcheurs sur l'estran	106
Figure 56 : Appartenance à une association de pêche en fonction des lieux d'enquêtes	107
Figure 57 : Accès à l'information sur la réglementation	108
Figure 58 : Modalités de transport des produits issus de la pêche à pied	109
Figure 59 : Mode de conservation des produits de la pêche	109
Figure 60 : Fréquentation annuelle des sites de pêche par les pêcheurs enquêtés	111
Figure 61 : Première expérience de pêche à pied par site	112
Figure 62 : Répartition des pêcheurs d'Agon-Coutainville en fonction des espèces pêchées	112
Figure 63 : Fréquentation annuelle des pêcheurs à Agon-Coutainville	113
Figure 64 : Répartition des pêcheurs en fonction des espèces pêchées à Bréhal	115
Figure 65 : Fréquentation annuelle des pêcheurs à pied à Bréhal	117
Figure 66 : Répartition des pêcheurs de Granville « Hacqueville » en fonction des espèces pêchées ..	118
Figure 67 : Fréquentation annuelle des pêcheurs à Granville « Hacqueville »	120
Figure 68 : Voies de transmission des calcivirus humains.	128
Figure 69 : Schéma des types de risques selon les activités et paramètres de suivi retenus	141
Figure 70 : Carte des pressions phytosanitaires agricoles en Basse - Normandie	142
Figure 71 : Systèmes de production agricole dominants	142
Figure 72 : L'électricité en France	142
Figure 73 : Migrations de retraite	142
Figure 74 : Sites du suivi bactériologique	147
Figure 75 : Sites du suivi des virus	148
Figure 76 : Sites du suivi des métaux lourds (Cd, Pb, Hg)	149
Figure 77 : Sites du suivi des radioéléments	150
Figure 78 : Sites du suivi des micropolluants	151
Figure 79 : Qualité microbiologique des gisements de coques suivis	155
Figure 80 : Qualité microbiologique des gisements de palourdes suivis	155
Figure 81 : Qualité microbiologique des gisements de moules suivis	156
Figure 82 : Qualité microbiologique des gisements d'huîtres creuses suivis	157
Figure 83 : Résultats des analyses virales à Géfosse-Fontenay « le wigwam »	159
Figure 84 : Résultats des analyses virales à Pirou « piscine eau de mer »	160
Figure 85 : Résultats des analyses virales à Agon-Coutainville « club de voile »	161
Figure 86 : Résultats des analyses virales à St-Martin-de-Bréhal « club de voile »	162
Figure 87 : Résultats des analyses virales à Granville « la pointe du roc »	163
Figure 88 : Résultats des analyses virales à Granville « hacqueville »	164
Figure 89 : Situation épidémiologique des gastro-entérites aiguës en France. Point au 11 avril 2006 ..	167
Figure 90 : Valeurs médianes des concentrations de Cd dosées dans les bivalves (06/2004-12/2006) ..	170
Figure 91 : Valeurs médianes des concentrations de Pb dosées dans les bivalves (06/2004-12/2006) ..	172
Figure 92 : Concentrations médianes en Cadmium dans des bivalves	175
Figure 93 : Concentrations médianes en Plomb dans des bivalves	176
Figure 94 : Résultats du suivi des phthalates sur 4 sites bas-normands	181
Figure 95 : Résultats du suivi des pesticides sur 4 sites bas-normands	182
Figure 96 : Résultats du suivi des PCB sur 4 sites bas-normands	183
Figure 97 : Résultats du suivi des HAP sur 4 sites bas-normands	184

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des sites suivis dans le cadre de l'évaluation d'abondance des gisements de bivalves en Basse-Normandie.....	15
Tableau 2 : Proportion d'individus de taille commercialisable à Géfosse-Fontenay « la Dune » lors des échantillonnages	23
Tableau 3 : Proportion d'individus de taille commercialisable au Grand Vey lors des échantillonnages ..	29
Tableau 4 : Proportion d'individus de taille commercialisable à Beauguillot lors des échantillonnages...	33
Tableau 5 : Calendrier d'ouverture des gisements de coques de la baie des Veys en 2005 et 2006	67
Tableau 6 : critères microbiologiques relatifs au classement de salubrité.....	68
Tableau 7 : Critères de définition des classements sanitaires des zones de production	69
Tableau 8 : Nombre de permis de pêche à pied professionnelle dans la Manche et le calvados en 2005-2006	79
Tableau 9 : Productions extrapolées et estimations extrapolées du chiffre d'affaires généré par la pêche à pied professionnelle	83
Tableau 10 : Prix moyen acheté aux professionnels par kg des principales espèces exploitées par les pêcheurs à pied professionnels en 2005-	83
Tableau 11 : Tableau récapitulatif des comptages et enquêtes menées en 2005-2006	90
Tableau 12 : Les épisodes de grandes marées en 2005 et 2006	94
Tableau 13 : Tableau des correspondances taille/poids principales espèces capturées.....	95
Tableau 14 : Fréquentation de l'estran par les pêcheurs à pied à Agon-Coutainville, Bréhal et Granville « Hacqueville » en 2005-2006.....	96
Tableau 15 : Fréquentation saisonnière sur les 3 sites étudiées.....	97
Tableau 16 : Récapitulatif du nombre de questionnaires remplis.....	98
Tableau 17 : Récapitulatif des principales captures à Agon-Coutainville	113
Tableau 18 : Récapitulatif des captures par jour de grande marée à Agon-Coutainville.....	114
Tableau 19 : Estimation des captures annuelles à Agon-Coutainville.....	114
Tableau 20 : Récapitulatif des principales captures à Bréhal.....	115
Tableau 21 : Estimation des captures par jour de grande marée à Bréhal	116
Tableau 22 : Estimation des captures annuelles à Bréhal	116
Tableau 23 : Récapitulatif des principales captures à Granville « Hacqueville »	118
Tableau 24 : Estimation des captures par jour de grande marée à Granville « Hacqueville »	119
Tableau 25 : Estimation des captures annuelles à Granville « Hacqueville »	119
Tableau 26 : Synthèse des captures estimées (en tonnes)	120
Tableau 27 : Liste des pesticides recherchés dans le cadre de la présente étude	134
Tableau 28 : planning des prélèvements des micro-polluants dans les bivalves	145
Tableau 29 : Caractéristiques des méthodes analytiques de recherche des micropolluants organiques	145
Tableau 30 : Caractéristiques des analyses bactériologiques	152
Tableau 31 : bilan du suivi microbiologique des mollusques bivalves étudiés et classement sanitaire des zones de production	153
Tableau 32 : Caractéristiques des analyses « virus »	157
Tableau 33 : Résultats des analyses virales	158
Tableau 34 : Synthèse des recherches de virus par site.....	165
Tableau 35 : Estimation de la quantité de virus entériques humains présents dans les prélèvements d'eau analysés positivement	165
Tableau 36 : Synthèse des analyses virales par type de virus.....	166
Tableau 37 : Caractéristiques des analyses « métaux lourds »	168
Tableau 38 : Valeurs extrêmes et médianes des teneurs en cadmium dans les mollusques bivalves prélevés de juin 2004 à octobre 2005	169
Tableau 39 : Valeurs extrêmes et médianes des teneurs en plomb dosées dans les mollusques bivalves prélevés de juin 2004 à octobre 2005	171
Tableau 40 : Valeurs extrêmes et médianes des teneurs en Hg dosées dans les mollusques bivalves prélevés de juin 2004 à octobre 2005	173
Tableau 41 : Données statistiques sur les contaminants dans les moules et les huîtres du littoral français, données du RNO de 2000 à 2004	174
Tableau 42 : Dosages de métaux dans les bivalves	174

Tableau 43 : Approche de la ration hebdomadaire de mollusques bivalves de pêche à pied de loisir nécessaire pour atteindre les DHT recommandées par l’OMS et la FAO	177
Tableau 44 : Caractéristiques des analyses « radioactivité ».....	178
Tableau 45 : Tableau récapitulatif des valeurs au dessus du seuil de détection des radioéléments détectés dans les mollusques bivalves étudiés.....	179
Tableau 46 : Caractéristiques des analyses « micro-polluants organiques ».....	180

I INTRODUCTION GENERALE

La côte de la Basse-Normandie s'étend sur plus de 450 km. La diversité de ses faciès, sableux, rocheux, favorise le développement de nombreuses ressources halieutiques.

L'estran abrite de multiples gisements de mollusques bivalves. Très convoités, ces coquillages font l'objet d'une pêche à pied, activité ancestrale fortement ancrée dans la culture des Normands.

La pêche à pied, est le type de pêche le plus ancien, elle a permis aux habitants des côtes de survivre grâce aux richesses halieutiques de l'estran.

Activité libre et ne nécessitant pas d'équipement onéreux, cette pêche est populaire par essence.

Munis d'engins le plus souvent rudimentaires, les pêcheurs à pied arpentent la zone de balancement des marées à la recherche de coquillages, crustacés et petits poissons.

D'un usage de subsistance, il est devenu actuellement un usage essentiellement récréatif mais aussi professionnel.

La pêche à pied de loisir suscite un fort engouement qui tend à s'étendre avec la mutation vers une société de loisir, et le nombre croissant de retraités « en pleine forme ».

Depuis toujours pratiquée par les habitants de la côte, elle constitue un enjeu important pour la région bas-normande. Richesse patrimoniale, intérêt touristique, la pêche à pied doit être une activité durable.

Les pouvoirs publics de par leurs missions, se doivent de mieux la connaître pour qu'elle puisse perdurer. La gestion des activités de pêche professionnelle et récréative est assurée par les Affaires Maritimes sur délégation du préfet. Pour mener à bien cette mission : cette instance décisionnelle s'entoure de différents experts en fonction des sujets : ressource (IFREMER et autres organismes scientifiques), aspect sanitaire (IFREMER, DDASS), pratiques (Organisations professionnelles, Associations d'usagers)..

Suite à une réflexion amorcée par le service Santé-Environnement de la DDASS de la Manche en 1999, un comité regroupant l'ensemble des acteurs s'est constitué pour orienter un travail visant à s'assurer de la « durabilité » de cette pêche emblématique de Basse-Normandie.

Les discussions de ce comité ont abouti à la nécessité d'étudier plusieurs points :

- La pression de pêche n'est-elle pas trop importante par rapport aux ressources disponibles ?
- La pérennité des gisements est-elle assurée par rapport à la pression de pêche actuellement observée ?
- Les usagers, qui sont-ils, combien sont-ils ?
- Les populations consommant les produits issus de la pêche à pied sont-elles exposées à un risque sanitaire?

Cette étude pluridisciplinaire vise à améliorer les connaissances sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied, en apportant des éléments de réponse à ces questions.

Après avoir rappelé avec plus de précisions le contexte de la genèse de cette étude, une première partie est consacrée à la ressource disponible en étudiant plusieurs gisements de mollusques bivalves représentatifs du littoral bas-normand. Une seconde partie s'intéresse aux pêcheurs à pied tant professionnels que récréatifs (toutes espèces confondues : mollusques, crustacés, poissons). La troisième partie vise à évaluer le risque sanitaire encouru par les populations consommant les produits issus de la pêche à pied.

Les conclusions sont ensuite avancées et permettent d'envisager quelques perspectives.

II CONTEXTE

Dans le cadre de leurs missions de protection de la santé publique, les DDASS¹ assurent le suivi sanitaire des principaux gisements de mollusques bivalves fréquentés par les pêcheurs à pied de loisir.

Afin d'optimiser son réseau de suivi quant aux paramètres sanitaires, et de mieux appréhender l'épuisement de certains gisements lié aux surpêches, pour promouvoir des pratiques plus « durables », le service Santé-Environnement de la DDASS de la Manche a mis en place, pendant l'été 1999, un essai d'évaluation du potentiel de production de trois gisements naturels de mollusques bivalves du littoral granvillais.

L'étude " Evaluation des gisements naturels de coquillages – Mise en place d'une méthode d'échantillonnage – Territoire de Granville/Saint-Pair-sur-Mer" , en 1999, a permis de valider une méthode et de définir, sur trois zones de présence de coquillages, les densités des mollusques bivalves considérés.

Depuis Mars 2000, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN), le Laboratoire de Biologie et Biotechnologies Marines (LBBM) de Caen et la DDASS 50 se sont associés pour poursuivre cette étude. En décembre 2000, l'étude a été élargie au département du Calvados dans le but d'obtenir un survol de l'ensemble du littoral bas-normand et d'approfondir les connaissances sur les ressources coquillères.

Achevée en août 2001, l'évaluation a permis d'identifier les espèces présentes sur les côtes bas-normandes et de déterminer les densités des coquillages sur les 17 principaux sites du littoral (FREDERIC A., 2001 a, b, c).

En novembre 2001, en partenariat avec le CRPM (Comité Régional des Pêches Maritimes) de Basse-Normandie, la DDASS 50 et l'AESN ont mis en place une seconde évaluation sur les 12 sites du littoral manchois (étendus en avril 2002, aux 5 sites du Calvados) dans le but de préciser et de compléter le réseau actuel de suivi sanitaire des gisements naturels de coquillages. (FREDERIC A., 2002 a, b).

Depuis juin 2004, une nouvelle étude prolonge les précédentes. Elle vise trois objectifs :

- L'évaluation d'indices d'abondance des gisements accessibles en pêche à pied
- L'évaluation de l'effort de pêche à pied
- L'évaluation du risque sanitaire, chimique (micropolluants) ou microbiologique, encouru par les populations consommant ces produits de la pêche à pied.

¹ Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

Etude sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie.

Rapport final IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen Claire LASPOUGEAS Avril 2007

III LA RESSOURCE

En Basse-Normandie, un des premiers inventaires des gisements naturels de mollusques bivalves publié, date de 1910-1911. Louis JOUBIN décrivait de manière qualitative les gisements de mollusques exploitables en pêche à pied sur la presqu'île du Cotentin dans le bulletin océanographique de Monaco n°213 (CG 50, 2003).

L'objectif de la présente étude, au regard de la ressource, n'est pas d'inventorier les différents gisements de mollusques bivalves des côtes bas-normandes. Elle s'attache à mieux connaître certains gisements suivis par le service Santé-Environnement de la DDASS dans le cadre de son réseau de surveillance sanitaire. Ces gisements ont été choisis comme représentatifs en fonction de leur fréquentation par les pêcheurs à pied de loisir. Les objectifs décrits initialement visaient un suivi et une évaluation des densités, des biomasses, des classes d'âge, estimation des vitesses de croissance, du recrutement et des mortalités sur chaque site retenu.

La méthodologie mise en place et validée en 1999, ne portait pas sur l'ensemble du gisement, mais sur la zone « tache » de plus forte abondance du gisement (FREDERIC A., 1999).

Les objectifs ont évolué au cours de l'étude. L'estimation de biomasse exploitable des gisements de bivalves, nécessitant une autre méthodologie que celle décrite par FREDERIC en 1999, n'a pas été réalisée dans le cadre de cette étude.

III.1 MATERIELS ET METHODES

Le projet initial prévoyait d'évaluer des indices d'abondance de 12 gisements naturels de mollusque bivalves du littoral bas-normand (figure 1). Suite à la réunion du comité de pilotage du 20 juin 2005, seuls 8 sites sont maintenus (figure 2).

Le protocole de suivi des indices d'abondance mis en œuvre reprend celui décrit par A. FREDERIC en 1999. Ce protocole a été adapté. Afin de limiter la charge de travail, il a été proposé de réduire le nombre de réplicats par station. Il semble peu probable qu'il existe de fortes variations entre les réplicats. Cette question a été soulevée lors du comité de pilotage du 20 juin 2005. Une vérification statistique de cette hypothèse devrait être engagée.

Un échantillonnage systématique a été mis en place (figure 3), méthode validée en 1998-99 (FREDERIC A., 1999). Sur une surface correspondant à la zone de plus forte densité des coquillages, 4 niveaux et 4 radiales ont été réalisés (les distances entre ces niveaux et radiales varient en fonction des gisements étudiés), 16 points ont été alors retenus. Chaque point fait l'objet de 4 réplicats : 4 quadrats. A partir de juin 2005, seuls 2 réplicats ont été effectués.

L'unité d'échantillonnage (1 m², 0.25 m² ou 0.02 m²) a été choisie en fonction de la densité des coquillages. Les échantillons ont été récoltés dans des sachets et rapportés au laboratoire pour être étudiés.

A partir de décembre 2004, les points de prélèvements ont été géoréférencés. Le repérage sur le terrain s'est fait à l'aide d'un GPS.

Au laboratoire, un pied à coulisse manuel a permis de mesurer individuellement les animaux dans leur plus grande dimension (précision : 0.1 mm).

Les quantités par quadrat ont été pesées avec une balance électronique (précision : 0.1g).

Le traitement des données a été réalisé sur le tableur EXCEL.

Le choix des périodes s'est fait en fonction des contraintes d'organisation liées au déroulement de l'étude. Depuis Juin 2005, il a été choisi de faire ces évaluations systématiquement aux mêmes périodes de l'année afin de pouvoir comparer les résultats.

Pour l'analyse de la structure en taille des populations échantillonnées, une décomposition de la distribution polymodale observée en sous-ensembles distribués normalement a été réalisée sous MATLAB.

Avant de présenter la méthode utilisée pour présenter les résultats, il est nécessaire de s'accorder sur des notions de vocabulaire.

Dans ce rapport, le mot recrutement est employé dans un contexte d'écologie fondamentale. Il décrit l'arrivée de nouveaux individus au sein de la population du fait de la reproduction.

En effet, dans un contexte de biologie halieutique, le recrutement décrit le processus par lequel la fraction la plus jeune de la population s'intègre pour la première fois à l'ensemble des ressources accessibles à l'exploitation (cf glossaire).

Le mot gisement est l'emplacement où vivent naturellement des coquillages (=banc naturel coquillier) (CABANE, 2004). Dans ce rapport, le mot gisement est employé pour décrire la zone où se trouve une concentration importante de coquillages².

Présentation des résultats

Avant de présenter les résultats obtenus au cours de l'étude :

Des informations de méthodologie sont précisées pour chaque site :

- une carte de localisation
- le protocole d'échantillonnage
- la surface de l'aire d'étude
- l'échantillonneur utilisé
- les dates des évaluations déjà réalisées selon ce protocole (présente étude et études précédentes FREDERIC 1999, 2001 a,b,c, 2002 a,b)

Pour chaque point, les résultats sont présentés comme suit :

- Abondance moyenne
- Biomasse moyenne présente sur la surface échantillonnée
- Taille moyenne
- Proportion d'individus de taille minimale de capture
- Distribution de fréquences de taille
- Analyse des structures en taille par MATLAB³

Une discussion des résultats est ensuite réalisée. La fréquentation du gisement par les pêcheurs à pied de loisir et professionnels est décrite, ainsi que son classement dans le cadre des zones de production classées.

² Le grand gisement de coques de la baie des Veys est divisé en 5 zones en fonction de leur exploitation. Dans ce rapport, ces 5 zones seront appelées gisements.

³ L'ajustement est meilleur quand les effectifs des classes de taille sont importants. Vu certains effectifs réduits, les résultats doivent être considérés comme indicatifs.



Figure 1 : Carte des sites d'étude pour l'évaluation d'indice d'abondance juin 2004



Figure 2 : Carte des sites d'étude pour l'évaluation d'indices d'abondance juin 2005

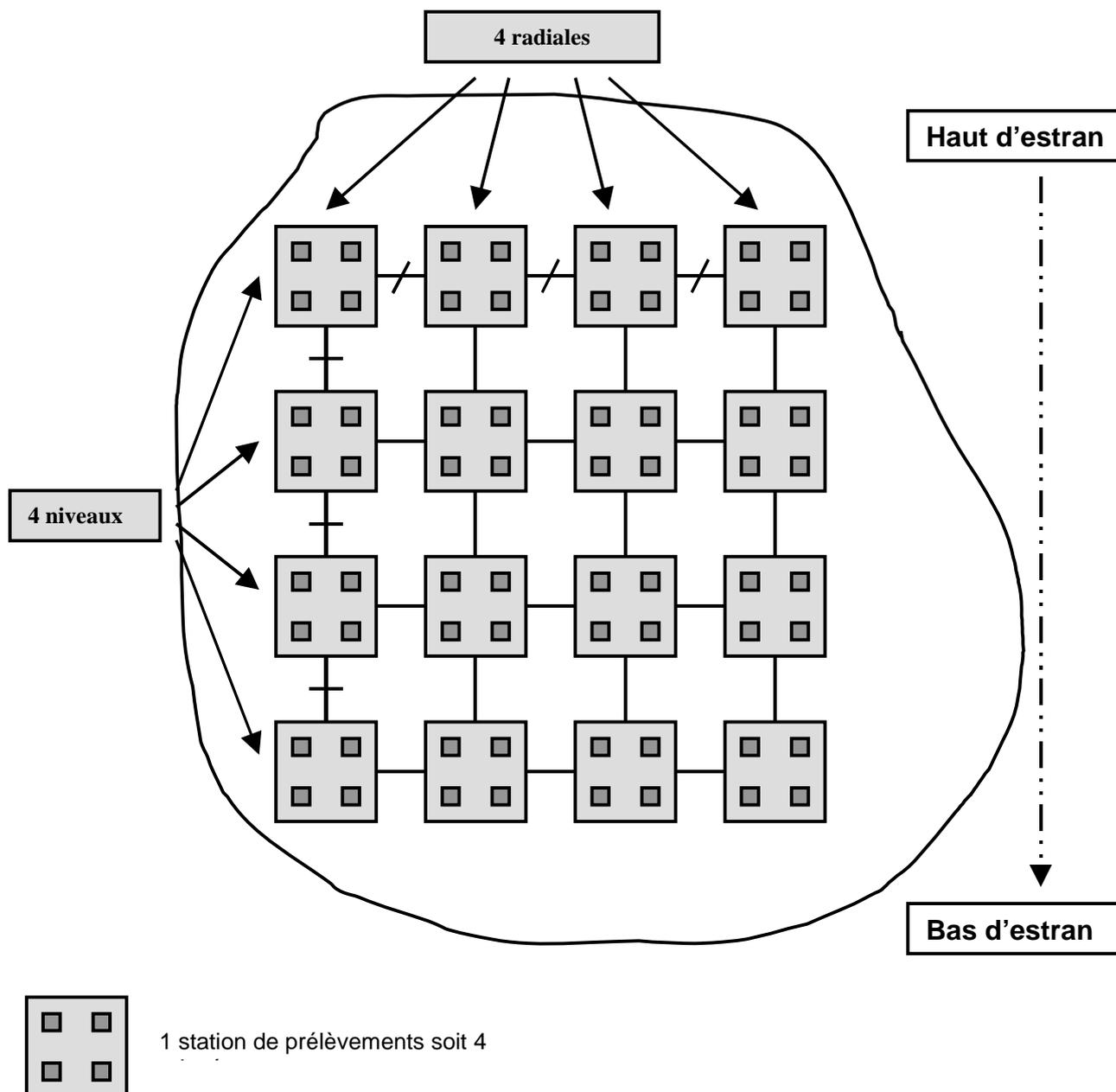


Figure 3 : Schéma du protocole d'échantillonnage systématique

III.2 RESULTATS

Le tableau 1 présente de manière synthétique l'ensemble des sites suivis, les dates des évaluations d'abondance réalisées et le nombre de réplicats effectués.

Tableau 1 : Synthèse des sites suivis dans le cadre de l'évaluation d'abondance des gisements de bivalves en Basse-Normandie

Localisation	Nature des coquillages prélevés	Périodes d'étude	Nombre de réplicats
STE HONORINE DES PERTES Les bateaux	moules <i>Mytilus edulis</i>	Du 5 au 9 février 2001	4
		Du 24 au 28 avril 2002	4
		Du 25 au 29 octobre 2004	4
GEFOSSE FONTENAY Le Wigwam	coques <i>Cerastoderma edule</i>	6 au 10 novembre 2000	4
		21 au 25 mai 2002	4
		6 au 10 décembre 2004	4
		27 et 28 janvier 2006	2
STE MARIE DU MONT Le Grand Vey	coques <i>Cerastoderma edule</i>	Du 14 au 18 août 2000	4
		Du 30 juillet au 3 août 2001	4
		Du 26 au 30 juillet 2004	4
		17 et 19 juillet 2006	2
STE MARIE DU MONT Beauguillot	coques <i>Cerastoderma edule</i>	15 au 19 mai 2000	4
		7 au 11 janvier 2002	4
		26 au 30 juillet 2004	4
		18 et 19 juillet 2006	2
MONTFARVILLE Le moulard	moules <i>Mytilus edulis</i>	21 au 25 mai 2001	4
		10 au 14 décembre 2001	4
		22 au 26 novembre 2004	4
PIROU Face à la piscine	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	31 mai au 4 juin 2000	4
		18 au 22 juin 2001	4
		11 au 15 octobre 2004	4
AGON-COUTAINVILLE Face à l'école de voile	palourdes <i>Ruditapes sp</i>	19 au 20 septembre 2005	2
		6 et 7 Novembre 2006	2

Localisation	Nature des coquillages prélevés	Numéro de zone	Nombre de répliqués
ST MARTIN BREHAL Face à l'école de voile	palourdes <i>Ruditapes sp.</i>	2 au 6 mai 2000	4
		25 février au 1 ^{er} mars 2002	4
		27 septembre 1 ^{er} octobre 2004	4
		9 au 11 février 2005	4
		1 ^{er} et 2 février 2006	2
DONVILLE Pointe du Lude	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	31 juillet au 4 août 2000	4
		28 janvier au 1 ^{er} février 2002	4
		2 au 6 août 2004	4
GRANVILLE Proximité du Boscq	huîtres <i>Crassostrea gigas</i>	11 au 16 juin 1999	4
		9 au 14 août 1999	4
		12 au 14 janvier 2005	4
		14 et 15 mars 2006	2
GRANVILLE Hacqueville	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	12 au 16 mai 1999	4
		10 au 15 juillet 1999	4
		16 au 20 août 2004	4
CHAMPEAUX Sol-Roc	coques <i>Cerastoderma edule</i>	Du 22 au 23 Juin 2005	2
		Du 11 au 12 Juillet 2006	2
DRAGEY La Dune	coques <i>Cerastoderma edule</i>	3 au 7 juillet 2000	4
		2 au 6 juillet 2001	4
		19 au 23 juillet 2004	4

La légende des décompositions polymodales en cohortes est présentée ci-après.

Légende

n : effectif total de l'échantillon

•••• 4 répliqués

•• 2 répliqués

□ Échantillonneur 0.02 m²

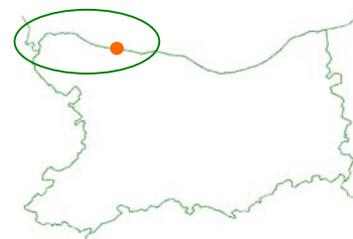
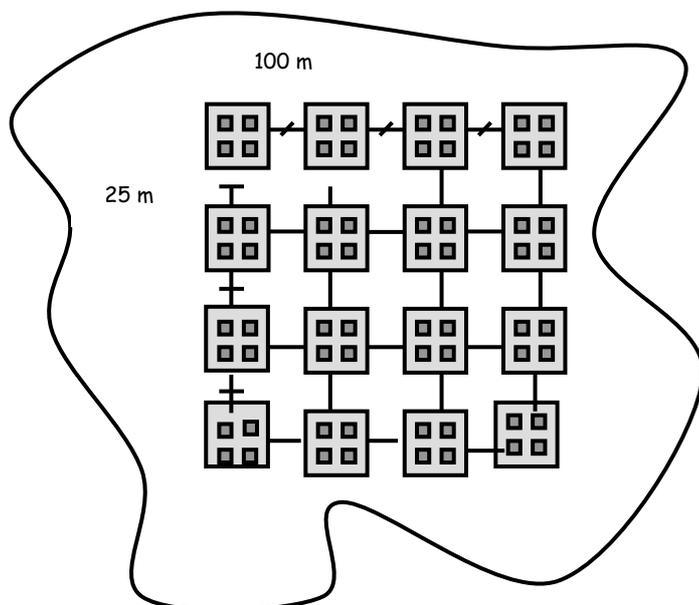
□ Échantillonneur 0.25 m²

□ Échantillonneur 1 m²

III.2.A Ste Honorine des pertes « les bateaux »

espèce étudiée : la moule : *Mytilus edulis*

Protocole d'échantillonnage



L'aire d'étude est de 22 500 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.02 m² de surface.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	Du 5 au 9 février 2001
Evaluation n°2	Du 24 au 28 avril 2002
Evaluation n°3	Du 25 au 29 octobre 2004

Résultats

En octobre 2004, au total, 2030 moules ont été récoltées et mesurées.

L'abondance moyenne est de 49.0 individus par unité d'échantillonnage (0.02m²), soit 2452 ind/m², avec un intervalle de confiance à 95% de 1656 à 3247 ind/m².

La biomasse moyenne en poids frais est de 101,4g/0.02m², soit 5, 0713 kg/m².

La taille moyenne de 22,6 mm +/- 9,8.

1, 7% des individus atteignent la taille minimale de capture (40 mm).

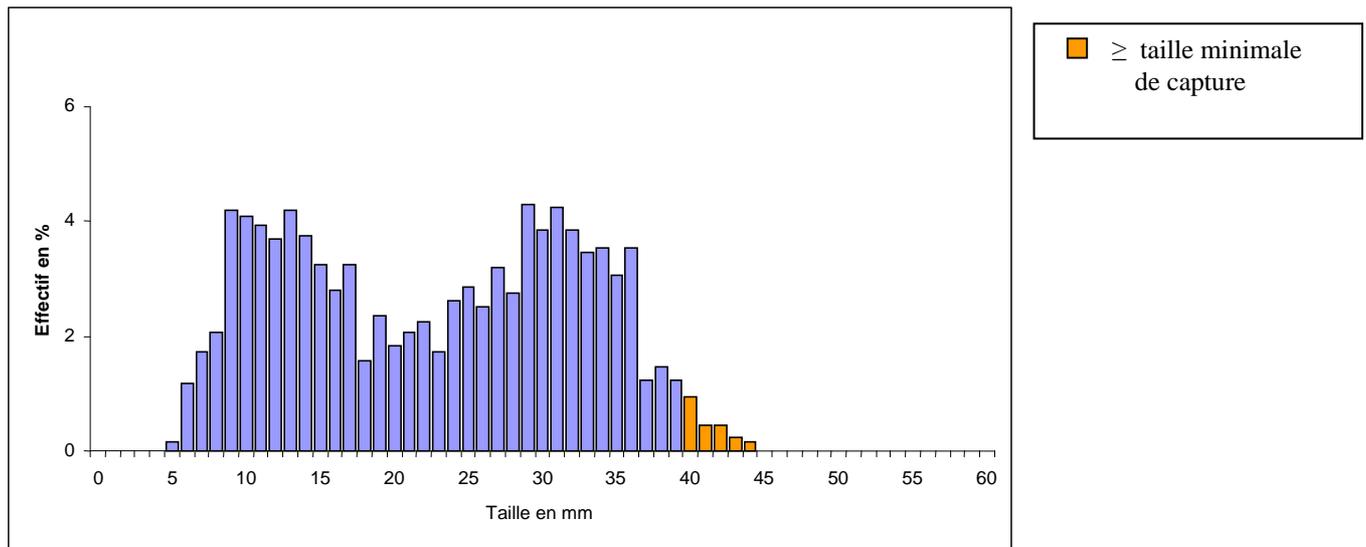


Figure 4 : Histogramme de tailles des moules de Ste-Honorine-des-Pertes en octobre 2004

En 2004, les tailles des moules de Ste-Honorine des Pertes varient entre 5 et 44 mm (figure 4) La structure en taille observée sur cette zone montre une faible proportion d'animaux ayant atteint la taille minimale de capture (1,7%), cependant le potentiel du gisement est important.

L'histogramme est bimodal avec des maxima centrés vers 12 et 32 mm. On peut supposer l'existence d'au moins deux cohortes.

La longévité des moules de Ste-Honorine des Pertes serait d'au moins 2 ans.

FREDERIC en 2002 avait également fait l'hypothèse que la longévité de ces mêmes moules ne semblait pas excéder 3 ans.

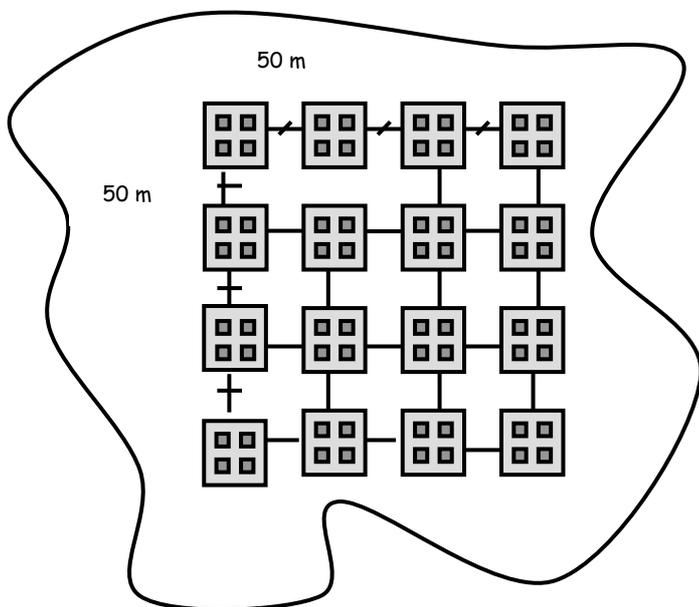
Classement sanitaire et effort de pêche

Ce gisement fait partie des zones de production classées pour les non-fouisseurs (zone n° 14-130 : Port-en-Bessin Ste-Honorine). Il est classé en B (arrêté du 21/09/2004) (figure 32).

Ce gisement est soumis à un effort de pêche à pied de loisir et professionnel. La dernière ouverture aux professionnels date de 2003 (du 17/03/2003 au 16/06/2003, arrêtés n°20/2003 et 62/2003).

espèce étudiée : la coque : *Cerastoderma edule*

Protocole d'échantillonnage



L'aire d'étude de 22 500 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.25 m² de surface.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	6 au 10 novembre 2000
Evaluation n°2	21 au 25 mai 2002
Evaluation n°3	6 au 10 décembre 2004
Evaluation n°4	27 et 28 janvier 2006

Résultats

Décembre 2004

Les prélèvements réalisés en décembre 2004 ont permis de récolter 112 individus.

L'abondance moyenne est de 2 ind/unité d'échantillonnage (0.25 m²), soit 8 individus/m² avec un intervalle de confiance à 95% de 5 à 9 individus/m².

La biomasse moyenne en poids frais est de 14,09 g/0.25m² soit 56.36 g/m².

La taille moyenne est de 26.7 mm +/-5.9.

En décembre 2004, 31.3% des individus récoltés ont la taille commercialisable.

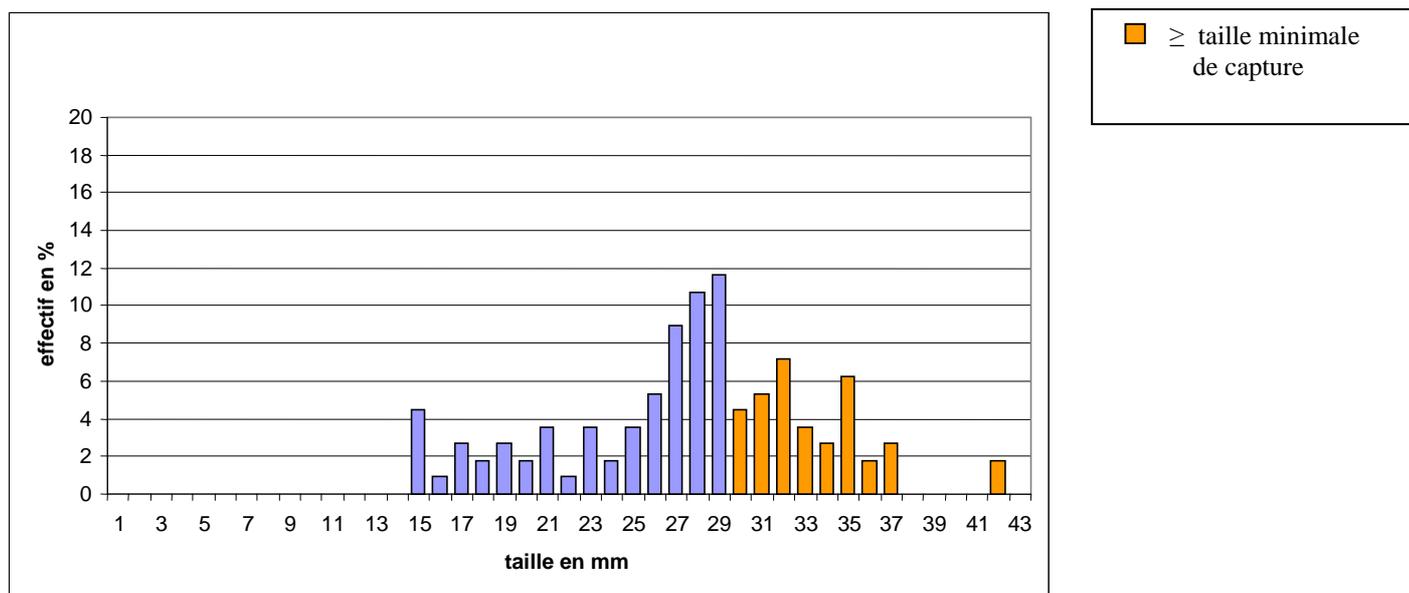


Figure 5 : Histogramme de tailles des coques de Géfosse-Fontenay en décembre 2004

Les résultats 2004 montrent une densité très faible (7 individus/m²).

En décembre 2004, la taille des coques varie de 15 à 42 mm (figure 5).

L'histogramme de taille met en évidence une proportion notable de coques de taille commercialisable (31,3%).

Le faible nombre de coques échantillonnées peut être une raison pour justifier l'absence de juvéniles sur la zone étudiée.

En novembre 2000, trois cohortes de tailles avaient été mises en évidence, de jeunes recrues étaient présentes sur la zone à cette période de l'année (FREDERIC A., 2002).

Janvier 2006

Les prélèvements réalisés en janvier 2006 ont permis de récolter 157 individus.

L'abondance moyenne est de 5 ind/unité d'échantillonnage (0.25 m²), soit 20 individus/m² avec un intervalle de confiance à 95% de 13 à 25 individus/m².

La biomasse moyenne en poids frais est de 12.2g/0.25m² soit 48.8 g/m².

La taille moyenne est de 17.23 mm +/- 5.9.
 En janvier 2006, 3.8% des individus récoltés ont la taille commercialisable.

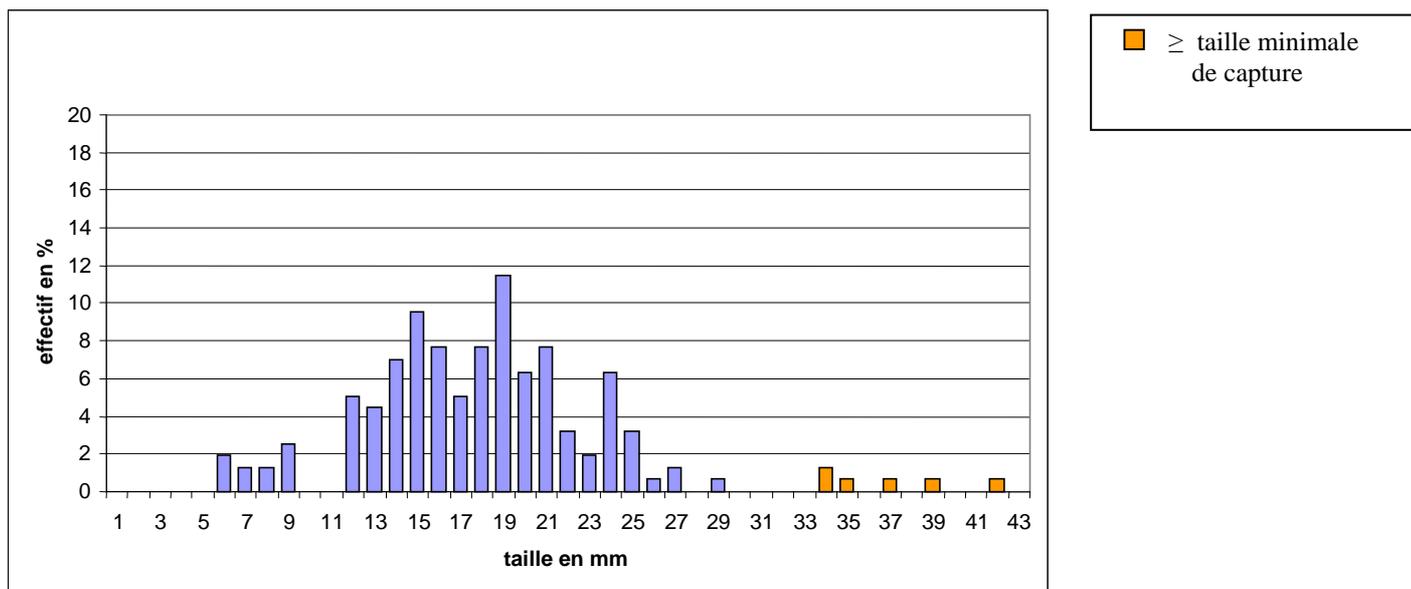
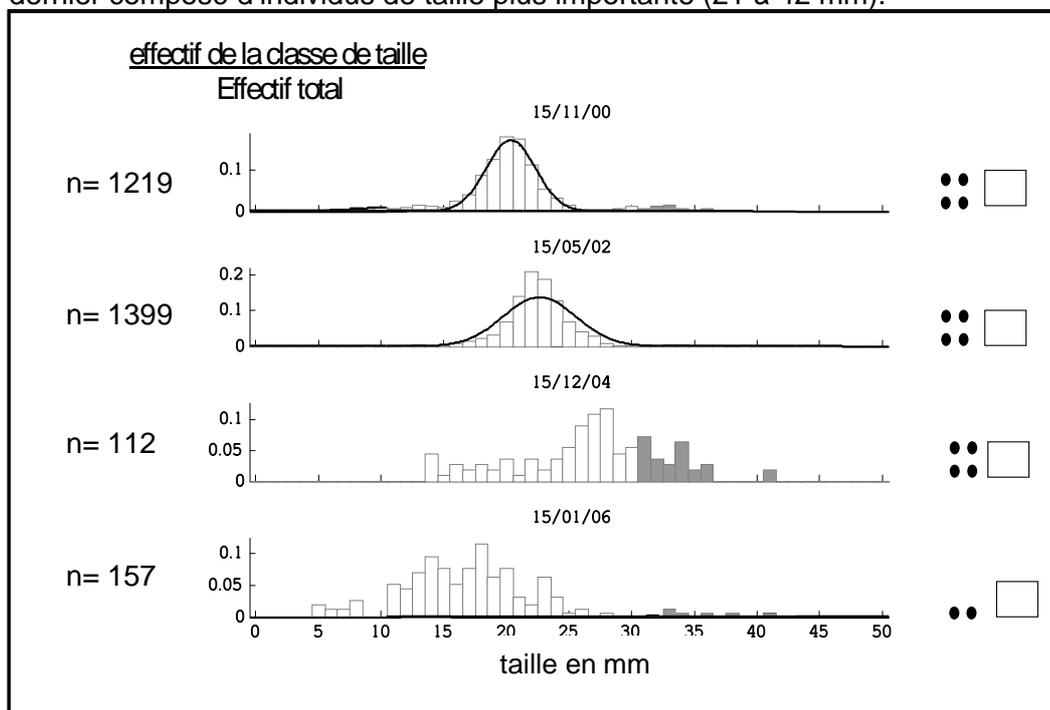


Figure 6 : Histogramme de tailles des coques de Gêfosse-Fontenay en janvier 2006

La taille des coques s'échelonne entre 6 et 42 mm (figure 6). Avec 157 individus, il est difficile d'identifier nettement des cohortes. Trois groupes sembleraient se distinguer : un groupe à effectif important entre 12 et 25 mm, un autre de juvéniles peu représentés et le dernier composé d'individus de taille plus importante (21 à 42 mm).



Moyenne (écart-type) en mm

Dates d'échantillonnage	1 ^{ère} cohorte	2 ^{ème} cohorte	3 ^{ème} cohorte
Novembre 2000	11.81 (3.41)	20.38 (1.96)	32.17 (2.46)
Mai 2002	22.67 (2.89)	/	/

Figure 7 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de Gêfosse-Fontenay

En novembre, la cohorte observée a du être recrutée au printemps 2000.

En 2004 et 2006, les effectifs sont moindres, il est plus difficile de déterminer de façon rigoureuse des cohortes (figure 7).

Cependant, les évaluations : 2004 et 2006 ont été réalisées à la même période, il est surprenant de ne pas avoir une structure en taille similaire. On observe en 2006 de jeunes recrues (non observées en 2004). Cette différence peut s'expliquer soit par une surface échantillonnée trop restreinte donc pas représentative de l'ensemble de la population, soit pas l'absence de pontes automnales en 2005.

Il faut souligner la très faible proportion d'individus de taille commercialisable.

Ce point d'échantillonnage fait partie d'un gisement classé administrativement : Géfosse-Fontenay : 14-161. Il est soumis à un effort de pêche à pied de loisir mais il est aussi exploité par les pêcheurs à pied professionnels. Le tableau 2 renseigne sur la proportion de coques de taille commercialisable aux périodes d'échantillonnage.

Tableau 2 : Proportion d'individus de taille commercialisable à Géfosse-Fontenay « la Dune » lors des échantillonnages

Dates d'échantillonnage	% tailles exploitables	Dates d'exploitation ⁴	Quotas alloués par kg/pers/jour
Novembre 2000	6.18%		
		Du 02/07/01 au 12/02/02	
Mai 2002	2.43%	Du 01/07/2002 au 23/12/2002	100
		Du 24/06/03 au 14/02/2004	100
Décembre 2004	31.25%	Du 24/06/04 au 18/09/04 (suspension du 12 au 30/07/04 et du 16 au 20/08/04)	120
Janvier 2006	3.82%	/	/

En 2002, une faible proportion d'individus de taille exploitable (2.43%) est échantillonnée bien que le gisement ait été ouvert aux professionnels.

La surface échantillonnée n'est peut-être pas assez étendue pour donner une image représentative du gisement entier, ou d'autres arguments que la disponibilité de la ressource ont justifié l'ouverture de ce gisement à la pêche à pied.

Classement sanitaire et effort de pêche

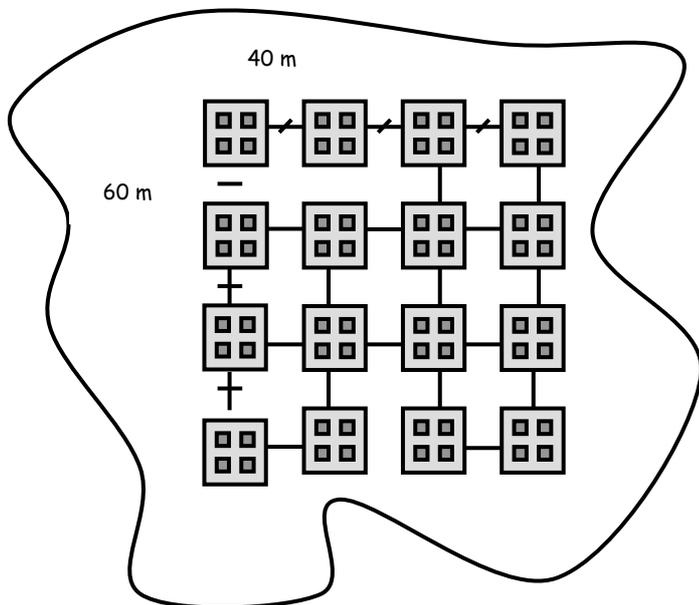
Le gisement de coques de Géfosse-Fontenay fait partie des zones de production classées pour les fousseurs⁵. Au regard des classements sanitaires, ce gisement est divisé en 2 : la partie la plus Nord/Ouest est classée en B (zone n° 14-161 Géfosse-Fontenay), la partie la plus proche de l'embouchure de la Vire est classée en C (zone n° 14-170 : Sud Géfosse) (arrêté du 21/09/2004) (figure 33).

⁴ Données DDAM 14

⁵ fousseur : qualifie un organisme marin qui vit et se déplace dans le sédiment, soit pour s'y protéger, soit pour y trouver sa nourriture

Espèce étudiée : la coque : *Cerastoderma edule*

Protocole d'échantillonnage



L'aire d'étude est de 21 600 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.25 m² de surface en 2000 et 2004 et de 0.02 m² en 2001 et 2006.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	Du 14 au 18 août 2000
Evaluation n°2	Du 30 juillet au 3 août 2001
Evaluation n°3	Du 26 au 30 juillet 2004
Evaluation n°4	17 et 19 juillet 2006

Résultats

Juillet 2004

En Juillet 2004, au grand Vey, 1211 individus ont été récoltés et mesurés.

L'abondance des coques sur la zone échantillonnée est de 19 individus/unité d'échantillonnage (0.25m²) soit 76 individus/m² avec un intervalle de confiance de 95% de 59 à 93 individus.

La biomasse moyenne en poids frais est de 81.9g/0.25m² soit 327.4g/m².

La taille moyenne est de 23.5 mm +/- 3.7.

5.3% des individus prélevés ont atteint la taille minimale de capture (30mm).

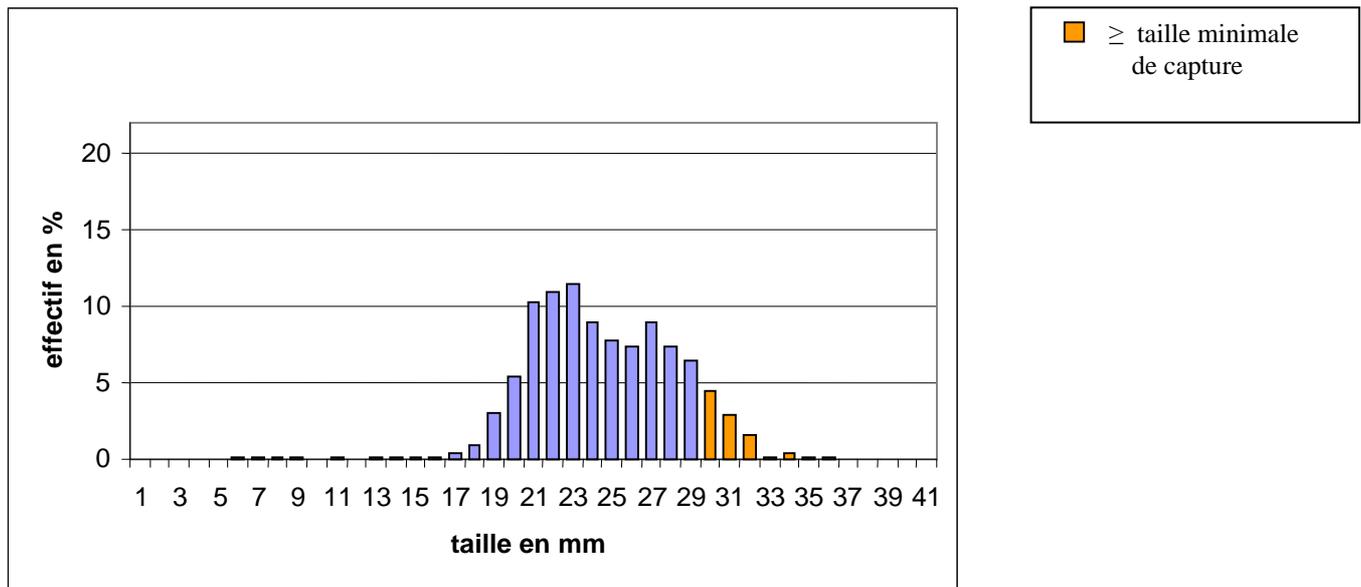


Figure 8 : Histogramme de tailles des coques du Grand Vey en juillet 2004

La taille des coques varie de 6 à 36 mm (figure 8).

La structure en taille permet de mettre en évidence une très faible proportion d'individus ayant atteint la taille commercialisable (5,3%).

Il est difficile de distinguer le nombre de mode, l'histogramme peut paraître unimodal avec un pic centré autour de 25. Une seconde hypothèse pourrait dire que l'histogramme est bimodal avec deux modes rapprochés correspondant à un recrutement en deux fois.

En Juillet 2004, le recrutement n'a pas encore eu lieu.

La proportion d'individus de taille commercialisable est plus importante en 2004 (5.3%) qu'en 2001 (3.3%) et 2000 (3.1%).

Juillet 2006

En Juillet 2006, 107 individus ont été récoltés et mesurés.

L'abondance des coques sur la zone échantillonnée est de 3 individus/unité d'échantillonnage (0.02m²) soit 150 individus/m² avec un intervalle de confiance de 95% de 122 à 212 individus.

La biomasse moyenne en poids frais est de 13.3 g/0.02 m² soit 665 g/m².

La taille moyenne est de 22.1mm +/- 5.5.

12.8 % des individus prélevés ont atteint la taille minimale de capture (30mm).

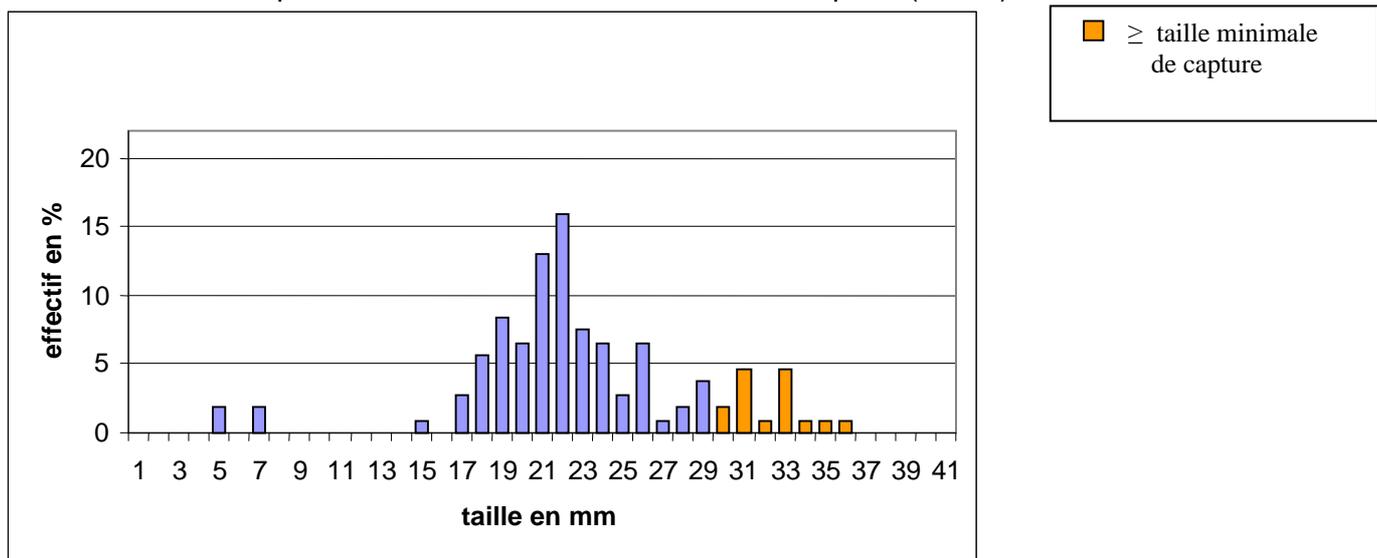


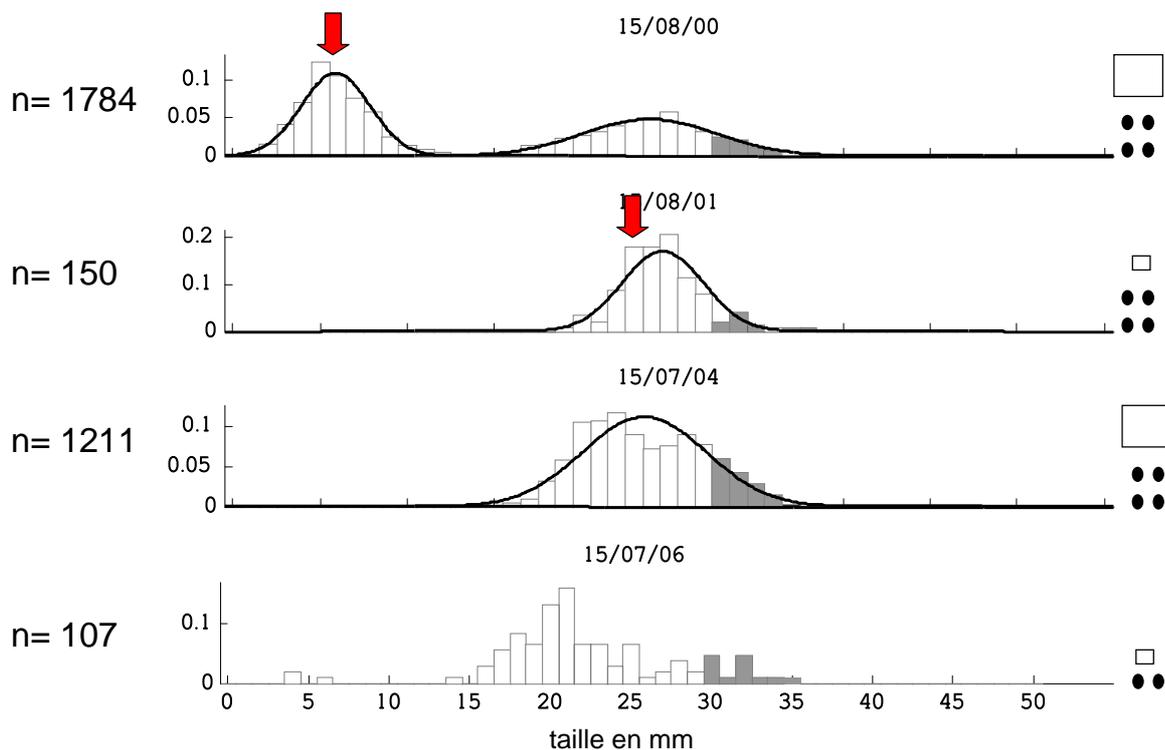
Figure 9 : Histogramme de tailles des coques du Grand Vey en juillet 2006

La taille des coques varie en juillet 2006 de 5 à 36 mm.

Une classe se distingue, et semble avoir un mode centré vers 22 mm. Les jeunes recrues sont anecdotiques.

La lecture de ces données indique que le recrutement n'a pas encore eu lieu en juillet 2006 sur la zone échantillonnée (il peut peut-être avoir eu lieu en dehors de la zone prospectée).

effectif de la classe de taille
Effectif total



moyenne (écart-type) en mm

Dates d'échantillonnage	1 ^{ère} cohorte	2 ^{ème} cohorte
Août 2000	5.90 (1.97)	23.91 (3.81)
Août 2001	24.66 (2.33)	/

Figure 10 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques du grand Vey

Ces 4 évaluations permettent de comparer aisément les données puisque réalisés toutes à la même période de l'année.

En été, un recrutement est observé uniquement en 2000 (figure 10). Cette même cohorte, symbolisée par la flèche rouge, se retrouve en 2001.

Le recrutement est très variable.

L'âge maximum observé dans le prélèvement semble être au moins de 2 ans.

En effet, la cohorte recrutée en 2000 est observée en 2001 (flèche rouge).

La fraction exploitable est peu importante.

Ce point du grand Vey est un gisement classé administrativement. Il est exploité à la fois par les pêcheurs professionnels et les pêcheurs de loisir.

Durant la période 2000-2006, il a été ouvert uniquement du 26/06 au 15/09/2006 avec un quota alloué de 60 kg/jour/pers (tableau 3).

Tableau 3 : Proportion d'individus de taille commercialisable au Grand Vey lors des échantillonnages

Dates d'échantillonnage	% tailles exploitables	Dates d'exploitation ⁶	Quotas alloués par kg/pers/jour
Août 2000	3.1%	/	/
Août 2001	3.3%	/	/
Juillet 2004	5.28%	/	/
Juillet 2006	12.8%	26/06 au 15/09/2006	60

La surface d'étude semble couvrir une bonne partie du gisement. En effet, la période d'ouverture du gisement correspond avec la proportion la plus forte d'individus de taille commercialisable.

Classement sanitaire et effort de pêche

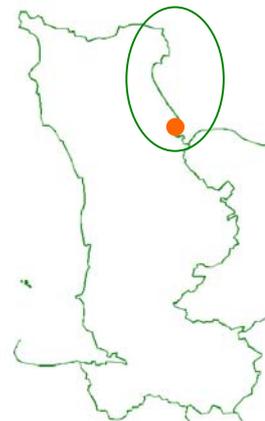
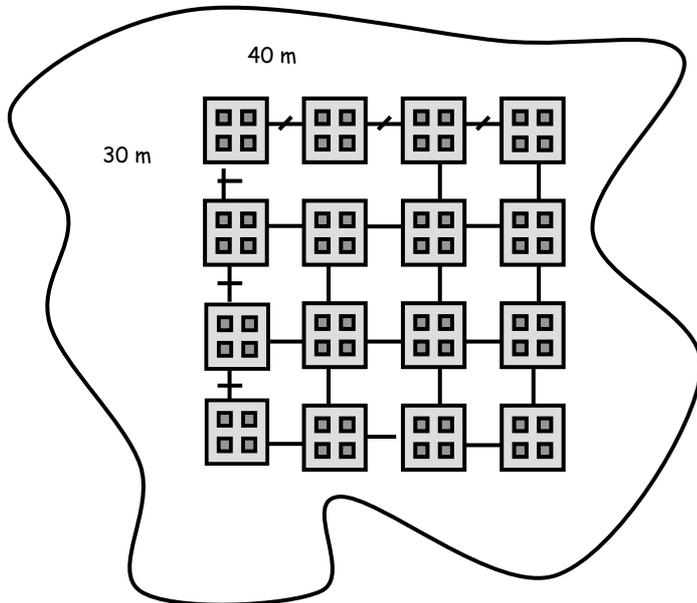
Cette zone de production (zone n° 50-02 Le grand Vey) a été classée pour les fousseurs en C par l'arrêté du 07/03/2003 puis en B par l'arrêté du 16/12/2005. Le gisement fait partie des zones de productions classées pour les fousseurs (figure 35).

Les pêcheurs à pied professionnels ainsi que les pêcheurs à pied de loisir exploitent ce gisement.

⁶ Données CRPM BN

Espèce étudiée : la coque : *Cerastoderma edule*

Protocole d'échantillonnage



En 2000, 2002 et 2004, L'aire d'étude est de 6 750 m² (FREDERIC A., 2002).
En 2006, l'aire d'étude est de 10 800 m²

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.25 m² de surface en 2000, 2004, 2006 et 0.02 m² en 2002.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	15 au 19 mai 2000
Evaluation n°2	7 au 11 janvier 2002
Evaluation n°3	26 au 30 juillet 2004
Evaluation n°4	18 et 19 juillet 2006

La surface échantillonnée en 2006 est différente de celle prospectée en 2000, 2002 et 2004.

Juillet 2004

En Juillet 2004, 764 coques ont été mesurées.

L'abondance moyenne sur ce site est de 12 ind/unité d'échantillonnage (0.25m²), soit 48 ind/m², avec un intervalle de confiance à 95% de 38 à 57 individus.

La biomasse moyenne en poids frais est de 71.9g/0.25m² soit 287.4g/m².

La taille moyenne des coques prélevées est de 22.8mm +/- 10.0.

En Juillet 2004, 28,3% des individus mesurés atteignent la taille commercialisable (30mm).

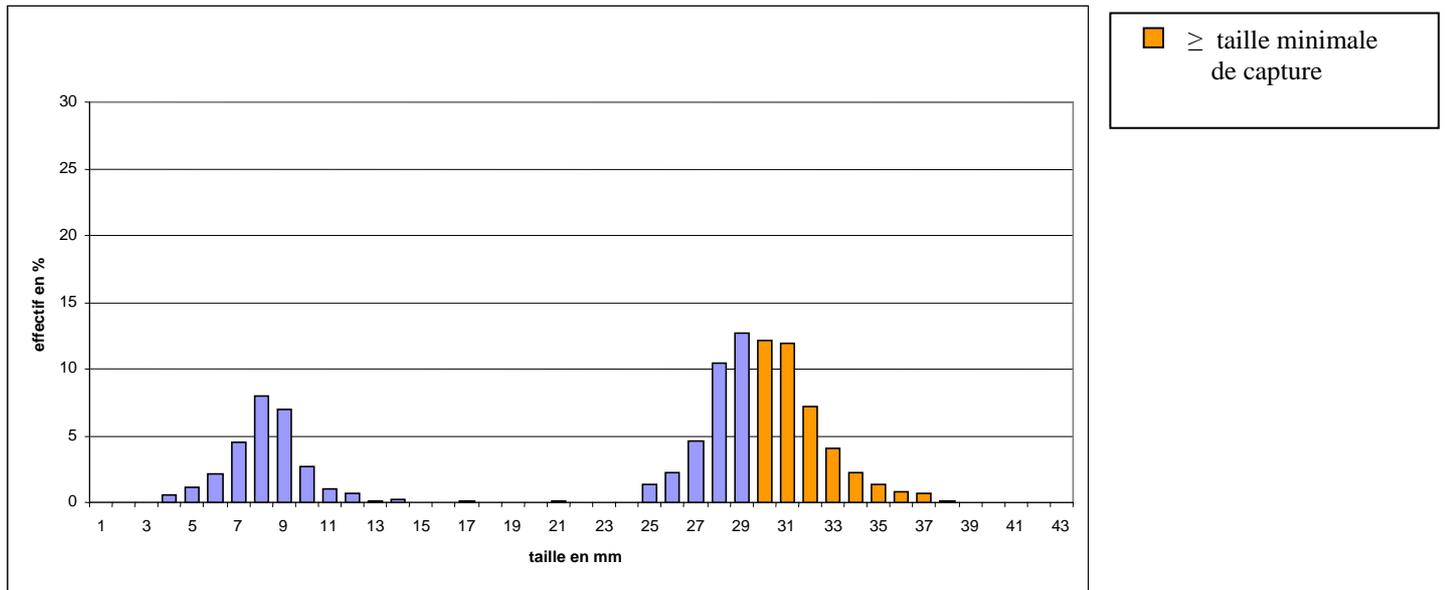


Figure 11 : Histogramme de tailles des coques de Beauguillot en juillet 2004

La taille des coques en juillet 2004 varie entre 4 et 37 mm (figure 11).

L'histogramme de taille présente très nettement deux cohortes et une proportion commercialisable notable : 28.4%.

La figure 11 met en évidence nettement une distribution de fréquence bimodale avec un maximum centré à 8 mm et l'autre 30 mm. Deux cohortes d'individus se distinguent. Avant juillet 2004, un recrutement a eu lieu. Sur la zone échantillonnée, le gisement se renouvelle et présente un bon développement.

Juillet 2006

En Juillet 2006, 373 coques ont été mesurées.

L'abondance moyenne sur ce site est de 12 ind/unité d'échantillonnage (0.25m²), soit 48 ind/m², avec un intervalle de confiance à 95% de 39 à 54 individus.

La biomasse moyenne en poids frais est de 38.7 g/0.25m² soit 154.8 g/m².

La taille moyenne des coques prélevées est de 13.65 mm +/-11.61.

En Juillet 2006, 21.7 % des individus mesurés atteignent la taille commercialisable (30mm)

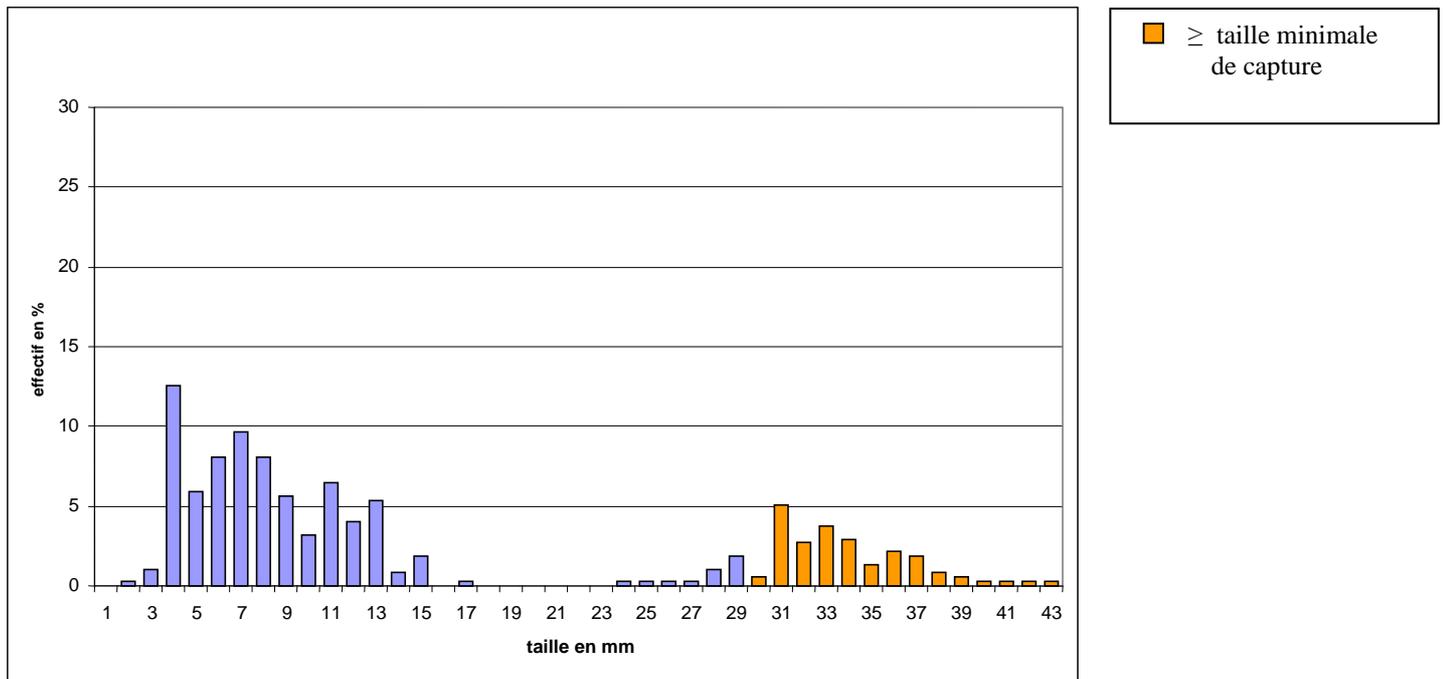
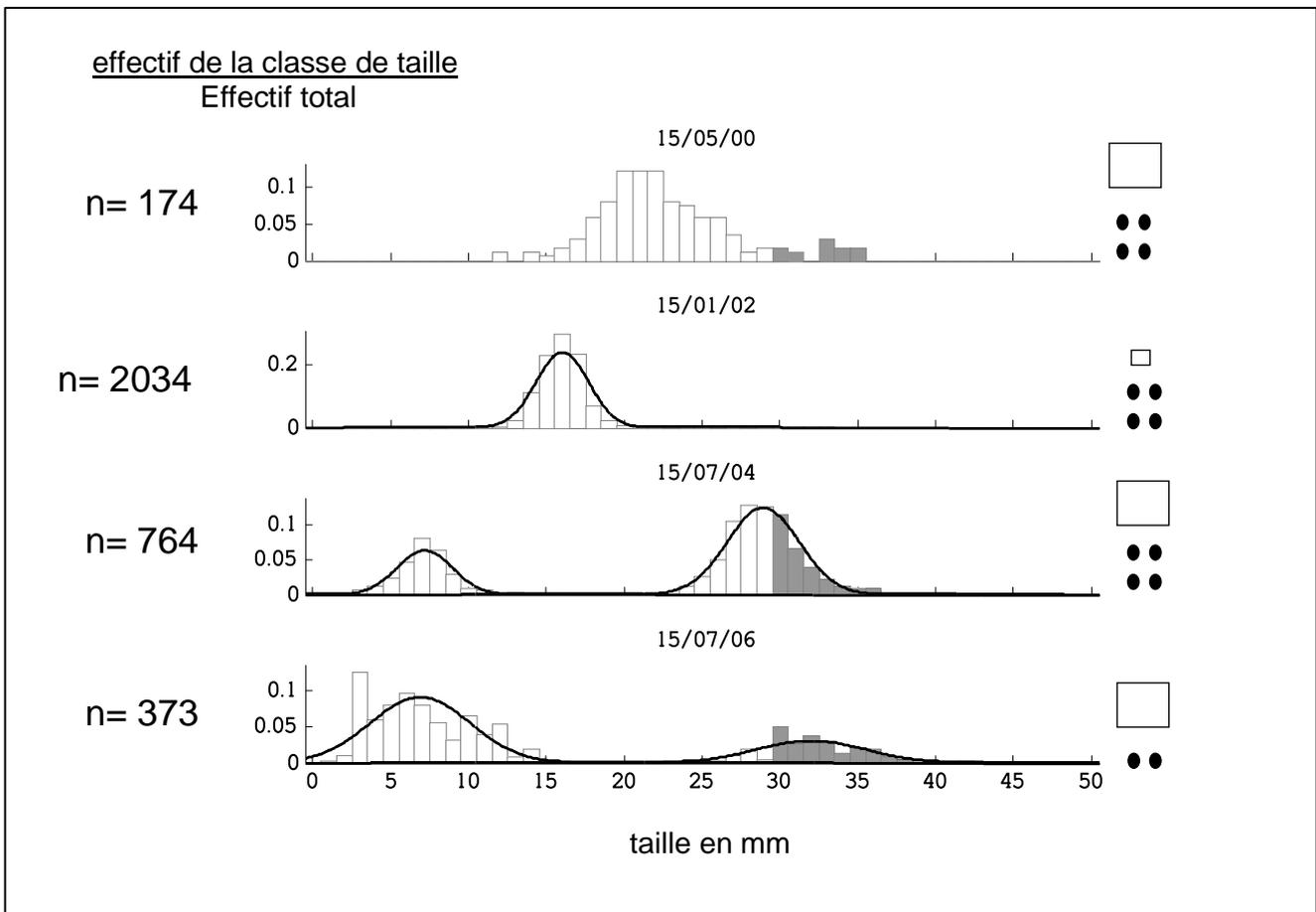


Figure 12 : Histogramme de tailles des coques de Beauguillot en juillet 2006

La taille des coques varie de 2 et 43 mm (figure 12).

L'histogramme est bimodale, avec deux maxima l'un centré vers 7 mm et l'autre à 33 mm. La proportion d'individus de taille commercialisable est non négligeable (21.7%) (tableau 4). En juillet 2006, le recrutement a déjà eu lieu.



Moyenne (écart-type) en mm

Dates d'échantillonnage	1 ^{ère} cohorte	2 ^{ème} cohorte
Janvier 2002	16.07 (1.68)	
Juillet 2004	7.21 (1.78)	28.94 (2.31)
Juillet 2006	6.92 (3.2)	32.02 (3.47)

Figure 13 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de Beauguillot

Le site protégé de la réserve de Beauguillot permet d'obtenir des structures en taille (figure 13) non influencées par la pression de pêche. Le gisement de Beauguillot ne fait pas partie de la rotation d'ouverture des gisements de la baie des Veys. Il peut toutefois être exceptionnellement ouvert à l'exploitation qu'à partir du moment où les autres gisements ont été exploités et sont fermés.

Les pêcheurs à pied de loisir sont incités à aller pêcher sur des gisements non classés de la Baie des Veys, comme Utah beach. Le recrutement printanier sur cette zone semble s'effectuer entre mai et juillet.

Tableau 4 : Proportion d'individus de taille commercialisable à Beauguillot lors des échantillonnages

Dates d'échantillonnage	% tailles exploitables	Dates d'exploitation ⁷	Quotas alloués par kg/pers/jour
Mai 2000	9.2%	/	/
	/	30/08 au 07/11/2001	/
Janvier 2002	0.3%	20/07/2002 au 15/01/2003	/
Juillet 2004	28.3%	16/08 au 20/08/2004	150
Juillet 2006	21.7%	/	/

Classement sanitaire et effort de pêche

L'arrêté préfectoral du 15/12/2005 classe en B le gisement de Beauguillot (zone n° 50-03 Beauguillot) (figure 35).

Les pêcheurs à pied professionnels comme les pêcheurs à pied de loisir l'exploitent.

⁷ Données CRPM BN

III.2.E Analyse coques baie des veys

Les structures en taille des 3 sites de la baie des Vey s sont rapprochées les uns des autres sur la figure 14.

effectif de la classe de taille
Effectif total

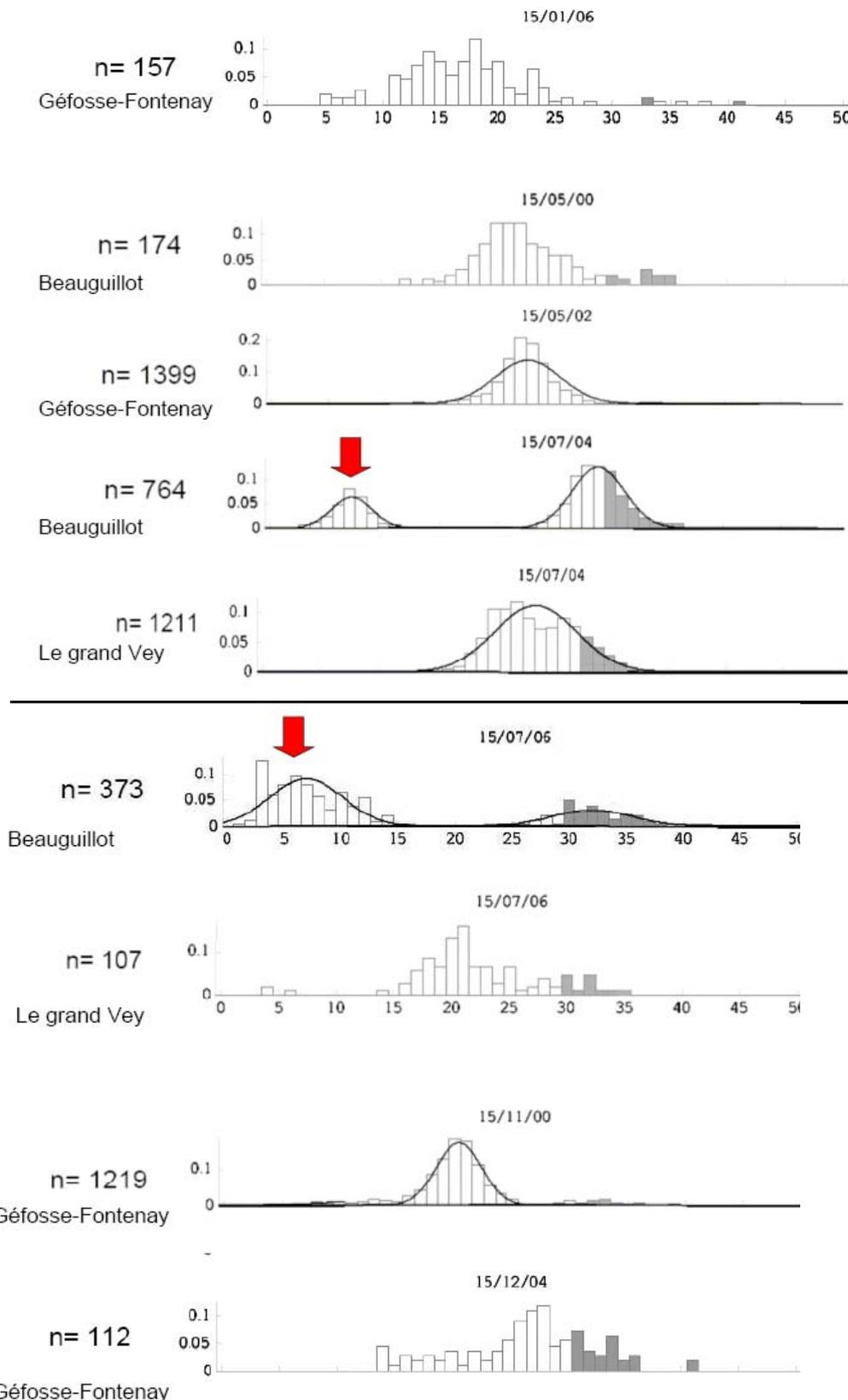


Figure 14 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de la baie des Veys

Sur cette série de structure en taille de gisements de coques appartenant à la même baie, deux recrutements estivaux sont observés (flèche rouge) en 2004 et en 2006 sur le même site Beauguillot. Le grand Vey qui a été échantillonné à la même époque n'a pas de jeunes recrues. Le recrutement est donc très variable. Cette constatation est à rapprocher de ce qui a été observé dans le cadre du PNDR⁸, sur une forte variabilité dans les conditions de recrutement.

Les structures en taille clairement définies (cohortes nettement distinctes) se remarquent seulement sur le site protégé de Beauguillot (réserve naturelle), où l'influence de la pêche est moindre. Il est généralement difficile de lire des histogrammes de taille d'une population soumise à une pression de pêche : les modes au voisinage de la taille pêchée sont altérés. Les jeunes sont parfois sous représentés dans la mesure où ils sont souvent desensablés au moment de la récolte des adultes. Alors vulnérables, ils peuvent l'objet d'une prédation avant même de s'enfourir.

2004 semble être une année durant laquelle la partie exploitable est plus importante que les autres années étudiées.

Il semblerait que les coques de la baie des Veys aient en majorité une longévité de 2 à 3 ans. Une lecture des stries d'âge aurait permis de valider ces hypothèses.

L'étude du cycle sexuel de *Cerastoderma edule* en 1987, sur plusieurs sites français montre que les pontes peuvent être précoce, printanière, estivale ou tardive. Chaque population de coques se comporte différemment d'un endroit à l'autre.

La longévité varie aussi en fonction des endroits. La détermination de l'âge des coques à partir des marques d'arrêts de croissance hivernales est une technique validée et utilisée par SAURIAU en 1992. Ces marques d'arrêt de croissance hivernale peuvent être différenciées des marques de croissance dues à un stress. Toutefois cette technique de lecture des stries de croissance hivernale peut s'avérer délicate (LEMOINE *et al*, 1988).

LEMOINE *et al* estime à 3 ans la longévité des coques en baie de Somme dans les années 1985. SAURIAU en 1992, dans le bassin de Marennes Oléron, a déterminé des coques âgées de 4 à 5 ans.

En baie des Veys, GIMAZANE en 1969 décrit une phase de pontes qui démarre en mai-juin, avec une ponte accessoire en été. Deux pics de ponte, un printanier et l'autre automnal avec un bruit de fond récurrent s'observent annuellement (SYLVAND, comm pers).

L'intensité d'une ponte serait en général inversement liée à celle de la ponte précédente (GUILLOU *et al*, 1990).

Les coques ont tendance à facilement être emportées, donc à se déplacer. Elles ont un siphon relativement court, et peuvent être facilement déchaussées par le transit littoral (SYLVAND, comm pers).

Plusieurs facteurs peuvent expliquer les mortalités d'animaux adultes :

- la pêche professionnelle et récréative,
- la prédation par l'avifaune,
- le parasitisme : des nématodes, et trématodes parasiteraient le pied ou la gonade de la coque, ce qui les empêcheraient de s'enfourir donc elles seraient déchaussées, rejetées et retrouvées dans les lasses de haute mer,
- les conditions environnementales (excès de vase, eutrophisation..).

La coque n'aimerait pas les sédiments qui s'assèchent à basse-mer (15% minimum d'eau dans les sédiments) (SYLVAND, comm pers).

DUCROTOY *et al* en 1985 a montré l'importance de la qualité du substrat dans le renouvellement des populations benthiques estuariennes, en particulier chez les bivalves.

⁸ Programme National Déterminisme du Recrutement

La coque est un bivalve dont la dynamique de population est complexe. Les recrutements sont très fluctuants.

LEMOINE *et al* , en 1988 a expliqué que la crise de la pêche des coques en baie de Somme survenue en 1984 trouve son origine dans la perturbation du cycle biologique de l'espèce sous l'action de facteurs du milieu agissant interactivement : des facteurs primaires (colmatage estuarien, enrichissement en substances nutritives, conditions climatiques) et des facteurs secondaires (pêche sauvage, déséquilibre écologique, pathologie, pollution chimique).

LEMOINE *et al*, en 1988, a énoncé des recommandations d'exploitation en préconisant la réalisation d'une cartographie saisonnière de la biomasse disponible des gisements destinée à gérer cette ressource à court terme d'une saison à l'autre.

Ce travail permettrait de connaître :

- la répartition géographique des gisements de coques et leur densité
- la composition en tailles des peuplements
- l'état physiologique du bivalve (croissance, reproduction, pathologie)

Patrimoine d'une région, ressource générant du profit, les gisements de coques de la Baie des Veys représentent une richesse indéniable.

Il serait important de maintenir un suivi de cette ressource en Baie des Veys , mais différemment :

- Procéder à une **évaluation de biomasse exploitable annuelle** (vu le cycle de vie court de la coque) :

Cette évaluation serait source de précieux renseignements pour l'exploitation des gisements par les pêcheurs à pied (essentiellement professionnels sur ce secteur).

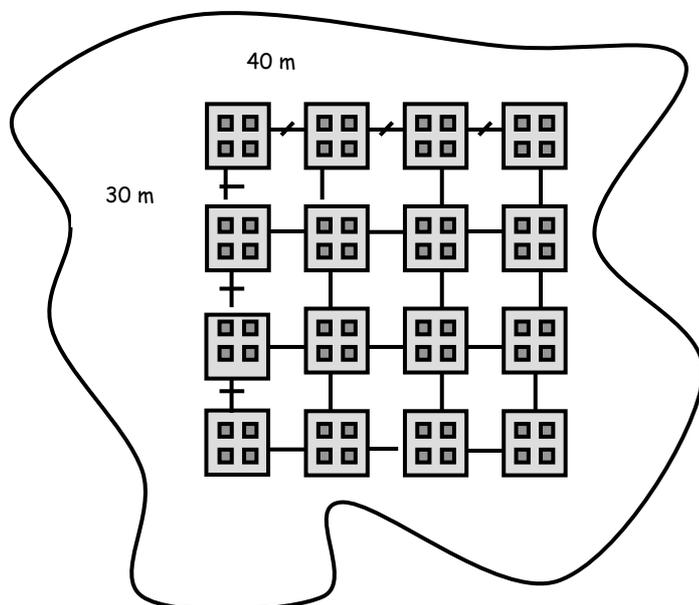
En parallèle de cette évaluation de biomasse : **une étude de la dynamique de populations** (relevés mensuels sur un même secteur) serait judicieuse à poursuivre pour recueillir des données tels que la vitesse de croissance ainsi que les périodes de recrutement.

5 gisements de coques sont intéressants à suivre car classés administrativement :

Géfosse-Fontenay : n° 14-161,
Sud Géfosse : n° 14 :170,
Brévands : n° 50 : 01,
Le grand Vey : n° 50 :02,
Beauguillot : n° 50 :03.

Espèce étudiée : la moule : *Mytilus edulis*

Protocole d'échantillonnage

En 2001, l'aire d'étude est de 10 800 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.02 m² de surface.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	21 au 25 mai 2001
Evaluation n°2	10 au 14 décembre 2001
Evaluation n°3	22 au 26 novembre 2004

Résultats

En décembre 2004, 1396 moules ont été récoltées et mesurées.

L'abondance moyenne de ces moules est de 57 ind/unité d'échantillonnage (0.02m²), soit 2869 individus/m² avec un intervalle de confiance à 95% de 2431 à 3307 individus.

La biomasse moyenne en poids frais est de 135.6g/0.02m² soit 6.78kg/m².

La taille moyenne est de 23.6 mm +/- 6.9.

En décembre 2004, seul 0.6% des individus atteignent la taille minimale de capture (40mm).

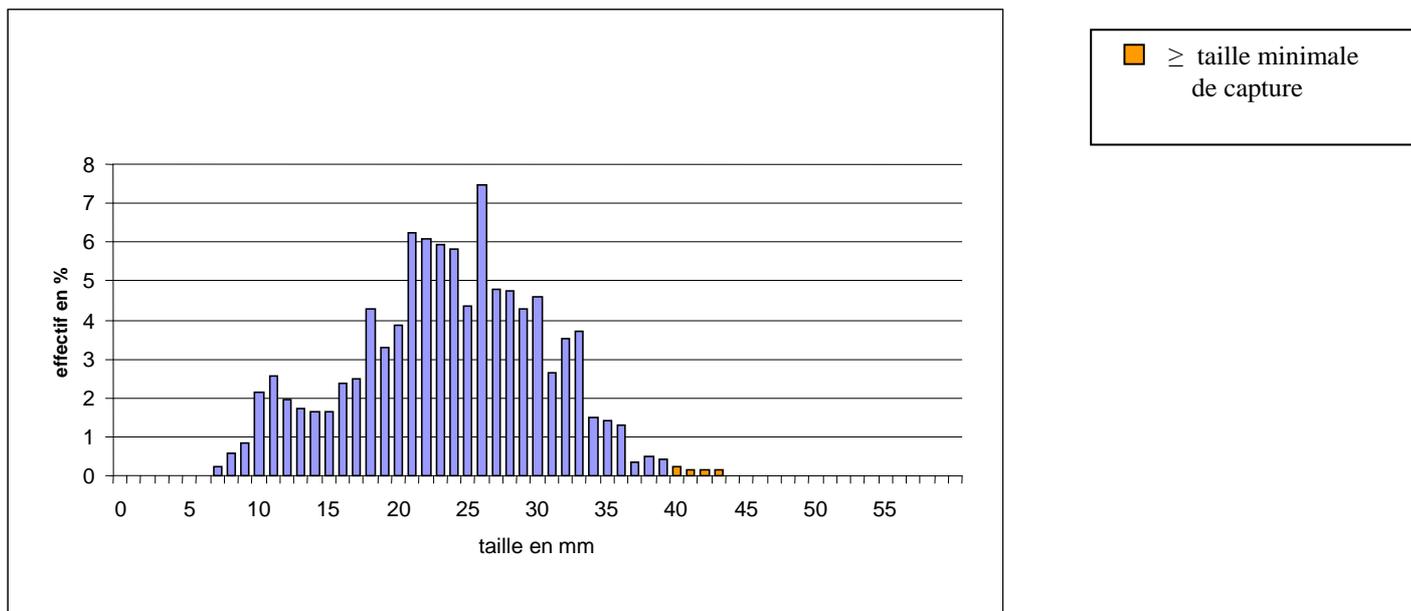


Figure 15 : Histogramme de tailles des moules à Montfarville en décembre 2004

La taille des moules varie de 7 à 43 mm (figure 15).

Bien que les groupes d'individus ne se différencient pas aisément, trois groupes s'esquissent : un de 7 à 15, l'autre, le plus important de 16 à 36 et le dernier de 37 à 43mm. L'analyse par MATLAB ne permet pas cependant d'identifier ces 3 classes.

L'histogramme de taille montre la baisse des effectifs dans les classes de tailles les plus élevées.

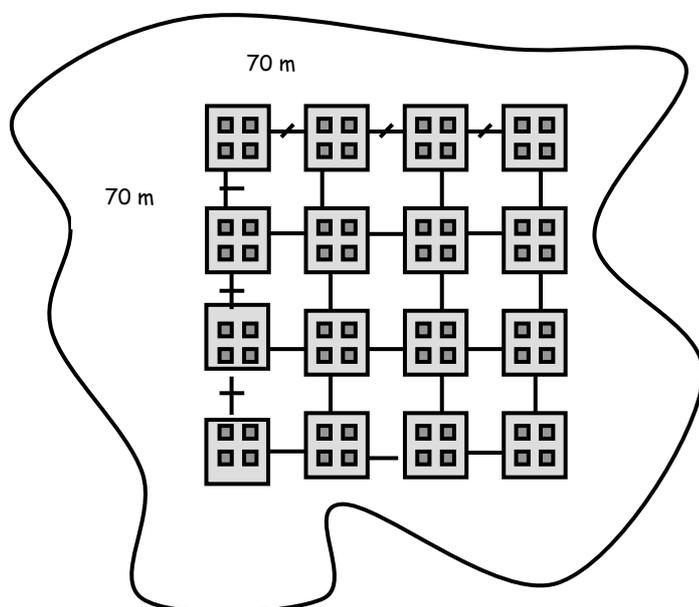
Cette observation est confirmée par la baisse significative du pourcentage de taille minimale de capture (3,4% en 2001 et 0,6% en 2004).

La structure en taille permet de montrer le potentiel de ce gisement quand les moules auront effectué leur croissance printanière.

Le gisement de Montfarville ne fait pas partie des zones de production classées pour les non-fouisseurs. Ce gisement fait l'objet d'une pêche à pied de loisir.

Le gisement de moules du moulard semble être une partie émergée du grand gisement de moules de la zone de Barfleur. Un suivi annuel des gisements de moules de l'est cotentin est réalisé par IFREMER en partenariat avec le Comité régional des Pêches de Basse-Normandie.

Protocole d'échantillonnage

L'aire d'étude est de 44 100 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.25 m² de surface.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	31 mai au 4 juin 2000
Evaluation n°2	18 au 22 juin 2001
Evaluation n°3	11 au 15 octobre 2004

Résultats

En Octobre 2004, 217 huîtres creuses ont été prélevées.

L'abondance moyenne est de 3 individus par unité d'échantillonnage (0.25 m²) soit 14 individus par m², avec un intervalle de confiance à 95% de 10 à 17 individus.

La biomasse moyenne en poids frais sur la zone échantillonnée est de 155,1g/m² soit 620.5 g/m².

La taille moyenne est de 61.5 mm +/- 21.5.

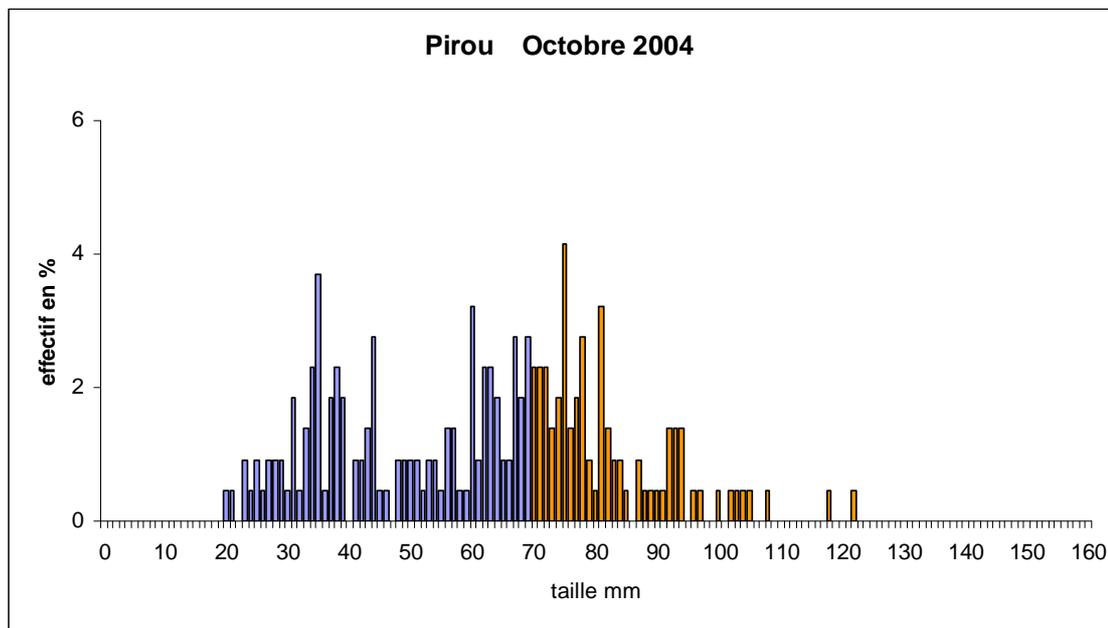


Figure 16 : Histogramme de tailles des huîtres creuses de Pirou en octobre 2004

La taille des huîtres varie de 20 à 122 mm (figure 16).

■ ≥ taille minimale de capture

FREDERIC A. parlait de 4 cohortes de taille successives, donc une probable longévité de 4 ans.

La plupart des études traite uniquement des huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) d'élevage. Ces huîtres ont une croissance optimale par rapport aux huîtres sauvages. Les études sur la croissance de l'huître creuse *Crassostrea gigas* utilisent comme indicateur le poids total de l'huître. La taille des huîtres ne serait pas représentative de la croissance de ces animaux dans la mesure où les huîtres peuvent présenter des morphologies différentes en élevage ; la variété des caractéristiques est nettement renforcée dans le milieu naturel (polymorphisme et morphologie irrégulière des coquilles).

Si le poids total de l'animal est un paramètre utilisé pour les huîtres d'élevage, le poids frais de chair devrait être un bon indicateur pour les huîtres sauvages. En effet, les coquilles en milieu naturel peuvent se développer fortement et influencer le poids total de l'individu. Le poids de chair frais serait alors un indicateur plus pertinent.

Classement sanitaire et effort de pêche

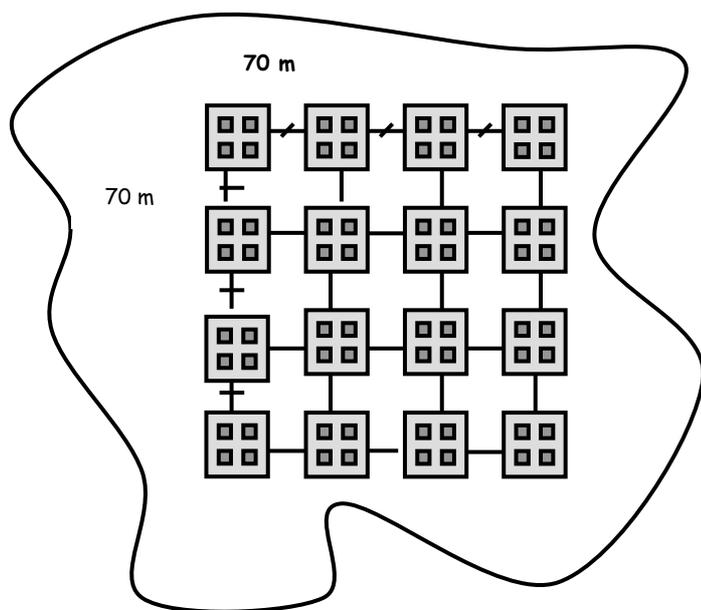
Le gisement est situé dans la zone de production (zones n° 50-12 Pirou Nord et n° 50-13 Pirou Sud) classée B pour les coquillages non fouisseurs au titre de l'arrêté préfectoral du 15/12/2005 (figure34).

Il ne fait cependant pas l'objet d'une pêche professionnelle.

Les pêcheurs à pied de loisir viennent ramasser les huîtres creuses et les moules qui colonisent ce platier rocheux.

Espèce étudiée : la palourde japonaise et européenne (sans distinction)
Ruditapes philippinarum et *Ruditapes decussatus*

Protocole d'échantillonnage



L'aire d'étude est de 44 100 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.25 m² de surface.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	19 au 20 septembre 2005
Evaluation n°2	6 et 7 Novembre 2006

Résultats

Septembre 2005

En septembre 2005, 58 palourdes (*Ruditapes sp.*) ont été récoltées.

L'abondance moyenne est de 2 ind/unité d'échantillonnage (0.25m²), soit 8 ind/m², avec un intervalle de confiance à 95% de 7.5 à 10.5 individus.

La biomasse moyenne en poids frais sur la zone échantillonnée est de 28,17g/0,25 m² soit 112,69 g/m².

La taille moyenne est de 33 mm +/- 12.

27.6% des individus prélevés sont de taille commercialisable (40mm).

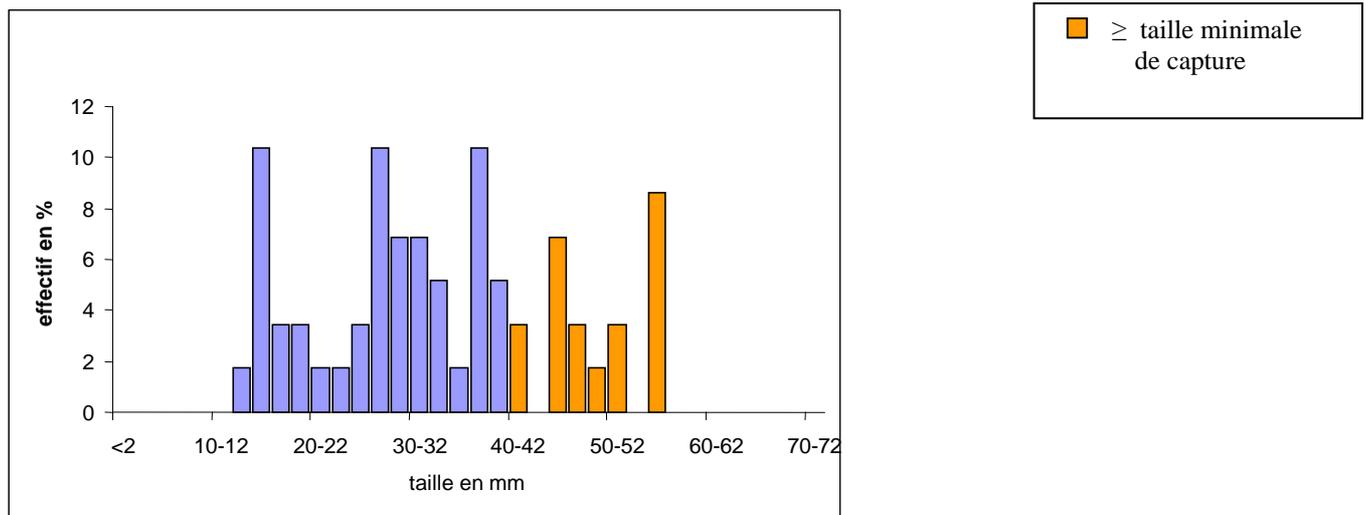


Figure 17 : Histogramme de taille des palourdes à Agon-Coutainville en septembre 2005

La densité moyenne de palourdes est faible (8 ind/m²). Cependant, la proportion d'individus de taille commercialisable apparaît non négligeable (27,6%). La taille des palourdes varie de 13 à 55 mm (figure 17).

Aucune jeune recrue n'est observée.

L'effectif échantillonné (58 individus) n'est pas assez important pour permettre une lecture aisée de la structure en taille. Les classes de taille ont été étendues (de 1mm, elles sont passées à 2 mm). Trois groupes pourraient éventuellement se dégager, mais les résultats de la décomposition polymodale en cohortes sur ces données ne permet pas déterminer des ensembles cohérents.

Novembre 2006

En novembre 2006, 203 palourdes (*Ruditapes sp.*) ont été récoltées.

L'abondance moyenne est de 4 ind/unité d'échantillonnage (0.25m²), soit 16 ind/m², avec un intervalle de confiance à 95% de 8 à 20 individus.

La biomasse moyenne en poids frais sur la zone échantillonnée est de 44.87g/0,25 m² soit 179.5 g/m².

La taille moyenne est de 34.8 mm +/- 10.6.

33.5% des individus prélevés sont de taille commercialisable (40mm).

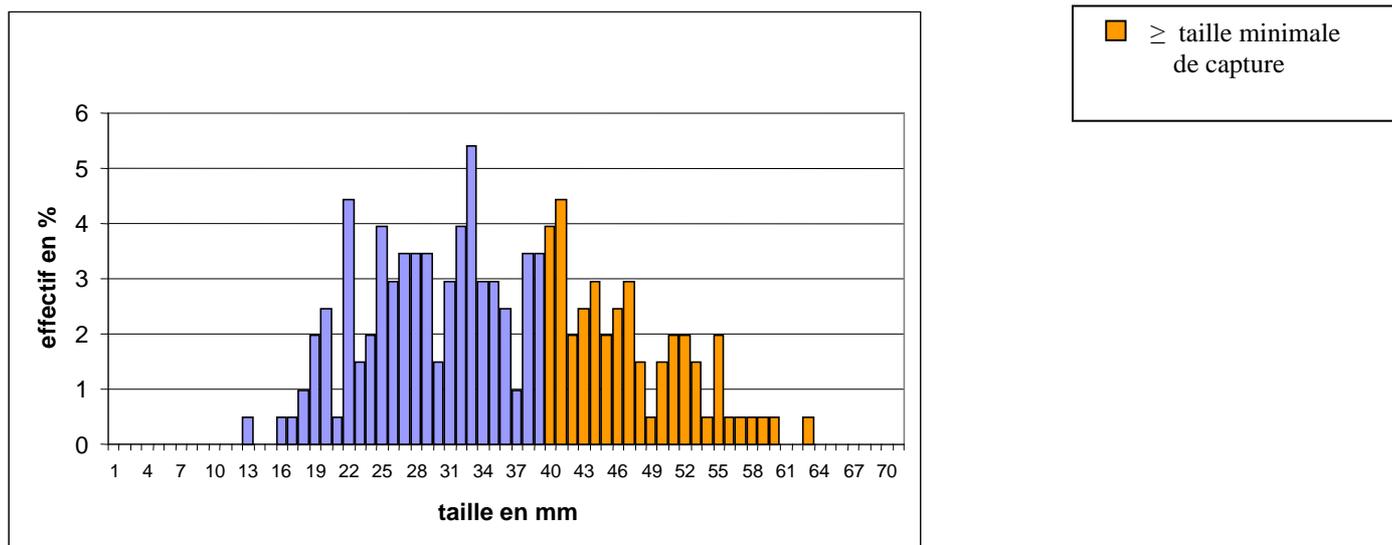


Figure 18 : Histogramme de taille des palourdes à Agon-Coutainville en novembre 2006

La taille des palourdes varie entre 13 et 63 mm (figure 18).

Il est difficile de tirer des conclusions à la lecture de l'histogramme de taille. Aucun jeune individu n'est présent dans l'échantillon. Aucun recrutement automnal ne semble être observé comme on peut parfois l'observer pour les coques.

L'analyse de ces données par Matlab ne permet pas de déterminer des groupes cohérents d'individus.

La profondeur prospectée entre les deux années a été différente. Ainsi en 2006, le volume investigué est apparu plus important qu'en 2005.

Il semblerait qu'en 2005, toutes les palourdes n'aient pas été détectées, d'où un effectif réduit empêchant une lecture aisée de la structure en taille.

Il est très important de prospecter sur au moins 10 cm de profondeur.

Le sédiment grossier (avec quelques pierres) présent sur le site d'Agon-Coutainville ne rend cependant pas la tâche facile.

Aucun individu de taille inférieure à 12 mm n'a été prélevé. La méthode de prélèvement est peut-être à remettre en cause, et l'utilisation d'un tamis pourrait être envisagé pour ne pas passer à côté des individus de petites tailles.

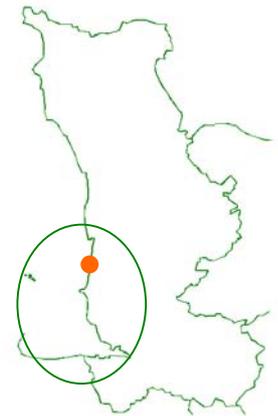
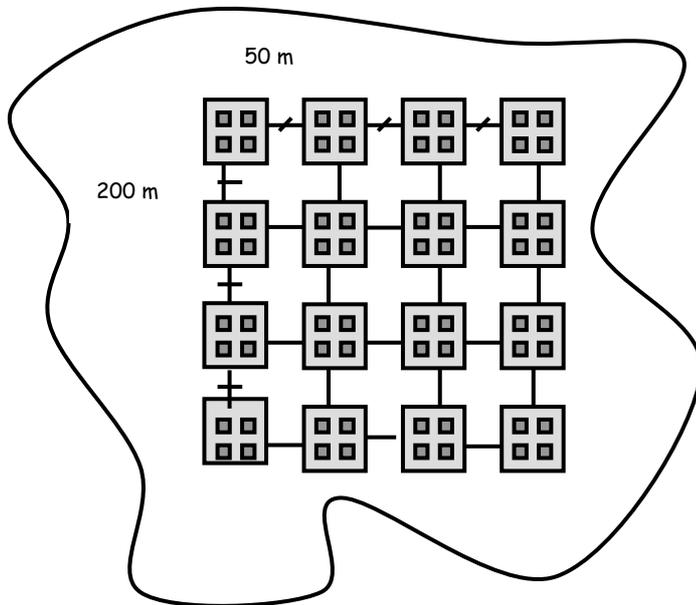
Classement sanitaire et effort de pêche

Le gisement est situé dans la zone de production (zone n° 50-15 Agon) classée B de façon provisoire pour les coquillages fouisseurs au titre de l'arrêté préfectoral du 16/12/2005 (figure35).

Majoritairement exploité par les pêcheurs à pied récréatifs, ce gisement est aussi fréquenté par les pêcheurs à pied professionnels.

Espèce étudiée : la palourde japonaise et européenne (sans distinction d'espèce)
Ruditapes philippinarum et *Ruditapes decussatus*

Protocole d'échantillonnage



L'aire d'étude est de 90 000 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 1 m² de surface en 2000, 2002 et 2004 et d'un échantillonneur de 0.25 m² en 2005 et 2006.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	2 au 6 mai 2000
Evaluation n°2	25 février au 1 ^{er} mars 2002
Evaluation n°3	27 septembre 1 ^{er} octobre 2004
Evaluation n°4	9 au 11 février 2005
Evaluation n°5	1 ^{er} et 2 février 2006

Les relevés de février 2005 et 2006 ont été réalisés sans différenciation des deux espèces.

Lors des premiers prélèvements, l'identification des espèces montrait une nette dominance de la palourde japonaise⁹ par rapport à la palourde européenne. En juillet 2000, 89% de palourdes prélevées étaient des palourdes japonaises, en 2002 : 98.2%) (FREDERIC A., 2002b).

Résultats

Septembre 2004

En septembre 2004, 555 palourdes (*Ruditapes sp.*) ont été prélevées.

L'abondance moyenne est de 10 individus par unité d'échantillonnage (1 m²) avec un intervalle de confiance à 95% de 8 à 13 individus

La biomasse moyenne en poids frais de la zone échantillonnée est de 57.6g/m².

La taille moyenne est de 25.1 mm +/- 8.4.

8.3% des individus prélevés étaient de taille commercialisable (40mm).

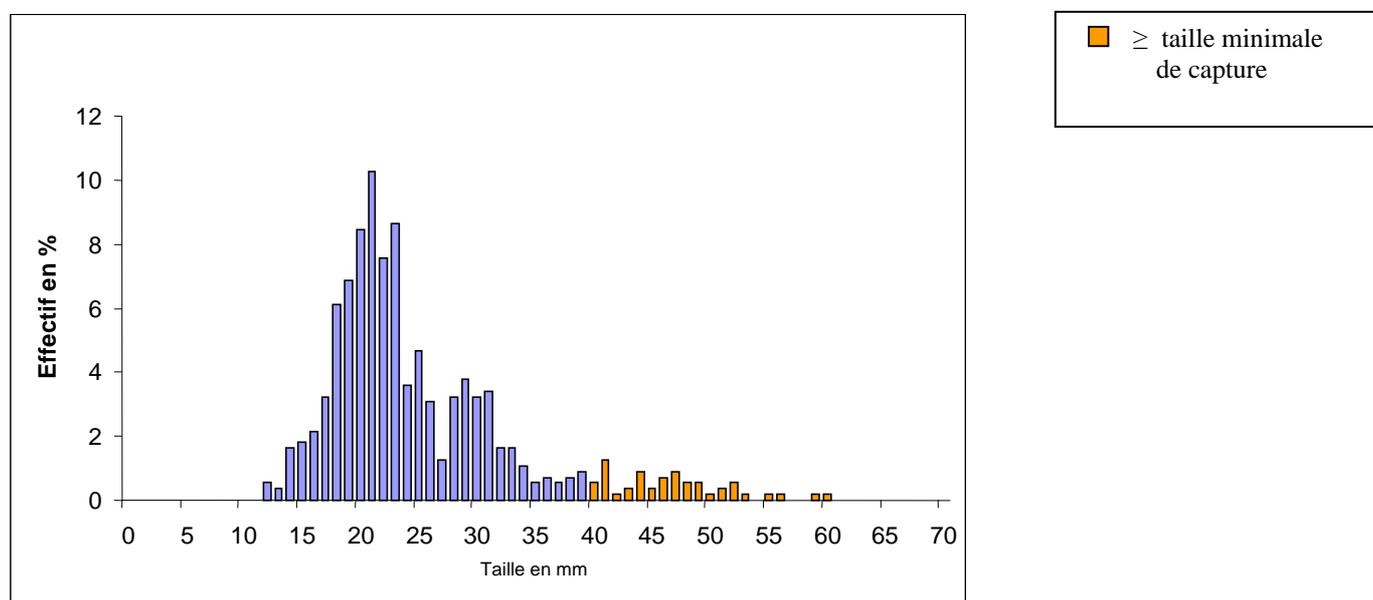


Figure 19 : histogramme de classes de taille des palourdes à Bréhal en septembre 2004

La taille des palourdes varie de 13 à 61 mm (figure 19). La structure en taille de septembre 2004 laisse se dessiner 2 groupes d'individus.

Une classe avec un maximum autour de 21 mm et l'autre autour de 48 mm.

L'effectif réduit à partir de la taille de 35 mm traduit la pression de pêche subie par les individus ayant une longueur supérieure ou égale à 35 mm.

Un troisième groupe centré vers 31 mm pourrait être envisagé, mais la décomposition polymodale en cohortes ne permet pas d'identifier ce 3^{ème} groupe.

Février 2005

En février 2005, 270 palourdes (*Ruditapes sp.*) ont été étudiées.

⁹ La palourde japonaise a été une espèce introduite par les élevages de palourdes mis en place sur les îles Chausey.

L'abondance moyenne est de 4.3 ind/unité d'échantillonnage (0.25m²), soit 17 ind/m² avec un intervalle de confiance à 95% de 13.8 à 20.2 individus/m².

La biomasse moyenne en poids frais de la zone échantillonnée est de 23.1g/0.25m² soit 92.4 g/m².

Les individus prélevés ont une taille moyenne de 27.7 mm +/- 9.3.

13.7% des individus récoltés ont une taille commercialisable.

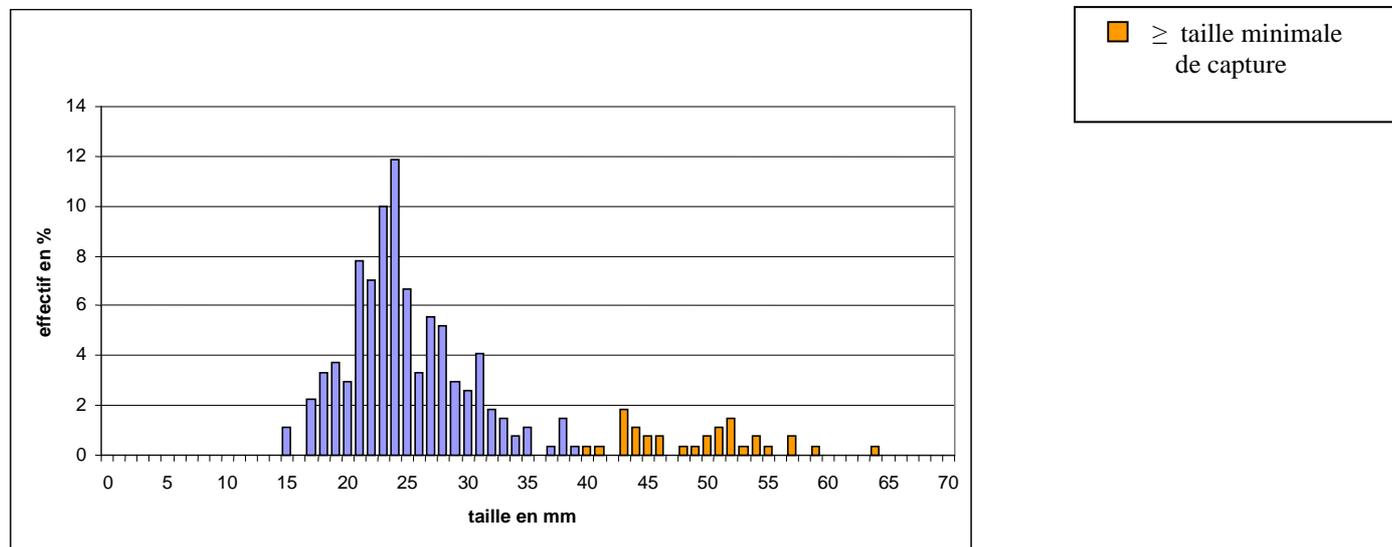


Figure 20 : histogramme de classes de taille des palourdes à Bréhal en février 2005

La taille des palourdes s'échelonne de 15 à 64 mm (figure 20).

Deux classes de taille se dessinent nettement, l'une importante avec un maximum centré autour de 24 mm, et l'autre beaucoup moins significative avec un maximum autour de 53 mm.

Comme en septembre 2004 (figure 19), l'effectif réduit à partir de la taille de 35 mm traduit la pression de pêche subie par les individus de longueur supérieure ou égale à 35 mm.

Février 2006

En février 2006, 76 palourdes (*Ruditapes sp.*) ont été prélevées.

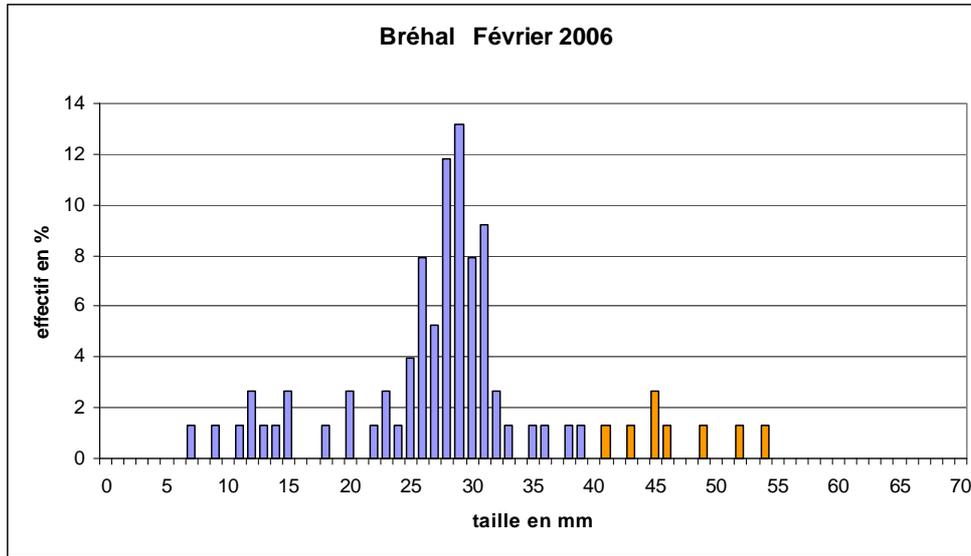
L'abondance moyenne est de 2 individus par unité d'échantillonnage (0.25 m²) avec un intervalle de confiance à 95% de 7 à 12 individus

La biomasse moyenne en poids frais de la zone échantillonnée est de 13.15g/0.25m² soit 52.59 g/m².

La taille moyenne est de 28.4 mm +/- 9.1.

10.5% des individus prélevés étaient de taille commercialisable (40mm).

Les relevés en février 2005 ont été réalisés sans différenciation des deux espèces.



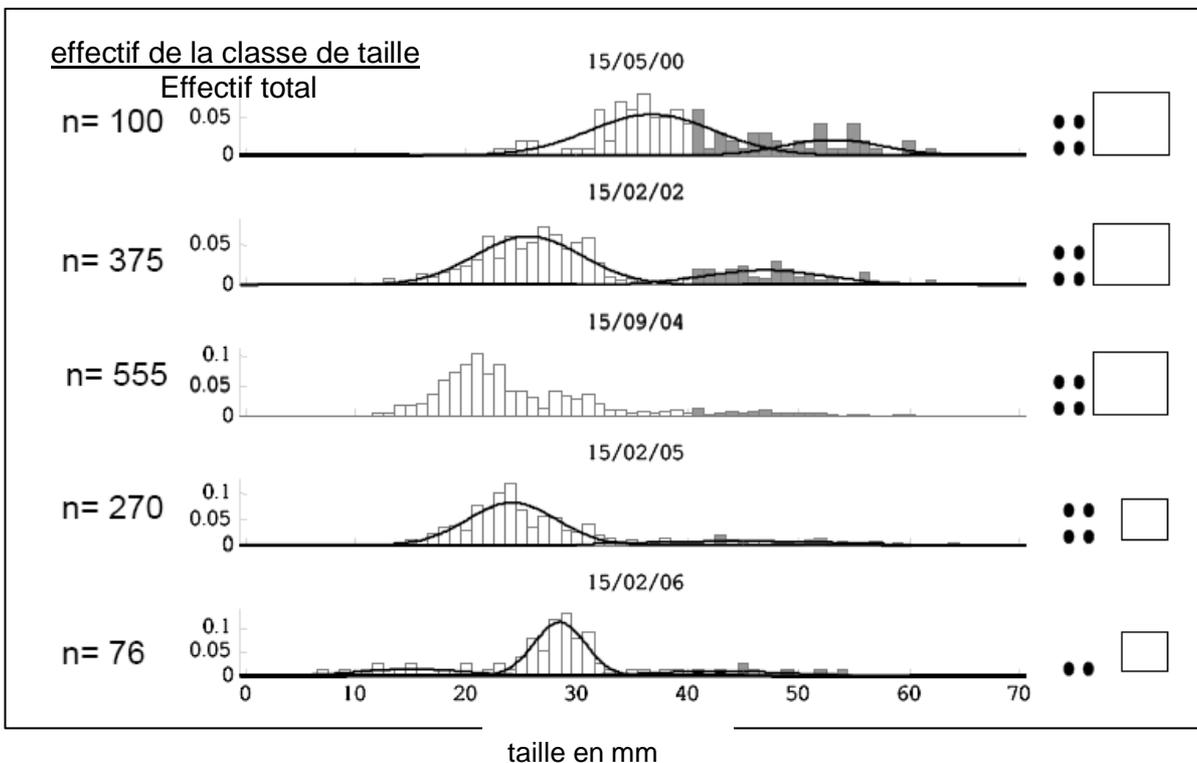
■ ≥ taille minimale de capture

Figure 21 : Histogramme de tailles des palourdes à Bréhal en février 2006

La taille des palourdes varie de 7 à 54 mm (figure 21). De la structure en taille de février 2006, une classe se dégage nettement avec un maximum de 29 mm.

Deux autres groupes se laissent deviner centrés autour de 15 et 45 mm. Des individus de petites tailles ont été prélevés, alors qu'ils n'étaient pas présents à la même période en 2005. La question de la période du recrutement est donc suggérée. Des relevés mensuels apporteraient des éléments de réponse intéressants.

En 1986, MEDHIOUB précisait que la maturation sexuelle et l'émission des gamètes se faisaient sous l'effet d'une hausse progressive des températures. L'essentiel de la reproduction s'effectuerait pendant le printemps et secondairement en automne, périodes coïncidant à une augmentation de la production primaire.



Moyenne (écart-type) en mm

Périodes d'échantillonnage	1 ^{ère} cohorte	2 ^{ème} cohorte	3 ^{ème} cohorte
Mai 2000	36.76 (5.63)	53.1 (4.4)	
Février 2002	25.6 (4.82)	47.02 (5.5)	
Février 2005	24.14 (4.01)	44.65 (8.6)	
Février 2006	15.15 (4.95)	28.41 (2.3)	42.86 (6.6)

Figure 22 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des palourdes à Bréhal

Les structures en taille de 2000, 2002 et 2005 mettent en évidence une cohorte qui correspond à un recrutement qui semble avoir lieu à la même période de l'année (autonme ?) (figure 22).

En 2004, le recrutement a peut-être été printanier. Des données supplémentaires résultant d'un **suivi mensuel** de population de cette palourde à Bréhal permettrait de mieux analyser ces histogrammes de taille.

En mai 2000 et février 2002, avant la saison « touristique » et les pêches importantes, la proportion d'individus de taille commercialisable est plus importante qu'en 2004, 2005 et 2006. Si septembre 2004 se situe après la période de forte pêche, les échantillonnages réalisés en février 2005 et février 2006 auraient du montrer une proportion quasi similaire à 2000 et 2002 d'individus de taille exploitable.

Bréhal est un site hautement exploité par les pêcheurs à pied de loisir. Cette forte fréquentation justifierait la mise en place d'une surveillance accrue :

- vu la pression de pêche non négligeable des pêcheurs à pied de loisir
- vu le manque de données disponibles sur ces populations de palourdes japonaises, qui se développent de plus en plus aux dires des pêcheurs.

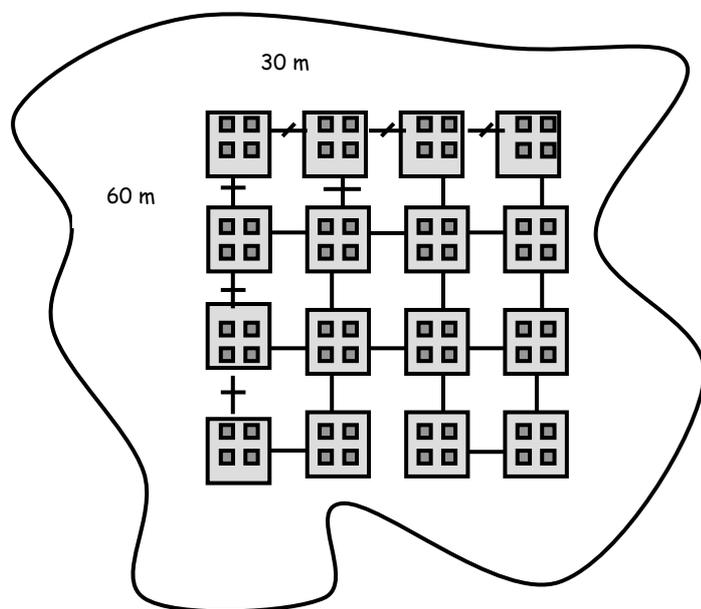
Classement sanitaire et effort de pêche

Le gisement est situé dans la zone de production (zone n°50-18, Bricqueville-sur-mer) classée B pour les coquillages fouisseurs au titre de l'arrêté préfectoral du 16/12/2005 (figure35).

Ce gisement est majoritairement exploité par les pêcheurs à pied de loisir.

Espèce étudiée : l'huître creuse : *Crassostrea gigas*

Protocole d'échantillonnage



L'aire d'étude est de 16 200 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.25 m² de surface.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	31 juillet au 4 août 2000
Evaluation n°2	28 janvier au 1 ^{er} février 2002
Evaluation n°3	2 au 6 août 2004

Résultats

En août 2004, 132 huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) ont été mesurées.

L'abondance moyenne est de 2 individus/unité d'échantillonnage : 0.25 m² soit 9 ind/m² avec un intervalle de confiance de 7 à 11 ind/m².

La biomasse moyenne est de 100.7g/0.25m² soit 402.7g/m².

La taille moyenne est de 59.2 mm +/- 23.5.

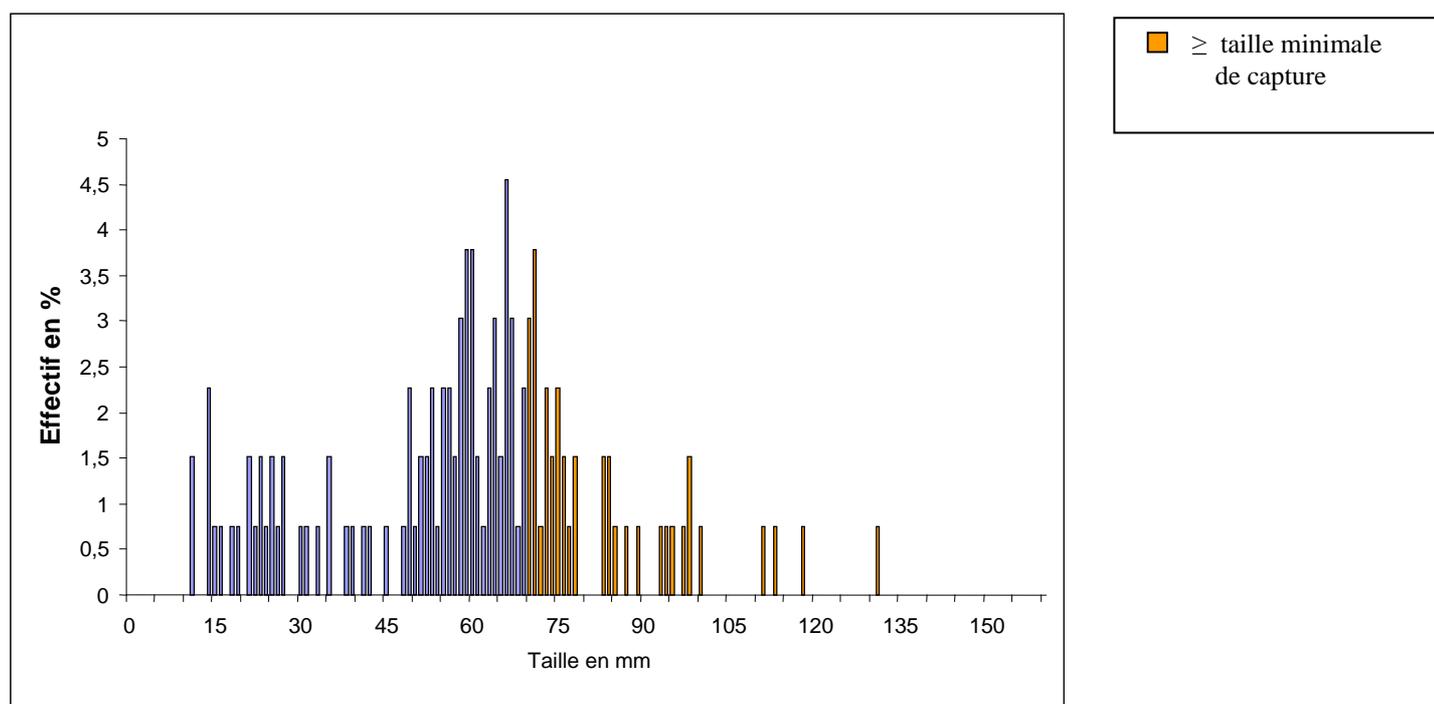


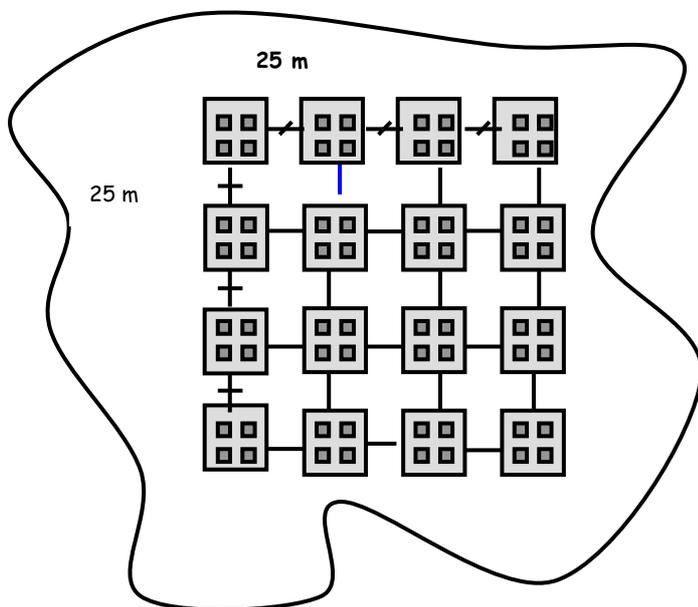
Figure 23 : Histogramme de taille des huîtres creuses de Donville-les-bains août 2004

La taille des huîtres creuses varie de 11 à 131 mm (figure 23). L'historgramme de tailles présente une classe modale qui se distingue assez nettement avec un maximum centré autour de 66 mm. La structure en taille réalisée en août 2000 par FREDERIC présentait comme classe modale plus importante, une classe centrée sur 83 mm. FREDERIC estimait que sur ce site la longévité des huîtres creuses était de 4 à 5 ans. L'analyse par MATLAB ne permet pas de déterminer des groupes d'individus cohérents. Comme pour les huîtres creuses de Pirou, la taille ne semble pas le meilleur indicateur de croissance, le poids de chair apparaîtrait plus approprié.

Classement sanitaire et effort de pêche

L'arrêté préfectoral du 16/12/2005 classe ce gisement en A pour les coquillages non-fouisseurs (zone n° 50-20 Donville) (figure 34). Ce gisement est fréquenté par les pêcheurs à pied de loisir.

Protocole d'échantillonnage



L'aire d'étude est de 5 625 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.25 m² de surface.

Dates des evaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	11 au 16 juin 1999
Evaluation n°2	9 au 14 août 1999
Evaluation n°3	12 au 14 janvier 2005
Evaluation n°4	14 et 15 mars 2006

Résultats

En janvier 2005, 383 huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) ont été récoltées dans la zone échantillonnée.

L'abondance moyenne est de 6 individus/0.25m² soit 24 individus par m² avec un intervalle de confiance à 95% de 19.6 à 27.2 ind/m².

La biomasse moyenne en poids frais de la zone échantillonnée est de 697.5g/0.25m² soit 2.79 kg/m².

La taille moyenne est de 78.1 mm +/- 19.9.

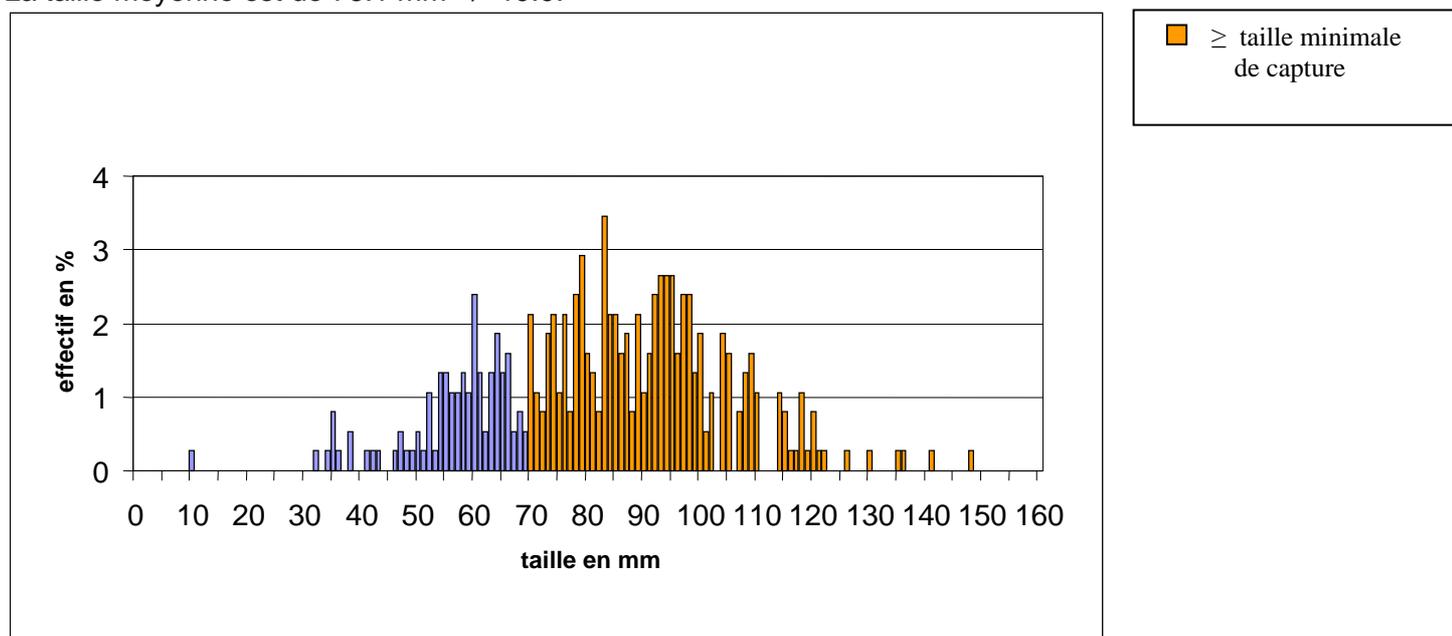
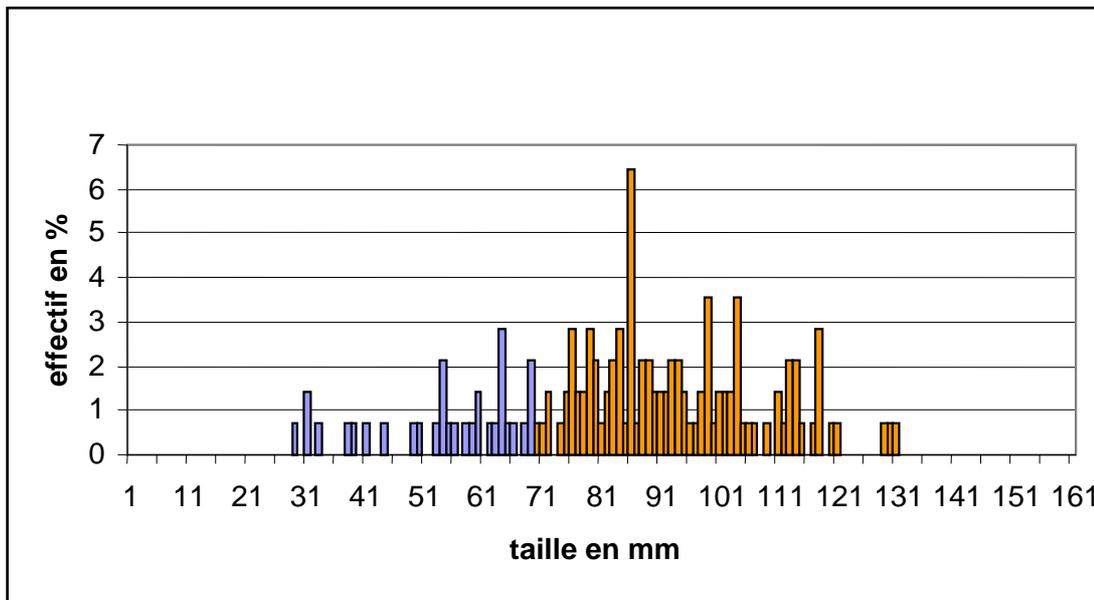


Figure 24 : Histogramme de tailles des huîtres creuses de la pointe du Roc (Granville) en janvier 2005

La taille des huîtres creuses de la pointe du Roc en janvier 2005 varie de 11 à 148 mm (figure 24). La lecture de cette structure en taille et l'analyse par MATLAB ne permet pas d'identifier clairement des groupes d'individus. On note une densité moyenne importante : 23,6 ind/m² ainsi qu'une taille moyenne élevée : 78,1 mm.

La structure en tailles permet d'observer des individus dans toutes les classes de taille, ce qui montre que le gisement se renouvelle régulièrement.



■ \geq taille minimale de capture

Figure 25 : histogramme de taille des huîtres creuses de la pointe du Roc (Granville) en mars 2006

La taille des huîtres creuses varie entre 28 et 130 mm (figure 25). L'indicateur taille n'est pas le bon pour des huîtres sauvages. Pour le REMORA¹⁰, l'IFREMER utilise comme indicateur le poids total (chair+coquille) de l'individu. Ce réseau s'intéresse aux bivalves d'élevage. Pour les bivalves du milieu naturel, les conditions de survie sont différentes, et prendre le poids total de l'individu serait source d'erreur vu la morphologie souvent irrégulière des coquilles ; le poids de chair semble être l'indicateur le plus approprié.

Classement sanitaire et effort de pêche

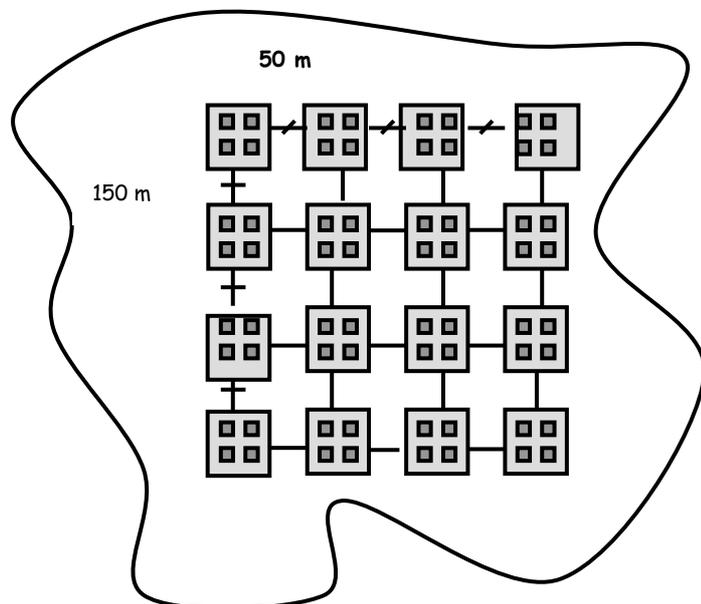
Ce gisement n'est théoriquement soumis à aucune capture du fait de son classement en D (zone n° 50-22 Sud Granville, arrêté du 16/12/2005) (figure 34). Ce gisement est en effet sous l'influence du rejet du Bosq, fleuve côtier qui traverse la ville de Granville et exutoire des réseaux pluviaux et du rejet de la station d'épuration de Granville.

Les gisements d'huîtres creuses et de moules aussi présentes à cet endroit peuvent être considérés comme des gisements sans capture, et servir ainsi de gisements de référence.

¹⁰ REMORA pour Réseau Mollusques des Rendements Aquacoles est un réseau national de l'IFREMER dont l'objectif est d'évaluer, chaque année et sur l'ensemble des zones de production conchylicole françaises, les niveaux de survie, la croissance et la qualité des huîtres creuses.

Espèce étudiée : l'huître creuse : *Crassostrea gigas*

Protocole d'échantillonnage



L'aire d'étude est de 67 500 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.25 m² de surface.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	12 au 16 mai 1999
Evaluation n°2	10 au 15 juillet 1999
Evaluation n°3	16 au 20 août 2004

Résultats

En Août 2004, 319 individus ont été mesurés.

L'abondance moyenne est de 4 ind/0.25m² soit 16 ind/m² avec un intervalle de confiance à 95% de 12 à 21 ind/m².

La biomasse moyenne en poids frais est de 498.2 g/0.25 m² soit 1.99 kg /m².

La taille moyenne est de 84.4 mm +/- 25.7.

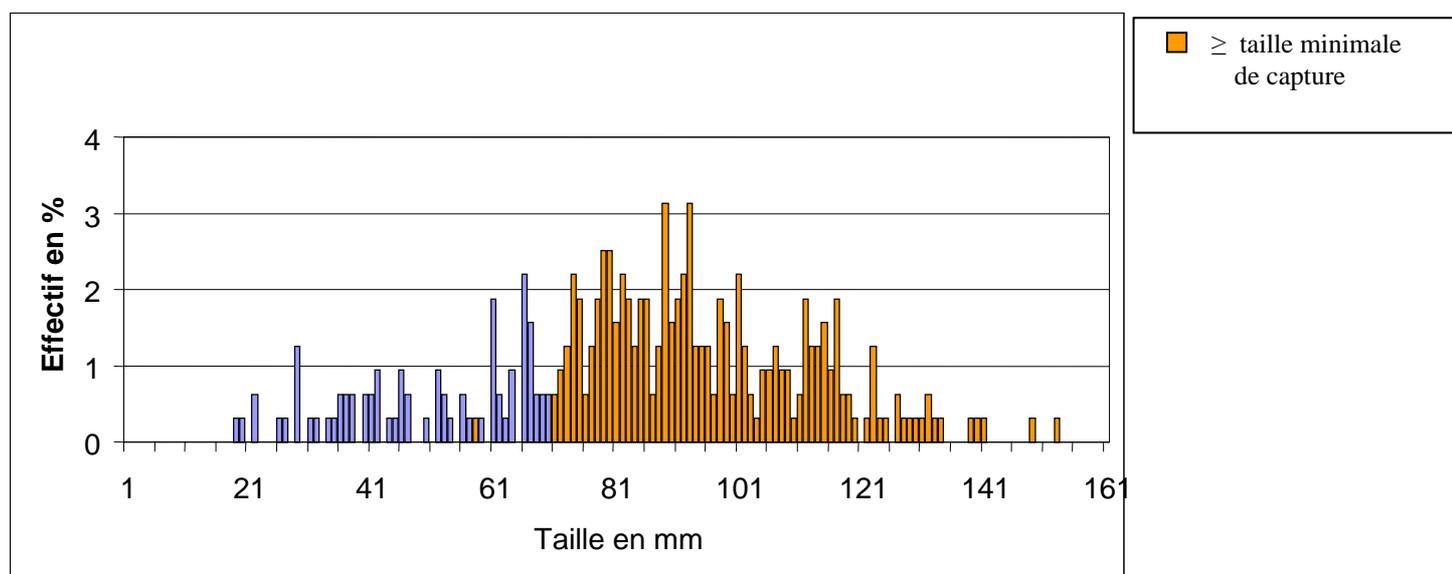


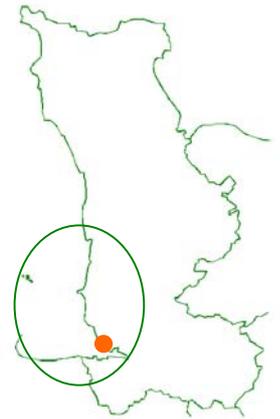
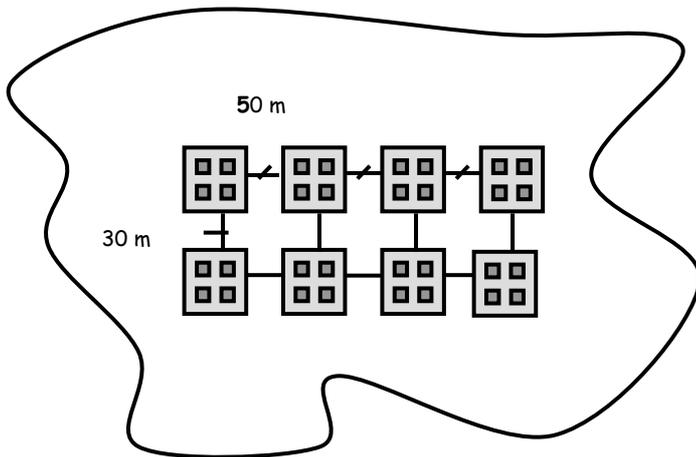
Figure 26 : Histogramme de tailles des huîtres creuses d'Hacqueville (Granville) en août 2004

La taille des huîtres creuses à Hacqueville en Août 2004 varie de 18 à 152 mm (figure 26). Il est difficile de distinguer les groupes d'individus. (visuellement et avec l'analyse de MATLAB). Comme précédemment énoncé pour les sites de Pirou, Donville-les-bains, et Granville : la pointe du Roc, il serait judicieux d'utiliser le poids de chair et non la taille comme indicateur de croissance.

Classement sanitaire et effort de pêche

L'arrêté préfectoral du 16/12/2005 classe en B les gisements de mollusques bivalves non-fouisseurs d'Hacqueville (50-23 Hacqueville) (figure 34).

Ce gisement fait l'objet d'une pêche de loisir importante. Ce gisement d'huîtres plates (*Ostrea edulis*), ne découvrant qu'aux grande marées, attire de nombreux pêcheurs à pied de loisir.

Protocole d'échantillonnage

L'aire d'étude est de 13 500 m².

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.25 m² de surface.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	Du 22 au 23 Juin 2005
Evaluation n°2	Du 11 au 12 Juillet 2006

Résultats

Juin 2005

En juin 2005, 158 coques (*Cerastoderma edule*) ont été mesurées.

L'abondance moyenne est de 10 ind/0.25m² soit 40 ind/m² avec un intervalle de confiance à 95% de 5.9 à 13.9 ind/0.25m².

La biomasse moyenne en poids frais est de 106.2g/0.25m² soit 424.7g/m².

La taille moyenne est de 23.6 mm +/- 0.88.

29.9% des animaux prélevés ont atteint la taille commercialisable (30 mm).

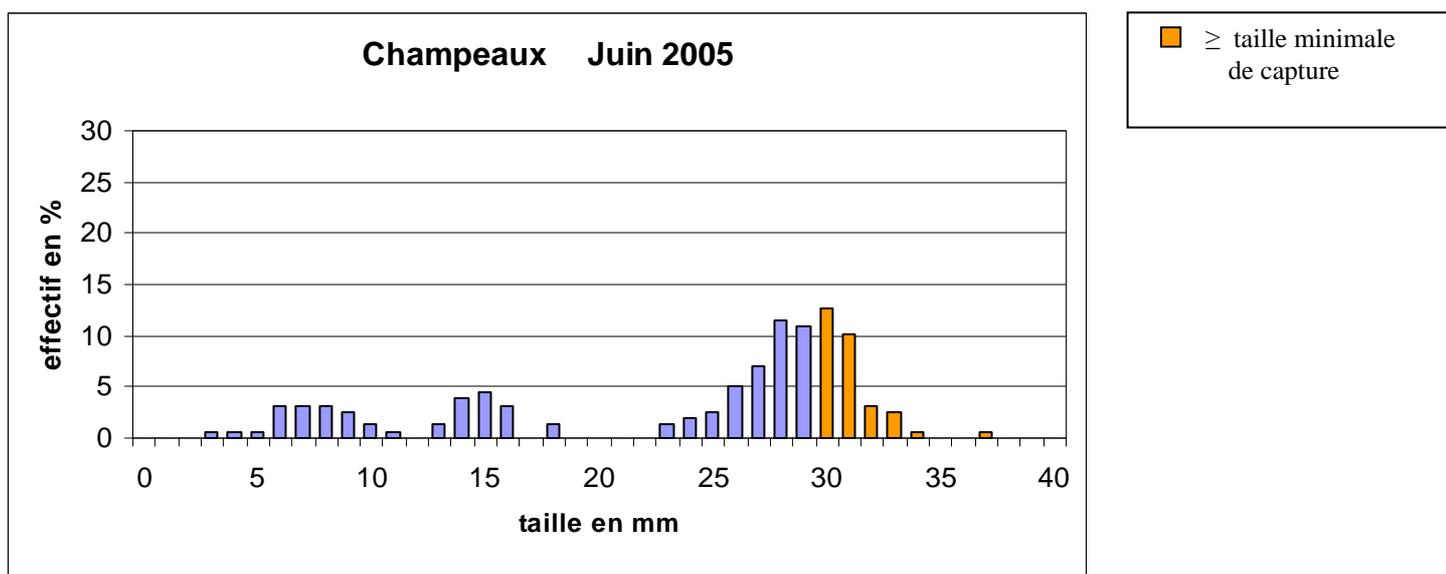


Figure 27 : Histogramme de taille des coques à Champeaux en juin 2005

Une évaluation d'indices d'abondance a été réalisée à Champeaux, en raison de la fréquentation importante par les pêcheurs de loisir au printemps 2005. « D'après leurs dires », les coques se déplaceraient en fonction des années. Elles se trouveraient soit à Champeaux, soit à St-Jean-le-Thomas ou à Dragey, secteurs distants de quelques kilomètres seulement. Cette mobilité des coques a déjà été remarquée en baie des Veys par SYLVAND B., en 1995.

En Juin 2005, la taille des coques varie de 3 à 37 mm (figure 27). La structure en taille montre une proportion notable d'individus de taille commercialisable (29,9%). La distribution de fréquence de taille met en évidence 3 classes modales avec des modes de 7 mm, 15 mm et 30 mm. Cependant, l'analyse sur MATLAB permet, quant à elle, de déterminer uniquement 2 cohortes et met en évidence la présence de jeunes individus qui montrent que le recrutement a donc été assuré. Le gisement de coques de Champeaux a donc un développement correct. La densité moyenne des points échantillonnés est importante : 39,5 ind/m², mais très localisée.

Juillet 2006

En juillet 2006, 905 coques (*Cerastoderma edule*) ont été mesurées.

L'abondance moyenne est de ind/0.25m² soit ind/m² avec un intervalle de confiance à 95% de à ind/m².

La biomasse moyenne en poids frais est de g/0.25m² soit g/m².

La taille moyenne est de mm +/-.

% des animaux prélevés ont atteint la taille commercialisable (30 mm).

Sur les 8 points échantillonnés :

1 point correspondait à une importante tache de naissain.

Les résultats de cette période sont répartis comme suit :

Les résultats sans la tache de naissain et la tache de naissain

✧ Les résultats sans la tache de naissain :

L'abondance moyenne est de 13 ind/0.25m² soit 52 ind/m² avec un intervalle de confiance à 95% de 6 à 14 ind/m².

La biomasse moyenne en poids frais est de 45.5 g/0.25m² soit 182 g/m².

La taille moyenne est de 17.9 mm +/- 9.8.

4.5 % des animaux prélevés ont atteint la taille commercialisable (30 mm).

✧ La tache de naissain :

L'abondance moyenne est de 1769 ind/0.25m² soit 7074 ind/m².

La biomasse moyenne en poids frais est de 132.8 g/0.25m².

La taille moyenne est de 6.6 mm +/-2.6.

0.1 % des animaux prélevés ont atteint la taille commercialisable (30 mm).

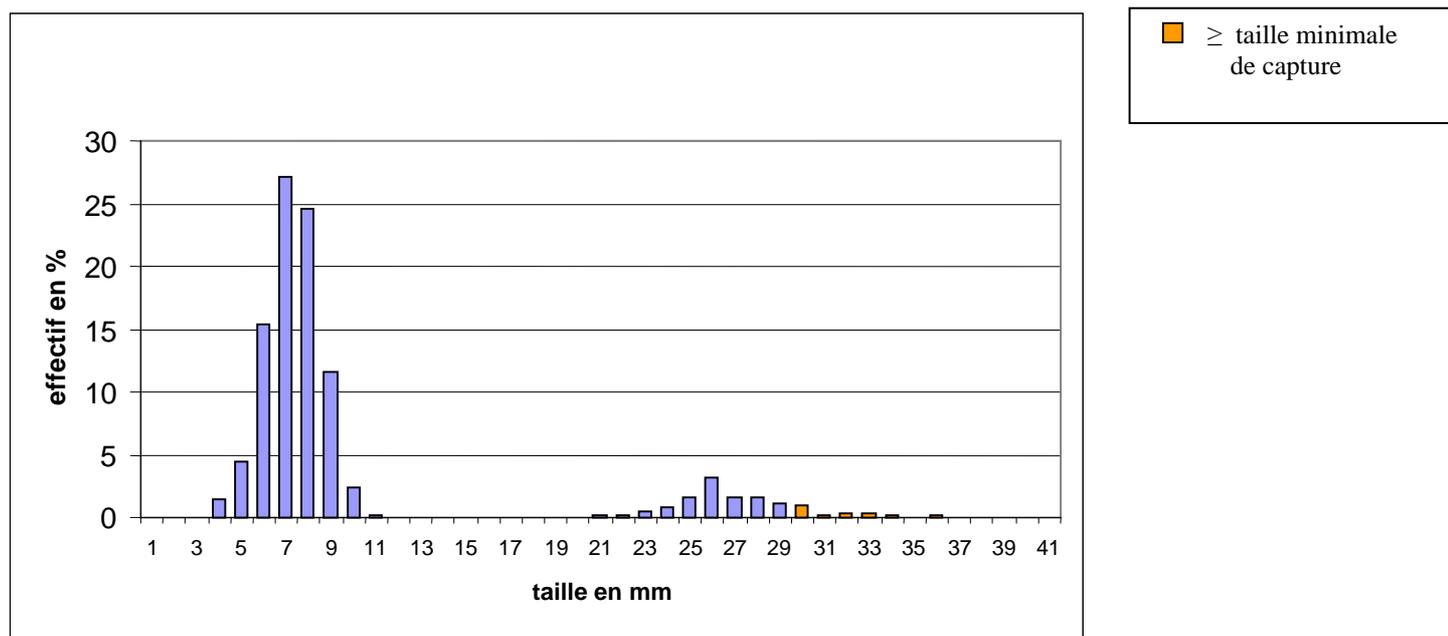
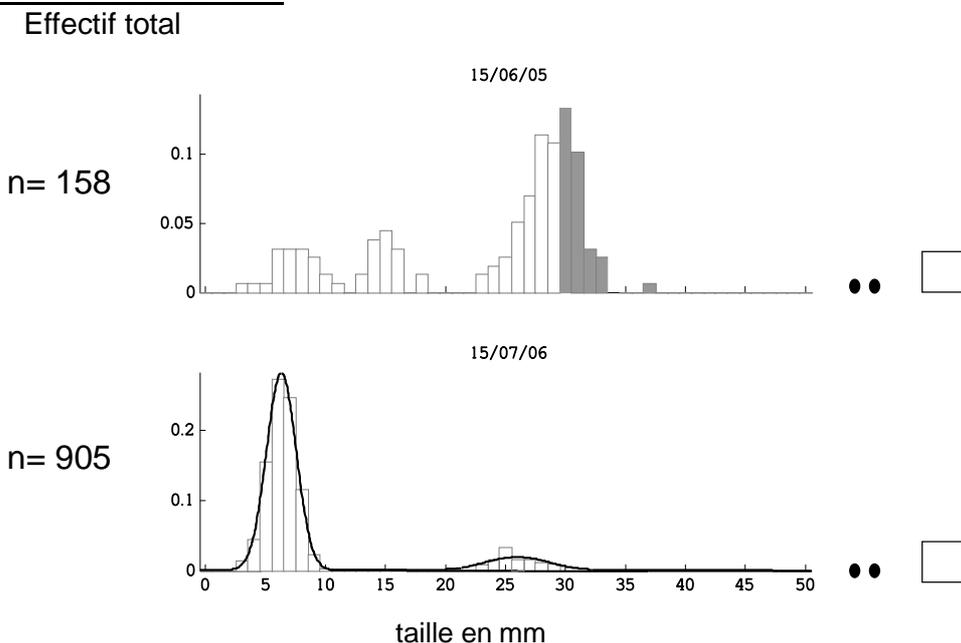


Figure 28 : Histogramme de taille des coques à Champeaux en juillet 2006

En juillet 2006, la taille des coques varie de 4 à 36 mm (figure 28). L'histogramme des classes de taille est bimodal, avec un maximum centré sur 7 et l'autre sur 26 mm. En juillet 2006, à Champeaux, le recrutement a déjà eu lieu. Cet échantillonnage était situé sur une abondante tache de naissain. La répartition spatiale des coques est de type contagieuse.

effectif de la classe de taille



Moyenne (écart-type) en mm

Périodes d'échantillonnage	1 ^{ère} cohorte	2 ^{ème} cohorte
Juillet 2006	6.31 (1.23)	26.00 (2.61)

Figure 29 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de Champeaux

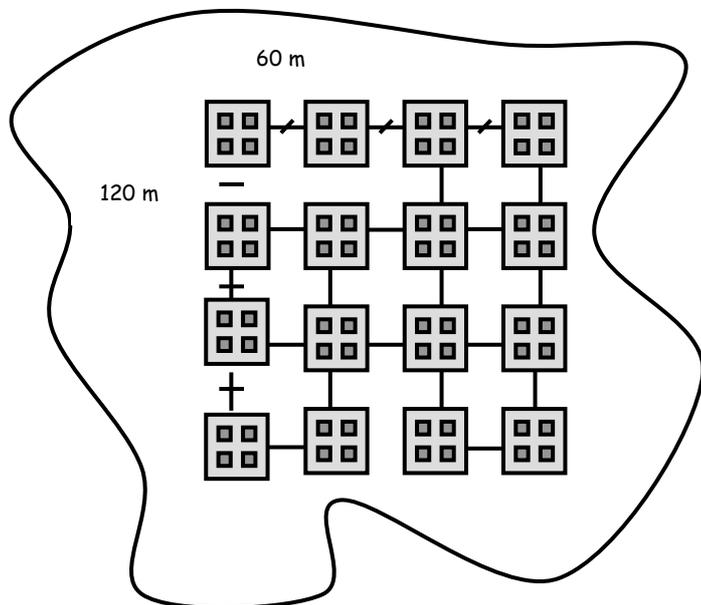
MATLAB ne parvient pas à déterminer 3 cohortes comme la lecture de la structure en taille de juin 2005 laisserait présager (figure 29).

Classement sanitaire et effort de pêche

Les pêcheurs à pied de loisir fréquentent cet endroit qui abrite aussi d'autres mollusques bivalves : palourdes, moules, huîtres creuses. Du fait de l'abondance de la ressource, la fréquentation par les pêcheurs à pied au printemps 2005 était importante.

L'arrêté préfectoral du 16 décembre 2005 classe en B ce gisement (zone n°50 24 : Baie du Mont-Saint-Michel, figure 35).

Protocole d'échantillonnage

L'aire d'étude est de 64 800 m²

Echantillonneur utilisé

Les relevés ont été réalisés à l'aide d'un quadrat de 0.02 m² de surface.

Dates des évaluations d'indices d'abondance

Evaluation	dates
Evaluation n°1	3 au 7 juillet 2000
Evaluation n°2	2 au 6 juillet 2001
Evaluation n°3	19 au 23 juillet 2004

Résultats

En juillet 2004, 70 coques ont été prélevées (*Cerastoderma edule*).

L'abondance moyenne est de 1 individu par unité d'échantillonnage soit 55 ind/m² avec un intervalle de confiance à 95% de 39 à 70 individus/m².

La biomasse moyenne est de 3.1g/0.02m² soit 156.6g/m².

La taille moyenne est de 20.8 mm +/- 3.6.

Aucun animal n'est de taille commercialisable.

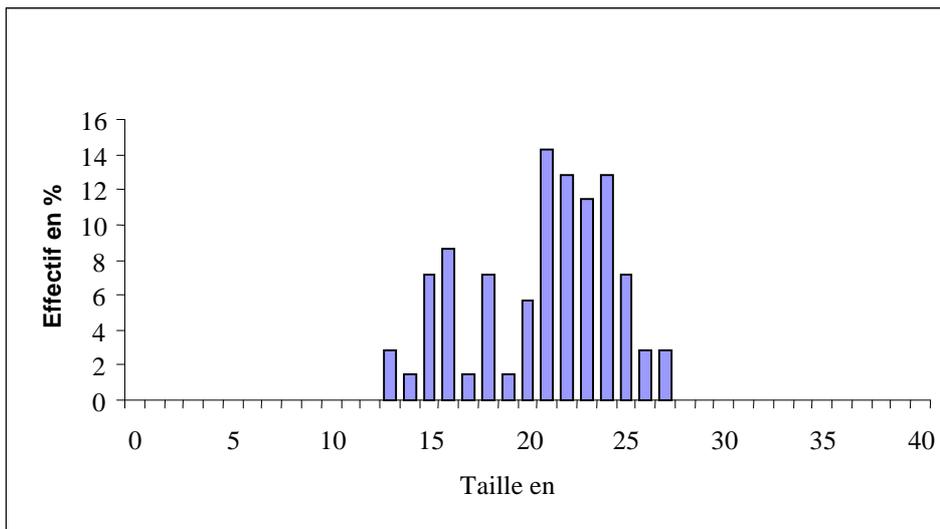


Figure 30 : Histogramme de tailles des coques de Dragey juillet 2004

L'histogramme de taille présente aucun individu de taille commercialisable (figure 30). Aucun individu de taille inférieure à 13 mm n'a été prélevé. Le recrutement ne semble pas assuré encore à cette période de l'année. Les résultats de FREDERIC A., en 2002, montraient la présence de jeunes recrues en juillet 2001, alors que la situation en juillet 2000 ne permettait de distinguer qu'une seule classe modale sans recrutement.

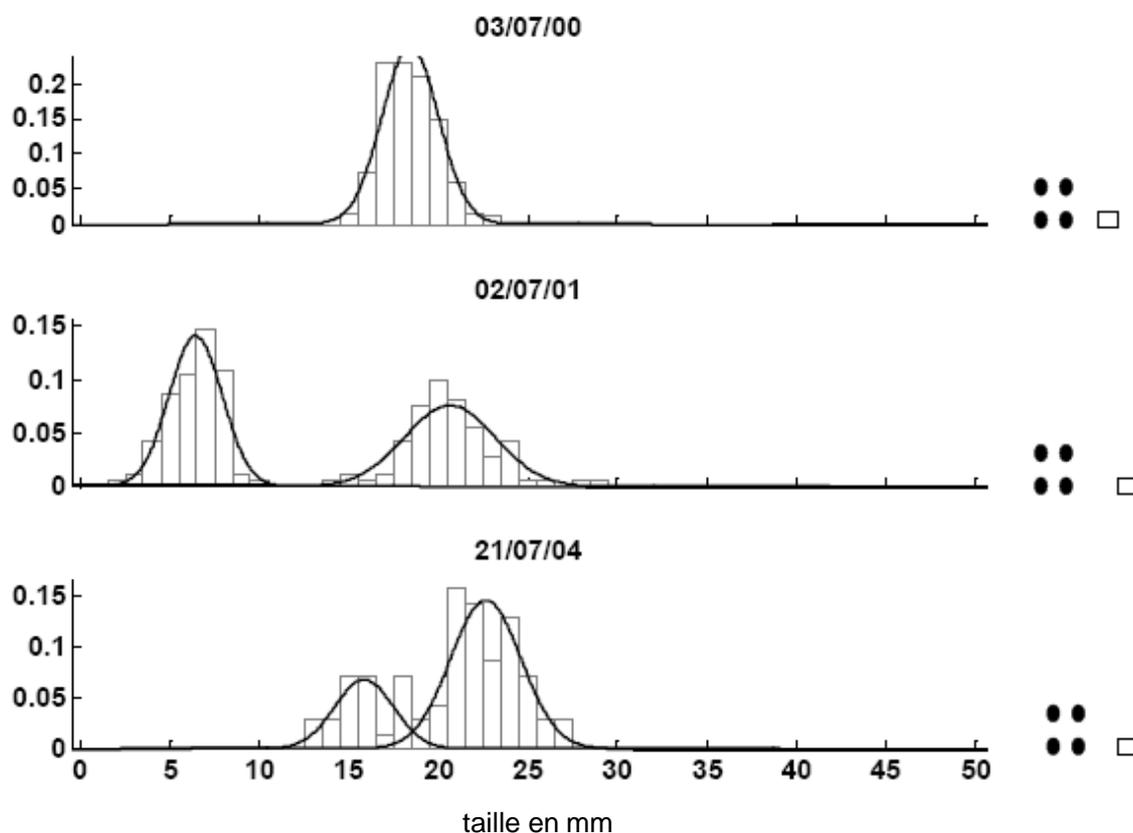
On observe à Dragey une baisse de la densité moyenne et une augmentation de la taille moyenne. Le nombre d'animaux prélevés en 2004 est faible (70 coques) par rapport à ceux étudiés en 2000 (479 coques) et 2001 (184 coques).

Ce faible effectif en 2004 permet de s'interroger sur un éventuel déplacement du gisement de coques dans le secteur Nord de la Baie du Mont-Saint-Michel.

Seulement en 2001, une tache de naissain est visible comme à Champeaux en juillet 2006. Dans ces deux cas, le recrutement a bien eu lieu (figure 31).

effectif de la classe de taille

Effectif total



Moyenne (écart-type) en mm

Périodes d'échantillonnage	1 ^{ère} cohorte	2 ^{ème} cohorte
Juillet 2000	18.43 (1.57)	
Juillet 2001	6.44 (1.48)	20.65 (2.53)
Juillet 2004	15.85 (1.64)	22.65 (1.97)

Figure 31 : Résultats de la décomposition polymodale en cohortes des coques de Dragey

Classement sanitaire et effort de pêche

Ce gisement est classé en B selon l'arrêté préfectoral du 16 décembre 2005 (zone n°50-24 : Baie du Mont-Saint-Michel, figure 35).

En 2005, seuls quelques pêcheurs à pied de loisir le fréquentaient, l'essentiel du gisement se trouvant à Champeaux.

III.3 CONCLUSION ET PERSPECTIVES DE LA PARTIE RESSOURCE

Les conclusions relatives aux zones échantillonnées sur les gisements de coques de la baie des Veys ne sont pas toutes identiques. Parfois un recrutement est observé sur une zone mais pas sur l'autre pourtant proche géographiquement. Ces gisements méritent donc une attention particulière.

Au vu de leur exploitation intensive par les pêcheurs à pied professionnels, il serait judicieux de mettre en place une évaluation annuelle de biomasse. En parallèle de cette évaluation, une étude approfondie de ces populations de coques serait à envisager avec des relevés mensuels sur une même zone pour notamment suivre la croissance et observer les périodes de recrutement.

Les gisements de palourdes de la côte ouest du Cotentin constituent aussi un patrimoine certain de la Basse-Normandie qui attirent une multitude de pêcheurs à pied de loisir. Afin de s'assurer de la durabilité de cette richesse, il serait intéressant de procéder à une évaluation de la ressource. De telles évaluations ont lieu régulièrement dans d'autres zones géographiques telles que les milieux semi fermés du golfe du Morbihan et du bassin d'Arcachon (PERONNET, 2001 ; CAILL MILLY *et al*, 2003, 2006). La localisation des gisements de palourdes sur la côte ouest du département de la Manche à faciès « rectiligne » interroge sur les limites de ce gisement.

En complément de cette évaluation de biomasse exploitable, il serait nécessaire d'étudier plus précisément la dynamique de population de ces palourdes en procédant au même titre que les coques de la baie des Veys à des relevés mensuels pour suivre la croissance, déterminer leur préférendum dans l'habitat particulier de l'ouest Cotentin.

Il est nécessaire de rappeler que pour cette espèce, la profondeur du prélèvement est fondamentale dans l'appréciation du nombre d'individus.

Une question serait à approfondir concernant les gisements d'huîtres creuses. Ces huîtres sont-elles issues des huîtres d'élevage, avec un captage naturel qui s'effectuerait annuellement ?

Par ailleurs, la taille de la coquille d'une huître sauvage ne constitue pas l'indicateur fiable pour estimer la croissance de cette espèce. Il semblerait que le poids soit une donnée plus pertinente. Les études suivant les huîtres d'élevage utilisent le poids total (coquille compris) (SIMONNE C *et al*, 2003). Cependant, du fait de l'irrégularité de la morphologie des coquilles en milieu naturel, le poids de chair serait l'indicateur le plus approprié.

Les gisements de moules suivis : Le Moulard à Montfarville et le gisement de Ste-Honorine des Pertes sont des parties émergées des gisements sous marins exploités à la drague par les pêcheurs professionnels. Une prospection annuelle mise en place par IFREMER en partenariat avec le Comité Régional des Pêches de Basse-Normandie est réalisée. Il faudrait se rapprocher de ces organismes pour envisager s'il est judicieux d'ajouter des points d'échantillonnage mais à terre, pour mieux connaître la ressource exploitée par une autre catégorie de pêcheurs : les pêcheurs à pied.

Il est important de noter qu'une réunion d'échange sur l'évaluation d'abondance et de biomasse de gisements naturels de mollusques bivalves exploitables en pêche à pied s'est tenue à l'université de Caen en septembre 2006. Cette réunion a permis des échanges fructueux entre les différents acteurs pratiquant des évaluations de biomasse ou d'abondance de gisements de mollusques bivalves exploités par la pêche à pied sur le littoral français. Concernant l'évaluation de biomasse, deux techniques d'échantillonnage existent : l'échantillonnage aléatoire ou l'échantillonnage systématique. Vu la distribution spatiale des populations considérées (coques et palourdes) souvent de type contagieux, l'aléatoire serait le plus approprié. Tous les détails de cette journée d'échange sont notifiés dans le compte-rendu de cette réunion (annexe).

IV LA PECHE A PIED

La population des pêcheurs à pied est très hétérogène. Deux types de pêcheurs se distinguent : les pêcheurs à pied récréatifs et les pêcheurs à pied professionnels.

Les professionnels sont les seuls à être autorisés à mettre sur le marché les produits de leur pêche, les braconniers vendent aussi leur pêche en toute illégalité.

Afin de mieux connaître la pêche à pied en Basse-Normandie, une étude de la pêche à pied tant professionnelle que récréative a été réalisée. Si des données sont disponibles auprès des affaires maritimes et des organisations professionnelles concernant la pêche à pied professionnelle, la pêche à pied de loisir est très peu connue et n'a pas fait l'objet de suivi particulier dans la région depuis longtemps¹¹.

Etant tenu de respecter la réglementation en vigueur, mais n'ayant besoin d'aucun permis ni de faire aucune déclaration, les pêcheurs à pied de loisir sont très difficiles à quantifier (AESN, 2005). Seuls les épisodes de grandes marées les rassemblent en grand nombre sur les côtes. Aussi, dans le cadre de cette étude, des dénombrements et des enquêtes ont été mises en place sur trois sites sur la côte ouest du département de la Manche aux marées d'équinoxe de printemps et durant une marée estivale à fort coefficient afin de mieux connaître les pratiques de pêche, les habitudes de conservation et consommation des produits de la pêche et d'évaluer des captures moyennes des pêcheurs à pied de loisir. Les sites d'Agon-Coutainville (le passous), de Bréhal (école de voile) et de Granville (Hacquerville) ont été choisis pour leur fréquentation importante par les pêcheurs à pied de loisir.

Cette partie décrit en premier lieu la pêche à pied professionnelle en Basse-Normandie, puis les résultats des campagnes d'enquêtes sont relatés. Ces données constituent les premiers éléments destinés à mieux connaître la population des pêcheurs à pied récréatifs en Basse-Normandie.

IV.1 LA PECHE A PIED PROFESSIONNELLE EN BASSE-NORMANDIE

IV.1.A Cadre réglementaire

Depuis longtemps, les populations du littoral vont à la grève récolter quelques ressources pour s'alimenter. Certains vendent une partie de leur pêche.

La loi d'orientation sur la pêche et les cultures marines de 1997 prévoyait déjà la reconnaissance de cette pêche à titre professionnel en modifiant les dispositions du code rural. Cette reconnaissance très attendue par les pêcheurs à pied ne s'est finalement mise en place qu'en 2001. En effet, c'est en mai 2001, qu'un décret (n°2001-426 du 11 mai 2001) confère un statut social aux pêcheurs à pied professionnels (TACHOIRES S., 2004). Ce décret précise que l'action de pêche doit se faire « sans que le pêcheur cesse d'avoir un appui au sol », et « sans équipement respiratoire permettant de rester immergé ».

L'exercice de la pêche maritime à pied professionnelle est soumis à la détention d'un permis délivré par le préfet du département sur le littoral duquel l'activité doit être pratiquée.

¹¹ Une étude qui fait référence, mais maintenant dans le domaine historique : L'inspecteur des pêches Le Masson du Parc a parcouru les côtes de la Normandie afin de dresser un état des lieux en matière d'usages et d'instruments de pêche (manuscrit conservé aux archives nationales, 1723 ; Pinault, 1987) (CG50, 2003)

En pratique, le Préfet délègue cette compétence au Directeur Départemental des Affaires Maritimes. Pour obtenir un permis de pêche à pied, le pêcheur doit justifier de son affiliation à un régime de sécurité sociale (MSA¹² ou ENIM¹³).

Le permis de pêche à pied, départemental, d'une durée d'un an, est renouvelable.

Les pêcheurs maritimes à pied professionnels sont notamment soumis :

- 1° A l'obligation de déclaration statistique prévue par le décret du 26 avril 1989 susvisé ;
- 2° A l'obligation de commercialiser par l'intermédiaire d'un centre d'expédition les coquillages destinés à la consommation humaine conformément aux dispositions des articles R. 231-35 à R. 231-59, R. 237-4 et R. 237-5 du code rural ;
- 3° A l'obligation de déclaration des mortalités anormales fixée par les articles R. 236-7 à R. 236-18, R. 237-6 et R. 273-1 du code rural ;
- 4° Au respect des conditions et interdictions de transport de coquillages et de crustacés édictées en application des décrets mentionnés aux 2° et 3°.

La pêche sous-marine est exclue du champ d'application de ce décret. Ce présent décret ne s'applique qu'aux animaux marins. La récolte des végétaux marins est encadrée par le décret n°90-719 du 9 août 1990 fixant les conditions de pêche, de récolte ou de ramassage des végétaux marins.

La pêche à pied professionnelle des coquillages ne peut s'exercer que sur des zones faisant l'objet d'un classement sanitaire (décret n°94-340 du 28 avril 1994).

L'arrêté du 11 juin 2001 déterminant les conditions de délivrance du permis de pêche à pied professionnelle et la circulaire n°2035 du Ministre de l'Agriculture et de la Pêche du 11 Septembre 2001 précisent les modalités d'application de ce décret.

La circulaire du 1^{er} octobre 2001 précise que chaque lot de coquillages doit être accompagné d'un bon de transport mentionnant la zone de provenance des coquillages, sa qualité sanitaire et le destinataire ou l'établissement d'expédition (numéro de l'agrément sanitaire) (en conformité avec le décret du 28 avril 1994 modifié et son arrêté interministériel d'application du 28 février 2000) (TACHOIRES S., 2004).

IV.1.B Intégration à l'organisation interprofessionnelle

Les pêcheurs à pied professionnels font aussi partie des organisations interprofessionnelles des pêches. Depuis les élections du premier semestre 2003, des représentants des pêcheurs à pied ont pu être élus au sein des comités locaux, régionaux et national. Pour cela, ils doivent s'acquitter d'une Cotisation Professionnelle Obligatoire (CPO) auprès du comité local dont ils dépendent. Au niveau national, les pêcheurs à pied sont représentés au Comité National au sein de l'Assemblée, du Conseil et de 2 commissions : « bande côtière » et « Coquillages – Pêche à pied ».

Toutefois, cette intégration ne s'est pas faite de façon uniforme sur l'ensemble du littoral.

¹² Mutualité Sociale Agricole

¹³ Etablissement National des Invalides de la Marine

L'organisation interprofessionnelle des pêches maritimes et des élevages marins est réglementée par la loi n°91-441 du 2 mai 1991 ; elle est organisée à trois niveaux : national, régional (13 comités) et local (39 comités).

En Basse-Normandie, le Comité Régional des Pêches est installé à Cherbourg, et il existe 6 comités locaux (Honfleur, Port-en-Bessin, Grandcamp, Est-Cotentin, Cherbourg, Ouest-Cotentin).

IV.1.C Les gisements classés

a Le classement administratif

Ce classement permet de délimiter le gisement pour appliquer des mesures de gestion de pêche.

Le classement administratif d'un gisement coquillier naturel par le préfet de région permet d'établir sur le dit gisement un calendrier de pêche, fixant les dates d'ouverture et de fermeture de la pêche ainsi que les conditions d'exploitation du gisement. Le classement administratif consiste, au sens du décret 69.576 du 12 juin 1969 modifiant celui du 9 janvier 1852, à reconnaître le gisement en tant que tel et à déterminer son étendue. Ce classement ne peut intervenir qu'après reconnaissance de la possibilité d'exploitation du point de vue de la salubrité, qui revient au préfet de département. Ce classement permet également de délivrer dans des cas très précis des licences de pêche (ROY A., 1996).

Seuls certains gisements de mollusques bivalves sont classés administrativement. Dans le cadre des gisements observés dans cette étude, seuls les grands gisements de coques de la baie des Veys sont classés en 5 zones administratives (Brévands, 50 : 01, Le grand Vey, 50 :02, Beauguillot, 50 :03, Sud Géfosse 14 :170 et Géfosse-Fontenay : 14-161). Dans ce cas, les limites de ces zones sont les mêmes que le classement sanitaire.

Ouverture et fermeture d'un gisement

Pour ouvrir un gisement à la pêche, les pêcheurs sollicitent les affaires maritimes (DDAM) pour organiser une commission de visite.

Cette commission est composée des représentants des affaires maritimes, des pêcheurs (membres de la commission pêche à pied CRPM BN¹⁴) et de leurs représentants salariés du CRPMBN, d'un agent de l'IFREMER.

L'agent de l'IFREMER effectue un prélèvement pour vérifier la qualité sanitaire du bivalve considéré. Quelques prélèvements sont aussi effectués par les salariés du CRPM BN pour évaluer le potentiel exploitable du gisement (détermination d'une taille moyenne, observation de la répartition par classes de taille des échantillons prélevés). Les résultats sont envoyés pour avis à l'IFREMER.

L'ensemble des membres de la commission se retrouve sur le terrain pour s'assurer de l'abondance de la ressource. A l'issue de cette visite, les membres de la commission se réunissent pour décider ensemble l'ouverture ou non du gisement.

En Basse-Normandie, cette décision d'ouverture est prise avec toutes les données scientifiques disponibles sur la ressource. D'autres éléments comme les données socio-économiques et la référence aux décisions des années antérieures constituent des paramètres également pris en compte dans la décision d'ouverture.

Il est regrettable que les données scientifiques soient insuffisantes et qu'une évaluation annuelle de biomasse ne soit pas réalisée comme dans d'autres régions.

¹⁴ CRPM BN : Comité Régional des Pêches Maritimes de Basse-Normandie

En baie de Somme, la biomasse exploitable de l'important gisement de coques est évaluée annuellement par le GEMEL¹⁵ et cette information constitue un élément fort de la décision d'ouverture du gisement.

En Bretagne sud, l'IFREMER est sollicité par les affaires maritimes afin d'évaluer les gisements exploités par les pêcheurs à pied professionnels. En baie de Saint-Brieuc, la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc en collaboration avec IFREMER effectue annuellement l'évaluation de biomasse du gisement de coques.

Le tableau 5 représente les périodes d'ouverture des gisements classés qui sont localisés sur les sites de la présente étude.

Tableau 5 : Calendrier d'ouverture des gisements de coques de la baie des Veys en 2005 et 2006

Année 2005

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Géfosse Fontenay 14-161	FERME											
Sud Géfosse 14-170	FERME								Du 20/09 au 5/12			
Le grand Vey 50-02	FERME											
Beauguillot 50-03	FERME											

Année 2006

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Géfosse Fontenay 14-161	FERME											
Sud Géfosse 14-170	FERME											
Le grand Vey 50-02	FERME					Du 12/06 au 15/09				FERME		
Beauguillot 50-03	FERME											

Seuls les gisements de Brévands (zone n° 50-01 : Brévands) et du Grand Vey (zone n°50-02 : Le Grand Vey) ont été ouverts

Zone n°50-01 : Brévands

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2005	FERME	Du 31/01 au 05/05 (Coquebourg, uniquement)				FERME	Du 04/07 au 17/09			FERME		
2006	FERME					Du 12/06 au 15/09				FERME		

¹⁵ Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux

b Le classement sanitaire

Pour commercialiser leurs coquillages, les pêcheurs doivent exercer leur activité dans une zone classée sanitaire A, B ou C.

Cette classification est basée sur une évaluation des niveaux de la contamination microbiologique et chimique. Elle se pratique par groupes de coquillages au regard de leur physiologie, notamment de leur aptitude à la purification.

Groupe 1 : les gastéropodes (bulot, bigorneau, patelle), les échinodermes (oursins) et les tuniciers (-violets)

Groupe 2 : les bivalves fouisseurs (coques, palourdes, tellines..)

Groupes 3 : les bivalves non fouisseurs (moules, huîtres..)

Le réseau REMI (REseau de contrôle Microbiologique des zones de production conchylicole), coordonné par L'IFREMER, assure la surveillance sanitaire des zones de production classées, dans les conditions prévues par l'arrêté du 21 mai 1999, en application du décret n°2003-768 du 1^{er} Août 2003 relatif à la partie réglementaire du livre II du code rural – Titre III (tableaux 6 et 7).

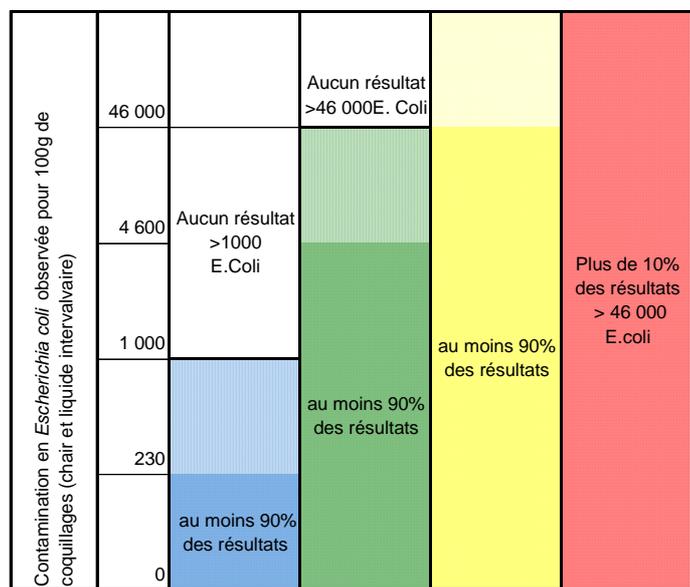
La DDAM décide de classer ou non une zone avec l'appui scientifique et technique de l'Ifremer et de la DDASS qui réalise selon le même protocole que le REMI un suivi mensuel des zones exploités par la pêche récréative.

Les tableaux 6 et 7 décrivent les critères définissant les 4 classes sanitaires (A, B, C et D).

Tableau 6 : critères microbiologiques relatifs au classement de salubrité

(d'après l'arrêté interministériel du 21/05/1999)

CLASSE	CRITERES
A	- au moins 90 % des valeurs < 230 <i>Escherichia Coli</i> * - aucune valeur > 1000 <i>Escherichi Coli</i> *
B	- au moins 90 % des valeurs < 4 600 <i>Escherichia Coli</i> * - aucune valeur > 46 000 <i>Escherichia Coli</i> *
C	- au moins 90 % des valeurs < 46 000 <i>Escherichia Coli</i> *
D	- plus de 10 % des valeurs > 46 000 <i>Escherichia Coli</i> *



* Concentration/100 g de chair et de liquide intervalvaire

Tableau 7 : Critères de définition des classements sanitaires des zones de production

(d'après l'arrêté interministériel du 21/05/99)

<i>E.coli</i> (E.c.)/100g de chair et de liquide intervalvaire	Zones	Exploitation	
Seuils microbiologiques	classement	élevage	Pêche professionnelle Gisement naturel
Au moins 90% des résultats < 230 E.c. Aucun > 1000 E.c.	A	Autorisé (consommation directe)	Autorisée (consommation directe)
Au moins 90% des résultats < 4600 E.c. Aucun > 46000 E.c.	B	Autorisé (reparcage ou purification)	Autorisée (reparcage ou purification)
Au moins 90% des résultats < 46000 E.c.	C	Interdit (sauf dérogation préfectorale)	Autorisée (reparcage de longue durée 2 mois minimum associé ou non à une purification)
Non A, non B, non C	D	interdit	interdite

Depuis le 1^{er} janvier 2006, le règlement CE n° 854/2004¹⁶ fait référence.

Ce nouveau texte fait partie d'un ensemble de textes réglementaires décrivant le paquet hygiène.

Ce texte ne prévoit aucune tolérance pour les résultats, et le classement D sera supprimé.

La France, contestant l'interprétation faite par la Commission Européenne de certaines dispositions du règlement communautaire et dans l'attente des éclaircissements demandés, a donné des consignes à l'ensemble des services de l'Etat concernés. Actuellement, sur le territoire national, ce règlement n'est pas appliqué.

Cas des départements de la Manche et du Calvados

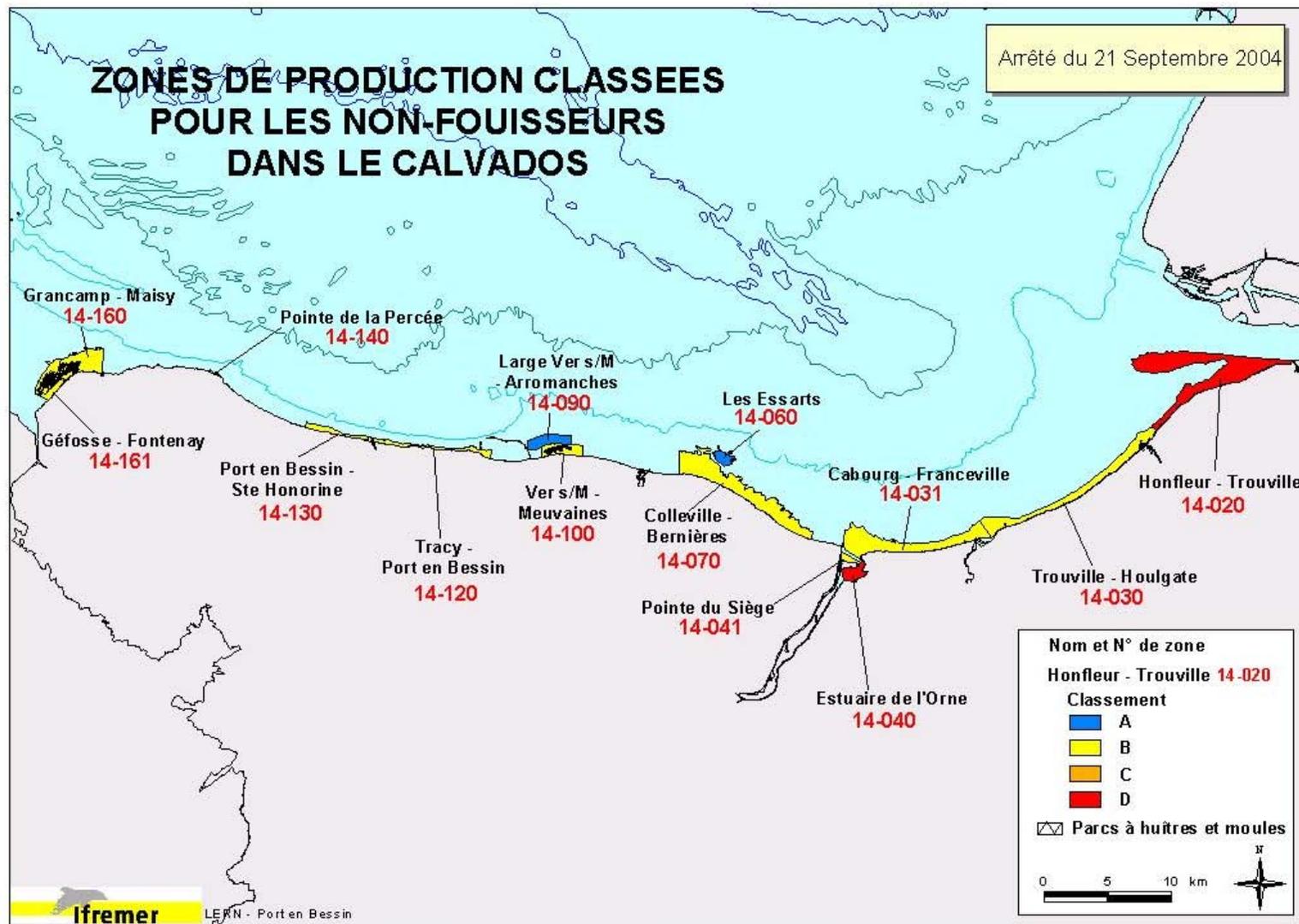
- Dans le département du Calvados, l'arrêté du 21 septembre 2004 classe sanitaire les zones de production.

Les figures 32 et 33 illustrent ce classement sanitaire

- L'arrêté du 16 décembre 2005 porte sur le classement de salubrité des zones de production des coquillages vivants dans le département de la Manche.

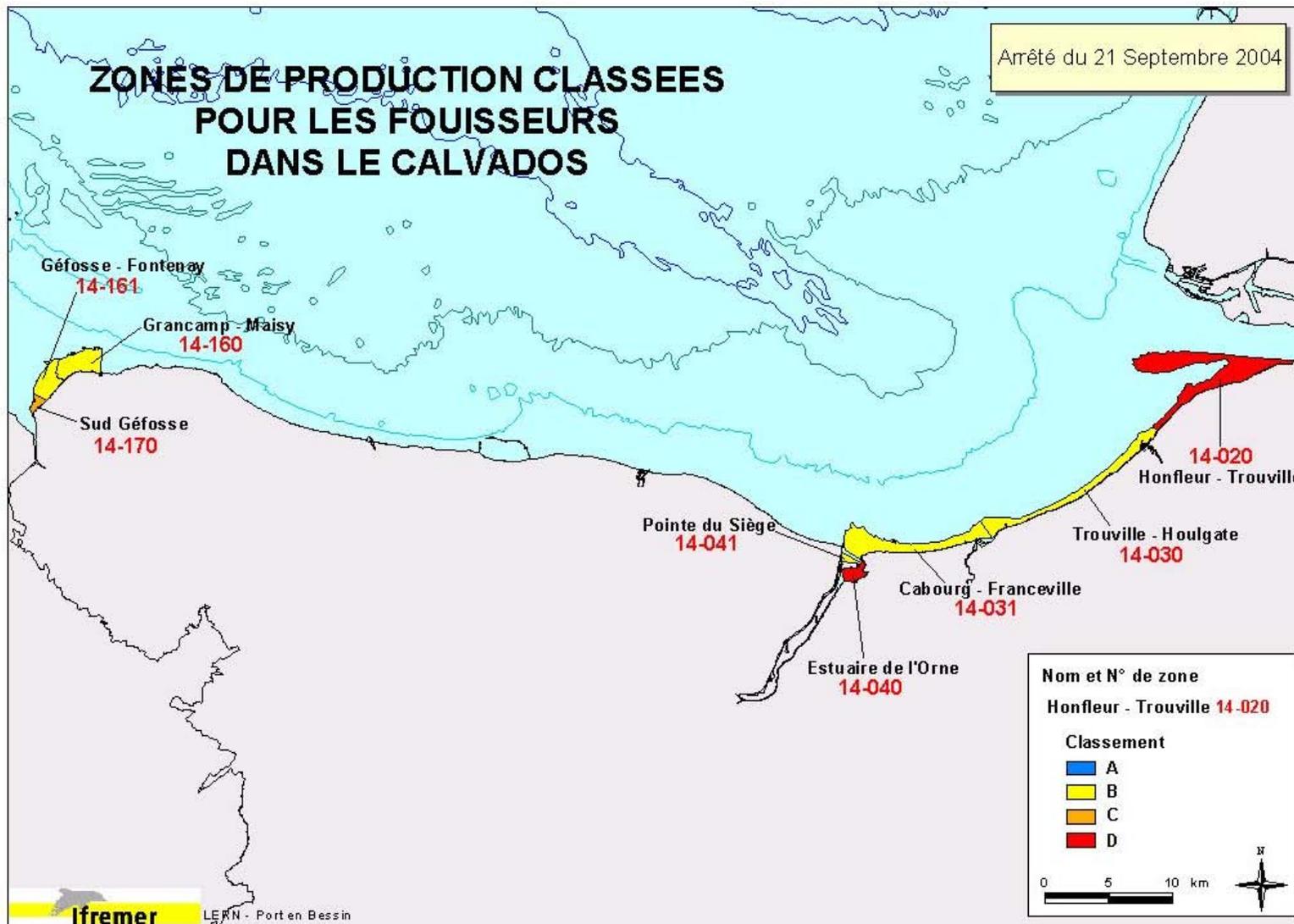
Ce classement sanitaire est illustré sur les figures 34 et 35.

¹⁶ fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine, annexe II



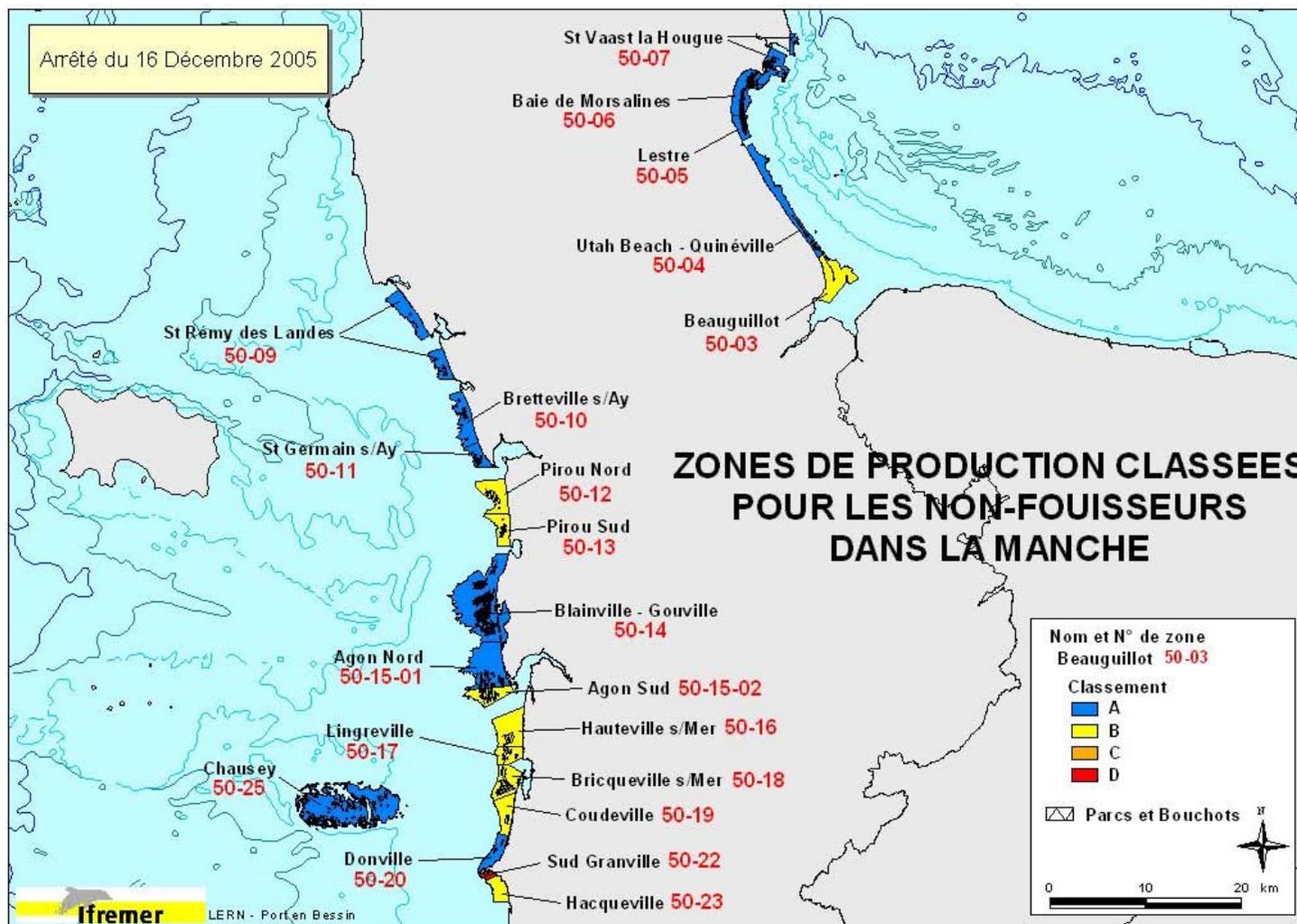
Réalisation cartographique : LERN/PB ; Données : IFREMER - SHOM - IGN - AFFAIRES MARTIMES

Figure 32 : Carte des zones de production classées pour les non fouisseurs – département Calvados



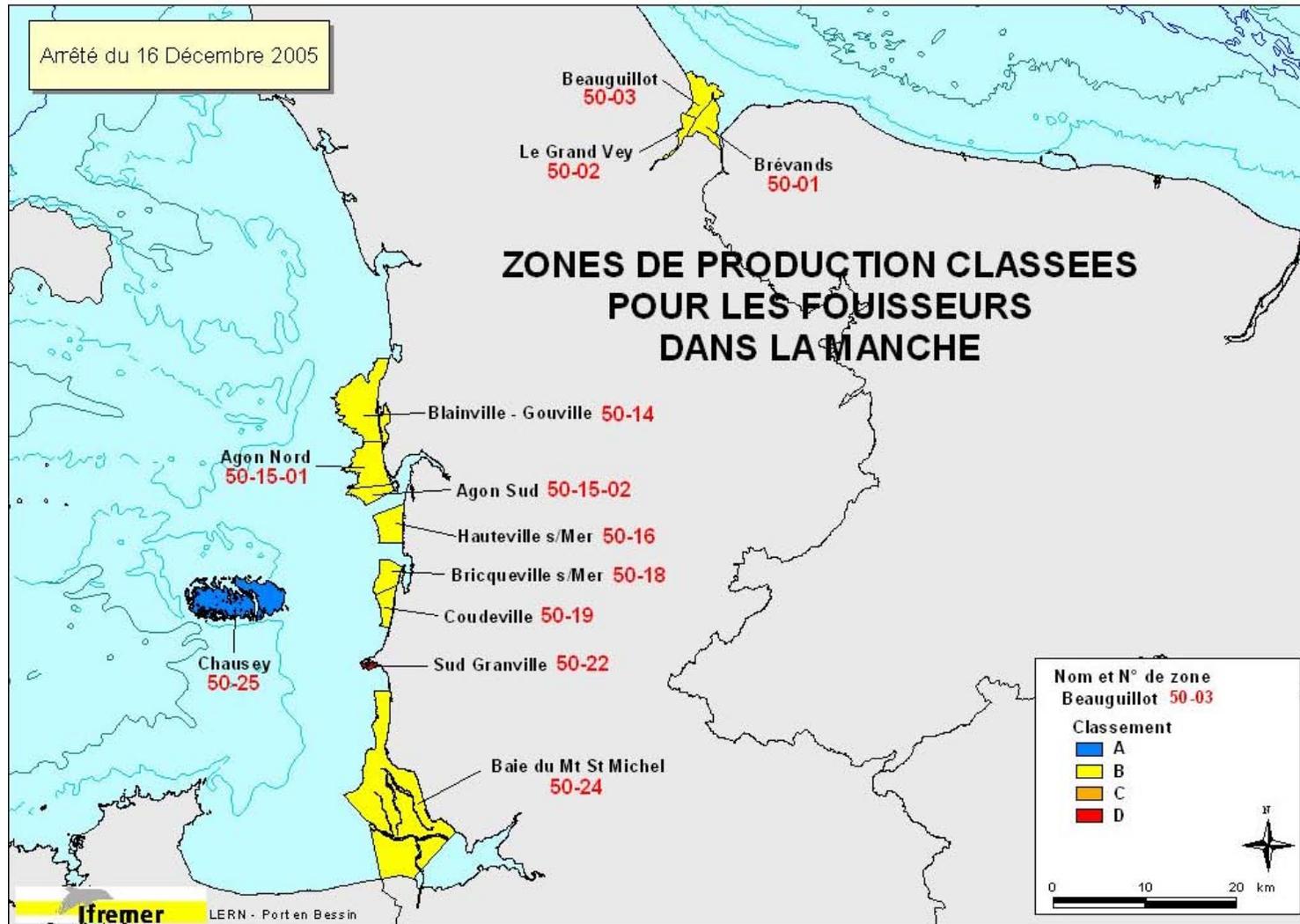
Réalisation cartographique : LERN/PB ; Données : IFREMER - SHOM - IGN - AFFAIRES MARTIMES

Figure 33 : Carte des zones de production classées pour les fousseurs – département Calvados



Réalisation cartographique : LERN/PB ; Données : IFREMER - SHOM - IGN - AFFAIRES MARTIMES

Figure 34 : Carte des zones de production classées pour les non fouisseurs – département Manche



Réalisation cartographique : LERN/PB ; Données : IFREMER - SHOM - IGN - AFFAIRES MARTIMES

Figure 35 : Carte des zones de production classées pour les fousseurs – département Manche

IV.1.D Procédure à suivre pour le pêcheur à pied

La figure 36 schématise la marche à suivre pour un pêcheur à pied professionnel voulant exploiter un gisement.

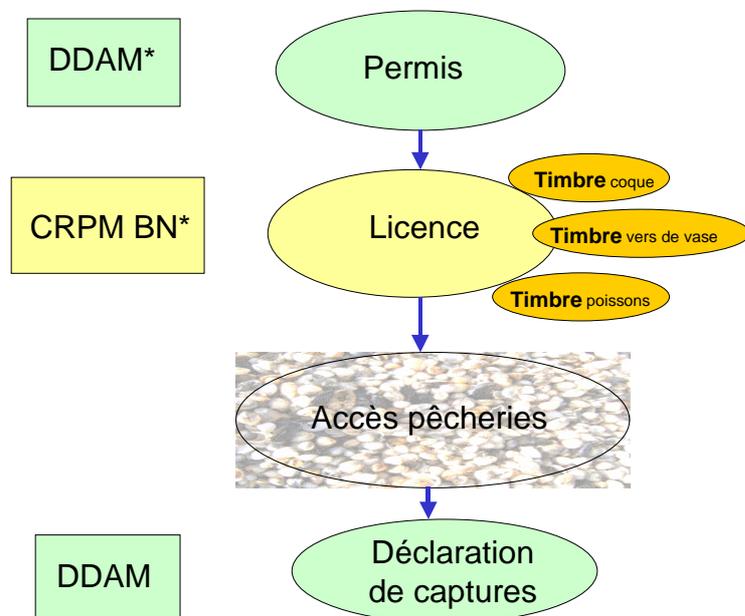


Figure 36 : Marche à suivre pour un pêcheur à pied professionnel

* : DDAM : Direction Départementale des Affaires Maritimes

* : CRPM BN : Comité Régional des pêches Maritimes de Basse-Normandie

Quand un pêcheur à pied souhaite exercer cette activité à titre professionnel. Il doit être affilié à un régime social (MSA ou ENIM).

Chaque année, en fonction des gisements qu'il voudra exploiter, Il devra demander un permis auprès des affaires maritimes du département d'exploitation, puis demander une licence au Comité Régional des Pêches de la région d'exploitation. Après avoir obtenu ces deux autorisations, il s'acquittera des timbres espèces adéquats auprès du Comité Régional des Pêches.

Chaque mois, le pêcheur à pied professionnel aura pour obligation de retourner aux Affaires Maritimes (du département d'exploitation) les déclarations de capture. Dans la mesure où cette disposition ne serait pas respectée, il se verrait refuser son permis de pêche à pied l'année suivante.

L'exploitation professionnelle d'une ressource impose le respect de 4 conditions sanitaires ou halieutiques (figure 37).

Certaines régions peuvent être touchées par des mesures d'interdiction de pêche liées à la présence de toxines dans les coquillages. La Bretagne est la région la plus touchée par ce genre de mesures (THEBAUD *et al*, 2005).

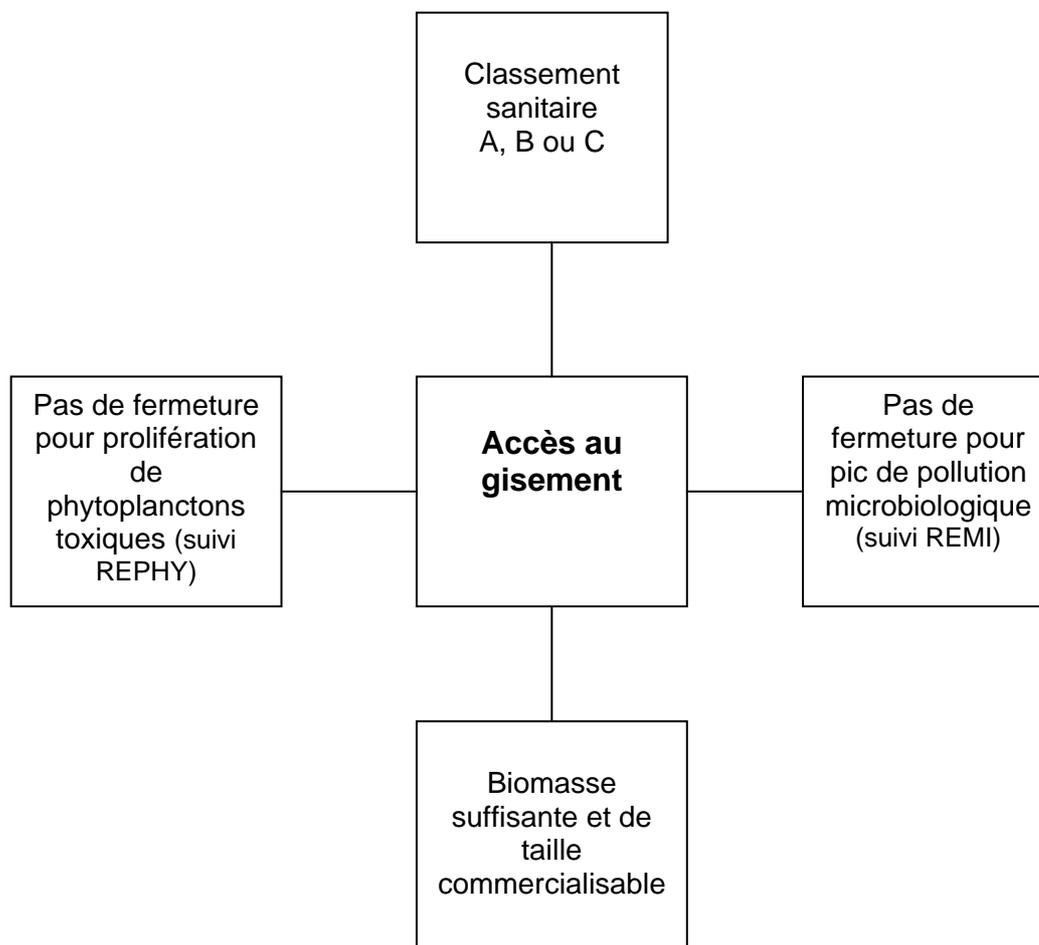


Figure 37 : Schéma de l'accès à la ressource pour un pêcheur à pied professionnel

(d'après LECERF, 2005)

Des pics de pollutions microbiologiques peuvent justifier des fermetures temporaires des gisements, sans conséquence sur le classement sanitaire. En revanche, si ces épisodes de fermeture se renouvellent trop souvent, alors le site pourra être déclassé.

IV.1.E Typologie des pêcheurs à pied

Les pêcheurs à pied professionnels sont, en général, animés d'un esprit de liberté et apprécient le travail au grand air.

Deux profils se distinguent, les pêcheurs à pied sédentaires, et les nomades. Les premiers sont inféodés à leurs gisements et souvent partisans d'une gestion rigoureuse de la ressource. Les pêcheurs à pied nomades ont un caractère plus opportunistes : ils vont de gisements en gisements (ex :

gisements de coques de la baie de Somme, de la Baule, de St-Brieuc, de la baie des Veys..), sont beaucoup moins soucieux de la ressource, et préfèrent un encadrement minimum des pêcheries. Des personnes d'horizons très divers se côtoient. Ce type de pêche ne requiert aucune formation particulière.

Caractéristique du milieu de la pêche, l'irrégularité des revenus constitue une difficulté. En effet, si les mois d'activités assurent le plus souvent d'importants revenus, il est indispensable d'anticiper car des mois de fermetures du gisement (pour cause de ressource exploitable insuffisante ou des raisons sanitaires) peuvent suivre sans qu'aucun revenu ou indemnités ne soient touchés par les pêcheurs à pied.

Ce métier requiert de bonnes conditions physiques et engendre souvent des fragilités dorsales.

La pêche à pied est très diversifiée au niveau de ses métiers. Les pêcheurs à pied professionnels sont souvent obligés d'être polyvalents pour assurer des revenus réguliers.

En effet, certaines pêcheries ne sont pas ouvertes toute l'année pour des raisons biologiques, environnementales ou sanitaires. Ainsi les pêcheurs ayant leur permis, leur licence, sont contraints donc d'acheter plusieurs timbres.

IV.1.F La pêche à pied en Basse-Normandie : bilan chiffré

a Les permis

En 2005, ce sont respectivement 420 et 424 permis qui ont été délivrés par les DDAM¹⁷ dans le département du Calvados et de la Manche (tableau 8).

Dans le Calvados en 2006, le nombre de permis a légèrement diminué puisque les personnes n'ayant pas rendu leurs déclarations statistiques se sont vues refuser leurs permis en 2007.

Tableau 8 : Nombre de permis de pêche à pied professionnelle dans la Manche et le calvados en 2005-2006

	Nombre de permis	
	2005	2006
Calvados	440	379
Manche	424	434

b Les licences

Le Comité Régional des pêches de Basse-Normandie a délivré 393 licences pêche à pied en 2006 et 371 en 2007. 48% des licences ont été délivrées à des personnes résidant en Basse-Normandie (25% dans le Calvados et 23% dans la Manche) (figure 38). Les proportions évoluent peu entre 2006 et 2007. Ce sont 49% des personnes licenciées en 2007 qui résident en Basse-Normandie.

¹⁷ Direction Départementales des Affaires Maritimes

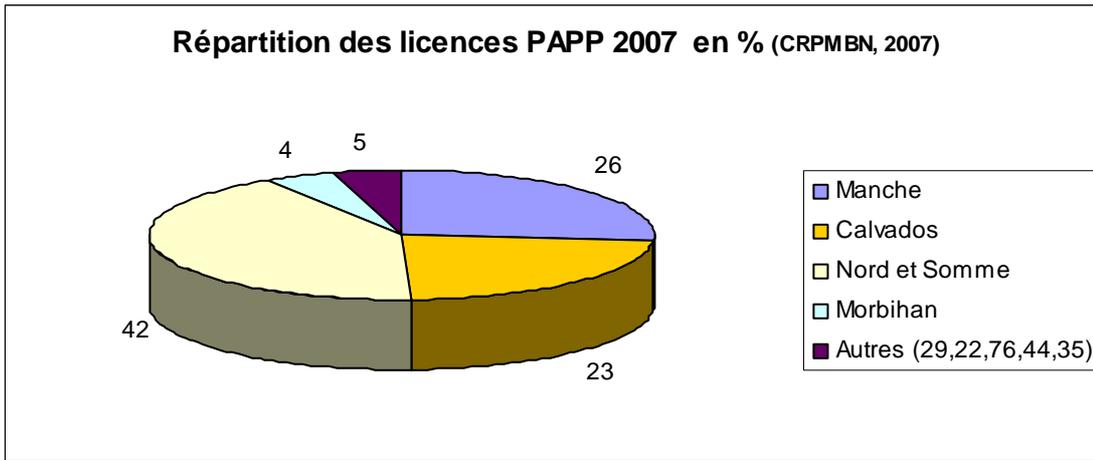
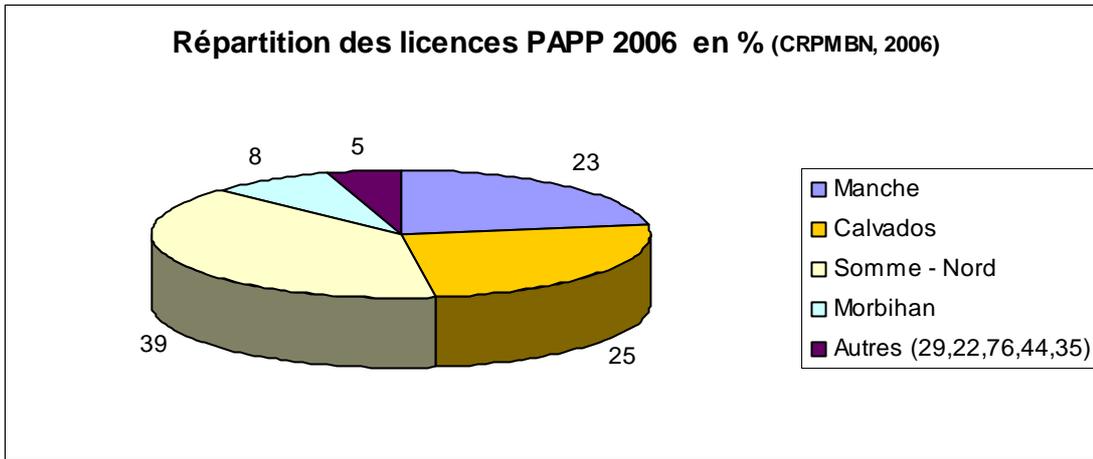
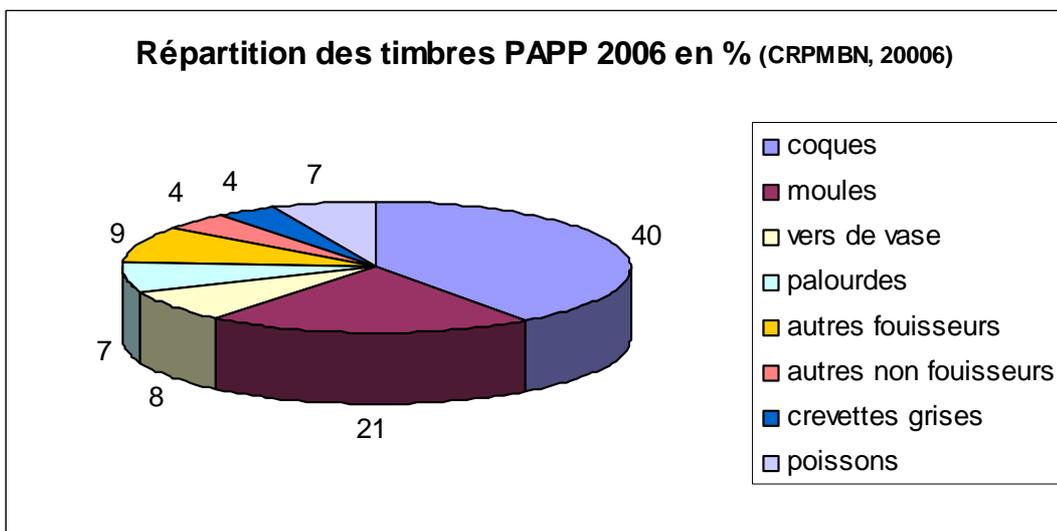


Figure 38 : Répartition des licences en fonction des départements de résidence des pêcheurs à pied professionnels

(données CRPM BN, 2006, 2007)

La majorité des timbres délivrés en 2006 et 2007 permettent de pêcher des coques. Les trois espèces les plus demandées sont les coques (40% et 38% en 2006, 2007), les moules (21% et 20% en 2006 et 2007). et les palourdes (7 et 11%) (figure 39).



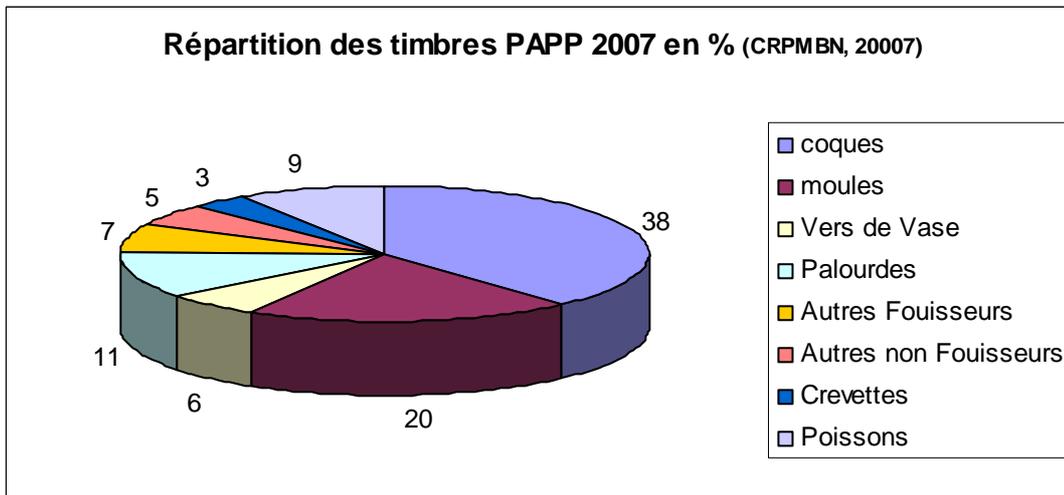


Figure 39 : Répartition des timbres en fonction des espèces pêchées

(données CRPM BN, 2006)

Pour bénéficier d'une licence, le demandeur doit :

- être titulaire d'un permis de pêche à pied
- avoir bénéficié de l'attribution d'un permis de pêche à pied dans les départements de la Manche et du Calvados au cours de l'une des 3 dernières années
- être à jour de ses déclarations de captures
- s'être acquitté des cotisations professionnelles obligatoires
- avoir déposé un dossier de demande de licence dans les délais impartis

La commission d'attribution des licences pourra étudier les demandes ne répondant pas à ces critères si la demande est motivée par le dépôt d'un dossier permettant d'apprécier la validité du projet ainsi que l'expérience du demandeur. En cas d'égalité des demandes, elles seront étudiées en tenant compte des orientations du marché, des équilibres socio-économiques et si besoin, de la date de dépôt des demandes.

Pour attribuer ses licences, le Comité Régional des Pêches prévoit la majeure partie de son contingent au renouvellement, une partie est ensuite réservée aux premières installations, en fonction du projet professionnel du candidat.

c Captures déclarées

Les 2 figures (40 et 41) ci-après illustrent la production déclarée par les pêcheurs à pied dans les départements littoraux de la Basse-Normandie.

La Manche et le Calvados se distinguent respectivement par leur production de coques et de moules.

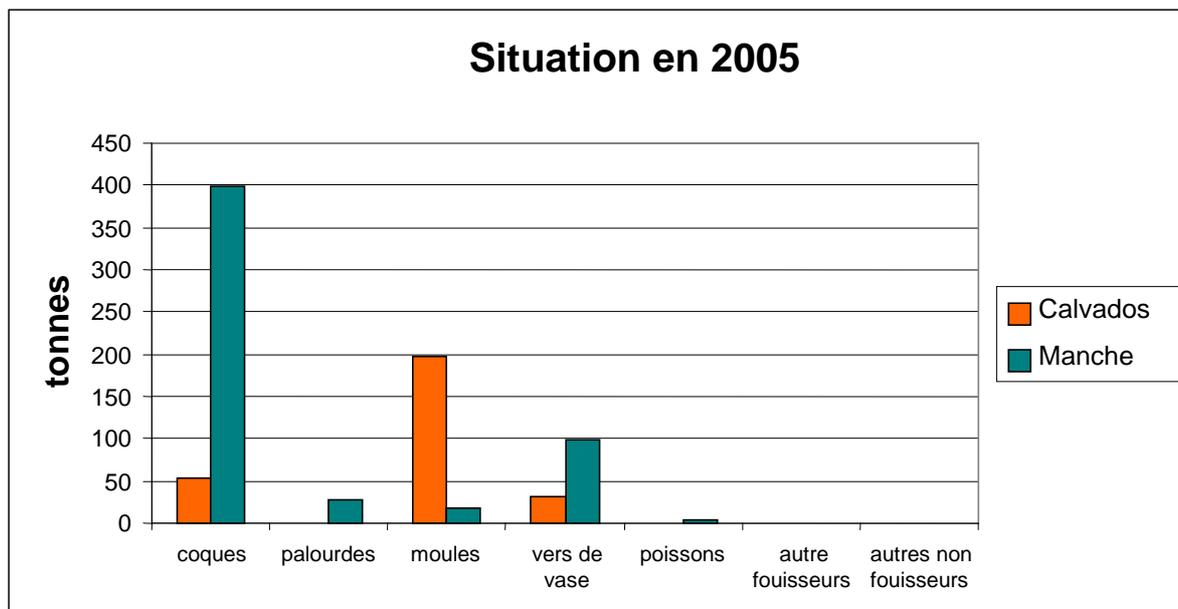


Figure 40 : Captures déclarées par les pêcheurs à pied professionnels en 2005 dans la Manche et le Calvados

(taux de retour de fiches de captures, Calvados : 72%, Manche : 66%)

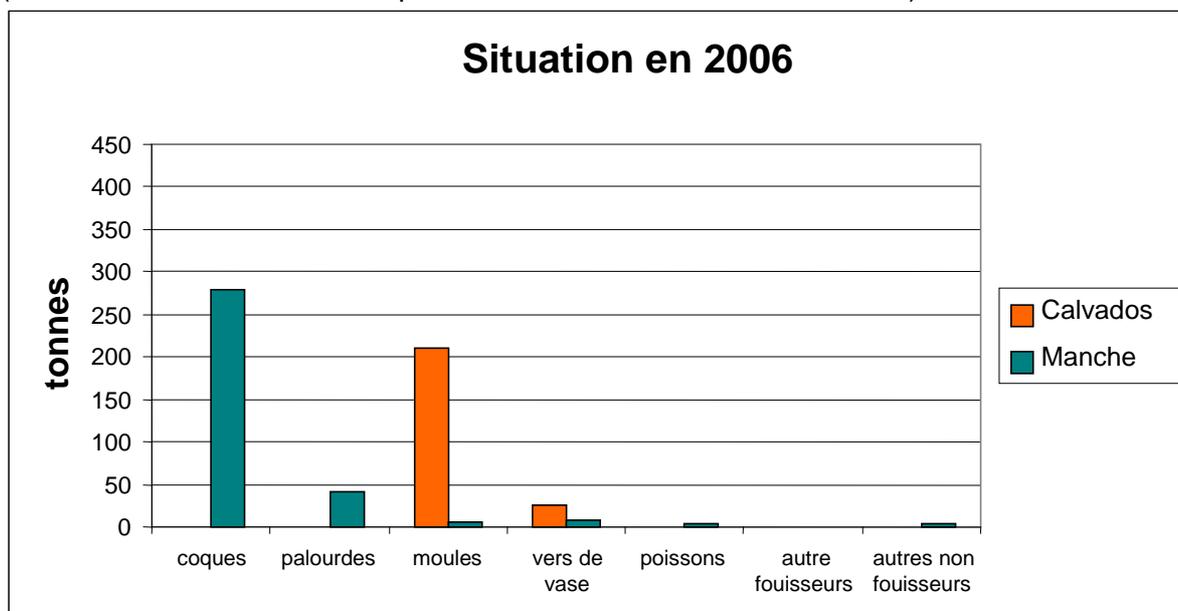


Figure 41 : Captures déclarées par les pêcheurs à pied professionnels en 2006 dans la Manche et le Calvados

(taux de retour de fiches de captures, Calvados : 84%, Manche : 54%)

Malgré les conséquences de la « non déclaration des captures », les DDAM enregistrent des taux de retour pour 2005 et 2006 respectivement de 72% et 84% pour le Calvados et 66% et 54% pour la Manche. Ces taux de déclarations de captures sont des moyennes annuelles. Pour plus de précision, il faudrait observer les moyennes mensuelles inhérentes aux périodes d'exploitation des gisements.

d Poids économique de la pêche à pied professionnelle en Basse-Normandie

La France est un pays exportateur de coquillages vivants. L'Espagne et l'Italie sont les 2 principaux pays qui achètent cette production (LECERF, 2005).

Par ailleurs, l'économie souterraine engendrée par le braconnage à priori importante ne peut-être quantifiée.

En conséquence, le chiffre calculé est minoré dans la mesure où cette estimation a été établie à partir de déclaration qui ne couvrent pas la totalité de l'activité (non déclaration et braconnage).

En rapportant les prix moyens du kilo aux données de production, une estimation approximative des chiffres d'affaires générés peut être calculée (tableaux 9 et 10).

Tableau 9 : Productions extrapolées et estimations extrapolées du chiffre d'affaires généré par la pêche à pied professionnelle

(données DDAM 14, CRPM BN)

	Production (en kg)		Chiffres d'affaires approximatés (en euros)	
	2005		2005	
	Calvados	Manche	Calvados	Manche
coques	53878	397674	162 000	1 193 000
palourdes	/	26562	/	186 000
moules	196604	17425	108 000	10 000
vers de vase	31211	9915	513 000	163 000
tellines	/	/	/	/
poissons	/	3046	/	/
	Production (en kg)		Chiffres d'affaires approximatés (en euros)	
	2006		2006	
	Calvados	Manche	Calvados	Manche
coques	/	2802547	/	841 000
palourdes	/	42319	/	296 000
moules	209730	5090	115 000	2 800
vers de vase	25955	6723	426 000	110 000
Poissons	/	3600	/	/
Autres fousseurs	/	25	/	/
Autres non fousseurs	633	2524	/	/

Tableau 10 : Prix moyen acheté aux professionnels par kg des principales espèces exploitées par les pêcheurs à pied professionnels en 2005-

	Euros/kg
coques	3
palourdes	7
moules	0,55
vers de vase	16,43
tellines	4,5

En 2005, pour l'ensemble de la basse-normandie, le chiffre d'affaires estimé s'élève à environ 3 400 000 euros. Cette estimation ne tient pas compte du braconnage. Pour 2006, année durant laquelle la production a été moins importante qu'en 2005, ce chiffre d'affaire peut être évalué à 1 800 000 euros

Une étude réalisée en Bretagne estimait en 2004 à 4 800 000 euros le chiffre d'affaires de quelques pêcheries du Finistère et du Morbihan (LECERF, 2005).

IV.1.G Les enjeux de la pêche à pied professionnelle

- le partage de l'espace et de la ressource

Les pêcheurs à pied exercent leur activité sur l'estran, territoire largement convoité. La concurrence s'exerce en particulier avec les personnes exerçant la même activité mais dans un cadre de loisir : les pêcheurs à pied récréatifs. La cohabitation avec ces derniers est parfois difficile car ils occupent le même espace et se partagent la même ressource. Les « récréatifs » accusant les « professionnels » de piller leurs gisements, les professionnels montrant le nombre croissant des plaisanciers qui réalisent des captures non négligeables.

Cette ressource commune se doit d'être gérée. Son exploitation durable doit constituer un objectif commun aux usagers professionnels et récréatifs.

Sur le terrain, les différentes catégories de pêcheurs à pied ne se distinguent pas. Certains pêcheurs récréatifs souhaiteraient que les professionnels puissent être facilement identifiés. Cette distinction permettrait de repérer les braconniers des pêcheurs à pied professionnels.

Toutefois, les pêcheurs à pied professionnels s'opposent totalement à cette mesure jugeant tout signe discriminatoire comme éthiquement réfutable.

- le braconnage

Même si le décret de 2001 a permis la régularisation d'une importante proportion de pêcheurs à pied tirant des bénéfices financiers de leur pêche, certains continuent leur activité de façon illégale, jugeant le montant de la couverture sociale obligatoire rédhibitoire.

Ces pêcheurs, appelés braconniers, revendent donc illégalement aux mareyeurs et restaurateurs le produit de leur pêche. Le plus souvent, ils ne pratiquent des prix beaucoup plus bas que le marché et donc cassent le marché (ex : palourdes vendues à 5 euros/kg au lieu du 8 euros/kg – prix pratiqués en haute saison).

De même, ils peuvent éclipser des marchandises provenant de zones non contrôlées sanitaires.

Ils prélèvent parfois des quantités aux tailles non légales, donc ont un impact non anodin sur la ressource.

Bien que plusieurs services soient compétents en matière de police de la pêche (affaires maritimes, gendarmerie maritime, gendarmerie nationale, douanes, services des fraudes...), les pêcheurs déplorent le manque de contrôle tant sur le terrain que dans les circuits de commercialisation.

Ainsi ont-ils décidé d'embaucher eux-mêmes leurs propres contrôleurs : 3 gardes jurés pour le littoral bas-normand. Ces gardes-jurés, salariés du Comité Régional des Pêches, ont pour mission de contrôler les pêches de pêcheurs à pied professionnels.

- Devenir pêcheur à pied professionnel

La profession de pêcheurs à pied attire de plus en plus de personnes. En effet, ce métier semble ne pas impliquer trop de contraintes et ne nécessite pas actuellement de formation particulière. Cependant, la ressource n'est pas inépuisable et la demande est supérieure à l'offre.

Des réflexions sont en cours concernant la mise en place d'une formation au niveau national.

- la qualité de l'eau

Les pêcheurs à pied professionnels, avec les conchyliculteurs ont besoin d'une bonne qualité de l'eau. En effet, meilleure sera la qualité, meilleur sera le produit à commercialiser. Ainsi, on peut penser que le maintien de l'activité des pêcheurs à pied professionnels sur les côtes est gage d'une surveillance

renforcée de la qualité des eaux. Ces professionnels, au même titre que les conchyliculteurs, peuvent être considérés comme des sentinelles de la bonne qualité des eaux.

- une harmonisation au niveau national

Dans ce rapport, l'organisation de la pêche à pied professionnelle en Basse-Normandie est décrite. Cependant, il est important de noter qu'il existe une proportion importante de pêcheurs à pied mobiles, donc qui doivent s'adapter aux règles imposées dans chacune de leurs régions de pêche. Il paraît important que les modalités d'accès aux gisements exploitables en pêche à pied soient à peu près similaires d'une région à une autre.

Pour pallier cette difficulté, la mise en place d'un fichier national des pêcheurs à pied est à l'étude.

Une des difficultés réside aussi dans le fait qu'une même activité puisse avoir des régimes sociaux différents (ENIM ou MSA). La plupart des pêcheurs à pied professionnels sont affiliés à la MSA et se différencient donc de la majorité des marins pêcheurs affiliés eux à l'ENIM

- le réensemencement

La question du réensemencement est régulièrement abordée, en particulier, celui visant à transplanter des coques de la baie du Mont-Saint-Michel en baie des Veys. En effet, d'après le constat des usagers, les coques de la baie du Mont-Saint-michel auraient une croissance moins rapide qu'en baie des Veys. LEMOINE *et al*, en 1988 suggéraient la collecte et le déplacement éventuels pour réensemencement de zones plus favorables de la baie de Somme. Il préconisait un déplacement dans la même baie, supposant que le naissain autochtone supportait mieux *a priori* ce type de perturbation qu'un naissain extérieur (dans le cas présent, il s'agissait du naissain de la baie de Vilaine).

IV.1.H Conclusion sur la pêche à pied professionnelle en Basse-Normandie

Pratiquée depuis longtemps sur les côtes bas-normandes, la pêche à pied rassemble des usagers qui pour certains utilisent le produit de leur pêche pour leur propre consommation (pêcheur à pied de loisir) et d'autres revendent leurs pêches (pêcheurs à pied professionnels). La création du nouveau statut des pêcheurs à pied professionnels de 2001 est une grande avancée. Intégrés aux organisations professionnelles depuis 2003, l'organisation de cette catégorie de pêche se met en place.

Un des enjeux de cette profession pour qu'elle perdure dans le temps réside dans la mise en place d'un suivi scientifique de la ressource pour mieux la gérer. Par ailleurs, la présence des pêcheurs à pied professionnels sur le littoral joue un rôle de sentinelle pour la bonne qualité des eaux de nos côtes.

IV.2 LA PECHE A PIED DE LOISIR

Le décret n°99-618 du 11 juillet 1990 modifié par le décret n°99-1163 du 21 décembre 1999 définit la pêche maritime de loisir comme la pêche dont le produit est destiné à la consommation exclusive du pêcheur et de sa famille et ne peut être colporté, exposé à la vente ou vendu sous quelque forme que ce soit, ou acheté en connaissance de cause. Elle est exercée soit à partir de navires ou d'embarcations (autres que ceux titulaires d'un rôle d'équipage de pêche), soit en action de nage ou de plongée, soit à pied sur le Domaine Public Maritime¹⁸ ainsi que sur la partie des fleuves, rivières ou canaux où les eaux sont salées¹⁹.

La pêche à pied est sûrement le mode de pêche de loisir le plus pratiqué en France. Peu coûteuse, elle est accessible à tous. Elle s'exerce sur l'estran quand la mer découvre suffisamment. Trois types de pêche à pied peuvent être différenciés suivant la nature du fond ou la hauteur de l'eau : la pêche à pied sur platiers rocheux, sur fonds meubles et dans l'eau (LESUEUR *et al*, 2003).

La pêche à pied de mollusques bivalves s'effectue essentiellement sur platiers rocheux pour les bivalves fixés (huîtres creuses, moules..) et sur fonds meubles pour les bivalves fouisseurs (coques, palourdes, praires..).

La pêche de loisir est soumise à une réglementation particulière. L'arrêté préfectoral n°193-2004 encadre cette activité dans le calvados.

Dans le département de la Manche, les arrêtés préfectoraux n°21/2006 du 17 février 2006 et n°175/06 du 21 juillet 2006 encadrent cette activité, et précisent les périodes d'ouvertures, les tailles minimales de captures, les engins autorisés et les quotas par espèces.

Au niveau sanitaire, si le cadre réglementaire est précis pour les coquillages issus de la conchyliculture ou de la pêche à pied professionnelle, ce cadre est moins précis concernant les produits de la pêche à pied de loisir. Seul le décret n°94-340 du 28 avril 1994 modifié par le décret n° 98-696 du 30 juillet 1998 relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des coquillages vivants précise que « *dans les zones de production, la pêche des coquillages vivants destinés à la consommation humaine ne peut être pratiquée à titre non professionnel que sur les gisements naturels situés dans des zones A ou B* » (tableaux 6 et 7).

Dans le cadre de sa mission de protection de la santé publique, les DDASS des départements littoraux français ont mis en place un réseau de suivi sanitaire des gisements fréquentés par les pêcheurs à pied de loisir. Ce suivi s'inscrit en cohérence avec le suivi réalisé dans le cadre des zones de production classées (cf paragraphe pêche professionnelle).

¹⁸ La notion du Domaine Public Maritime est connue dans les départements et territoires outre-mer, comme la « zone des cinquante pas géométriques » (81.20 m) dépendant du domaine privé de l'Etat. Il s'agit d'une notion introduite au XVIII^{ème} siècle pour des raisons de génie stratégique, qui n'ont plus valeur aujourd'hui.

Textes visés : Ordonnance de la Marine, août 1681, titre VII : Du rivage de la mer ; Loi n°63-1178 du 28/11/1978 relative au domaine public maritime ; Loi n°86-2 du 3/1/1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral ; Code du domaine de l'état : Décret 2004-309 du 29/3/2004 relatif à la procédure de délimitation du rivage de la mer, des lais et relais de la mer et des limites transversales de la mer à l'embouchure des fleuves et rivières (CABANE, 2004)

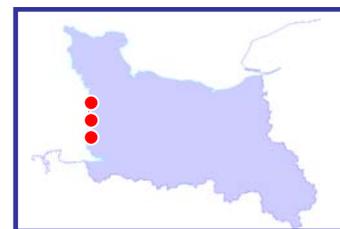
IV.2.A Matériels et méthodes

a Les sites

Trois sites ont été retenus pour leur fréquentation importante par les pêcheurs à pied de loisir. Ces 3 sites se trouvent sur la côte ouest du département de la Manche (figure 42).

Les 3 sites retenus sont du Nord au Sud :

- Agon-Coutainville : *cale du Passous*
- Bréhal : *cale du club de Voile*
- Granville : *cale d'Hacqueville*



Commune : Agon-coutainville
Lieu-dit : Le Passous



Commune : Bréhal
Lieu-dit : cale du club de voile



commune : Granville
Lieu-dit : cale d'Hacqueville

Figure 42 : Localisation des sites d'étude

Les sites d'Agon-Coutainville et de Bréhal ont un faciès assez semblable. Ces deux endroits sont de grandes étendues sableuses ponctuées d'espaces caillouteux et rocheux. Le paysage est façonné par les bouchots des mytiliculteurs qui s'alignent régulièrement et les tables à huîtres des ostréiculteurs. Facilement accessibles, Agon-Coutainville : le Passous et Bréhal : Ecole de voile sont réputés pour leurs gisements de palourdes et de praires.

Le site de Granville « Hacqueville » est encaissé entre deux éperons rocheux. Cet endroit borde le port de plaisance du Hérel de Granville. Cette zone a la particularité d'allier à la fois des espaces rocheux, et une zone sableuse. Le site de Granville « Hacqueville » est connu pour ses gisements d'huîtres plates et d'huîtres creuses. Cet endroit est également réputé pour ses pêches de crustacés.

b La population- choix des dates

Tenus uniquement au respect d'une réglementation en vigueur, mais n'ayant besoin d'aucun permis, les pêcheurs à pied récréatifs sont très difficiles à quantifier. Les épisodes de grandes marées les rassemblent en grand nombre sur les côtes.

Il a donc été choisi de réaliser ces campagnes d'enquêtes lors des grandes marées d'équinoxe d'hiver, et d'une grande marée estivale, pour évaluer la fréquentation et les pratiques de pêche à ces 2 périodes de l'année. Ces opérations ont été conduites durant 2 années : 2005 et 2006.

c Enquête

Quatre séries d'enquêtes ont eu lieu durant les marées de l'après-midi :

- les 9-10 et 11 mars 2005
 - les 19 et 20 Août 2005
- et
- les 28 février et 1^{er} mars 2006
 - les 11 et 12 août 2006

Aucun plan d'échantillonnage n'a pu être mis en place étant donné l'absence de données concernant la population à enquêter. Les enquêteurs ont donc interrogé les pêcheurs de façon aléatoire.

En hiver, les étudiants du MASTER II AQUACAEN de l'université de Caen participaient en tant qu'enquêteur à ces campagnes. En été, différents membres du comité de pilotage venaient enquêter.

En Mars 2005, l'essentiel des questionnaires a été renseigné sur l'estran en cours de pêche, ce qui rendait aléatoire l'évaluation anticipée des quantités réellement prélevées par les pêcheurs. A partir de la seconde campagne d'enquêtes en août 2005, la majorité des questionnaires a été réalisée sur les cales d'accès, au retour de pêche. Quand il s'agissait d'un couple ou d'un groupe de pêcheurs, une seule personne était interrogée.

Parallèlement, des comptages ont été réalisés afin d'estimer le nombre de pêcheurs à pied présents sur chaque site au moment des enquêtes.

En 2005, comme cette étude se consacrait uniquement aux gisements naturels de mollusques bivalves, seuls les pêcheurs de mollusques bivalves ont été enquêtés. Après une première analyse, l'extrapolation des captures sur un site a nécessité de connaître la proportion de pêcheurs de bivalves par rapport aux pêcheurs d'autres espèces. Aussi, en 2006, l'ensemble des pêcheurs a été interviewé.

Le questionnaire était rempli en une dizaine de minutes. Souvent, une discussion prolongeait cet entretien, montrant l'intérêt des pêcheurs pour le sujet.

d Questionnaire

Le questionnaire (cf annexe) a été élaboré en concertation avec l'ensemble des participants du comité de pilotage de l'étude. Ce document a évolué, au vu de l'expérience, en essayant toutefois de garder un tronc commun suffisant pour effectuer des comparaisons. Le premier utilisé lors des marées de mars 2005 s'est révélé trop long en pratique, avec des questions redondantes. Un nouveau questionnaire, plus court, a été réalisé pour les enquêtes du mois d'Août 2005. Ce nouveau document permettait notamment de corrélérer certaines informations entre-elles (espèces/engins, espèces/habitudes de consommation, espèces/lieu de pêche). Outre quelques modifications mineures, ce même document a aussi été utilisé en 2006 (cf annexe).

Le questionnaire d'Août s'articulait autour de 5 grandes parties :

- Lieu de l'enquête et circonstances environnementales : lieu, date, heure, coefficient de marée, vent, état du ciel...(données enquêteur)....
- Effort et capture : engins utilisés, espèces et quantités pêchées, temps de pêche....
- Pratiques du pêcheur à pied : fréquentation annuelle, espèces recherchées, accompagnement, adhésion à association pêcheurs plaisanciers, accessibilité à l'information....
- Habitudes de conservation et de consommation de la pêche : modalités du transport, délai de conservation, mode de consommation....
- Identité de l'enquêté : âge, lieu de résidence, situation professionnelle.....

e Comptage

Le comptage des pêcheurs a été réalisé à l'aide de lunettes ornithologiques (grossissement X20 à X30) et d'un compteur manuel (figure 43). Les dénombrements ont été effectués aux heures de basse-mer (Port de référence : Granville, environ +30 min par rapport à la basse-mer à Saint-Malo). La lunette était installée sur un promontoire. Deux personnes comptaient successivement, ce qui permettait la comparaison des résultats et d'estimer l'incertitude. La surface sur laquelle étaient dénombrés les pêcheurs était reportée sur une carte IGN au 25 000^{ième}.

Des comptages supplémentaires ont été réalisés en dehors des périodes d'enquêtes lors des épisodes de grandes marées. Durant ces périodes « hors enquêtes », les contraintes d'organisation ont permis d'organiser ces investigations uniquement sur les sites d'Agon-Coutainville et Bréhal.

Ces comptages ont été réalisés sur une surface reportée sur les figures 44, 45 et 46 .

Depuis la promenade proche de la cale du passous à Agon-Coutainville, la surface prospectée s'étend sur environ 25 km². A Bréhal, les prospections ont eu lieu depuis la promenade passant en face du club de voile. L'étendue investiguée est de 11 km².

A Granville, depuis la cale d'Hacqueville, le paysage est plus découpé que pour les deux sites précédents. Des repères sur l'estran ont facilité le comptage. La surface prospectée est plus limitée et s'étale sur 200 hectares, soit 2 km².



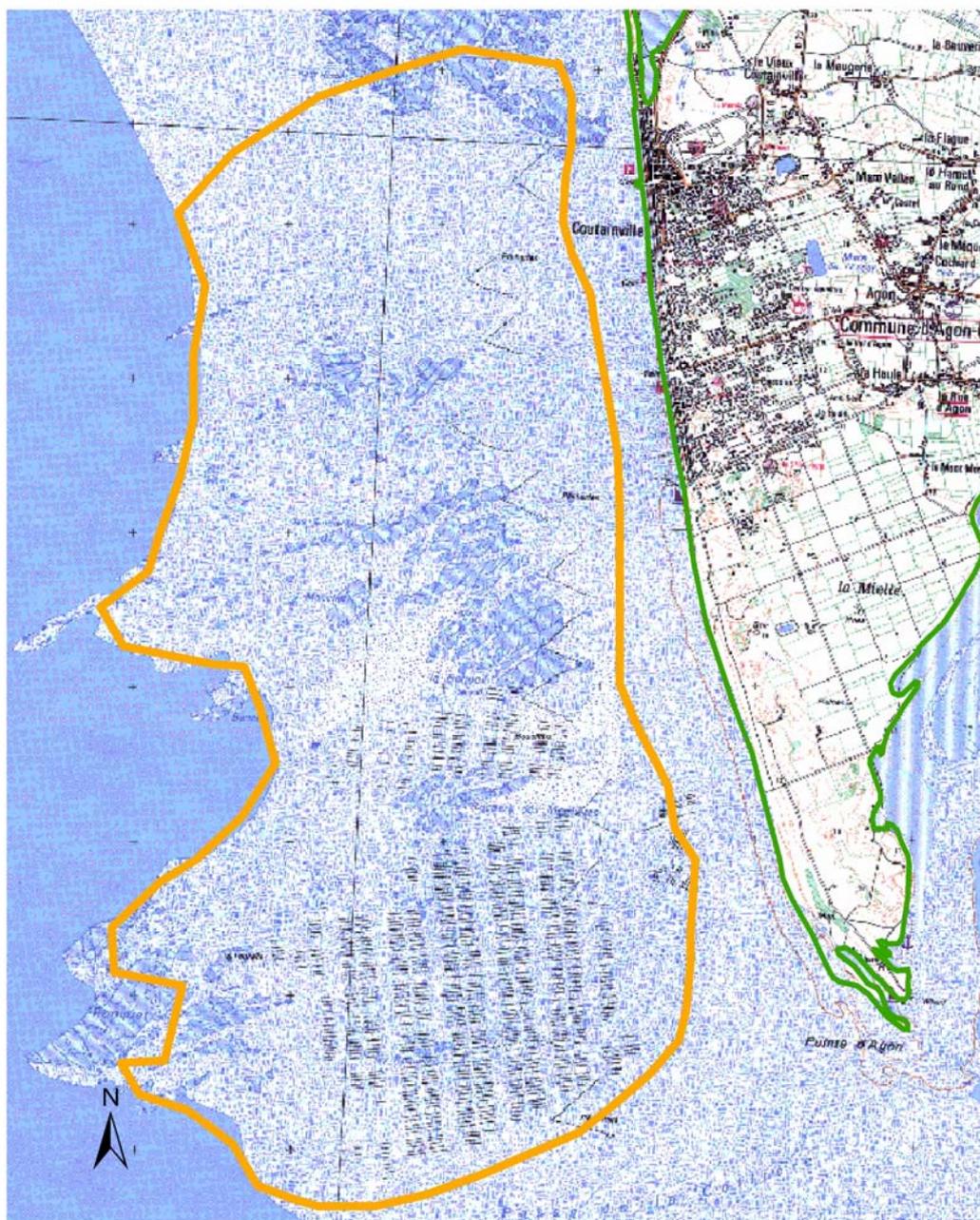
Figure 43 : Photographie du comptage des pêcheurs à l'aide d'une lunette ornithologique

Le tableau 11 renseigne sur les dates choisies pour réaliser les campagnes d'enquêtes et les comptages.

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des comptages et enquêtes menées en 2005-2006

Date	Heure de basse mer (BM) Port de référence : St Malo	Coefficient	Comptage	Enquêtes
Mercredi 09/03/2005	BM : 13:25	97	X	X
Jeudi 10/03/2005	BM : 14:16	107	X	X
Vendredi 11/03/2005	BM : 15:00	110	X	X
Samedi 23/07/2005	BM : 16:28	101	X	
Vendredi 19/08/2005	BM : 14:33	96	X	X
Samedi 20/08/2005	BM : 15:28	106	X	X
Dimanche 21/08/2005	BM : 16:16	110	X	
Samedi 17/09/2005	BM : 14:20	101	X	
Dimanche 18/09/2005	BM : 15:10	109	X	
Mardi 28 février 2006	BM :14 :30	111		X
Mercredi 1^{er} mars 2006	BM :15 :17	116		X
Mercredi 29 mars 2006	BM :15 :08	112	X	
Jeudi 27 avril 2006	BM :14 :39	104	X	
Jeudi 13 juillet 2006	BM :16 :35	93	X	
Vendredi 11 août 2006	BM :16 :28	106		X
Samedi 12 août 2006	BM :17 :12	106		X
Vendredi 8 septembre 2006	BM :15 :24	111	X	
Samedi 9 septembre 2006	BM :16 :10	115	X	
Dimanche 10 septembre 2006	BM :16 :51	110	X	
Samedi 7 octobre 2006	BM :14 :59	113	X	
Dimanche 8 octobre 2006	BM :15 :44	114	X	

surface observée pour le comptage des pêcheurs à pied à Agon-Coutainville



Edition sur fond de carte SCAN 25 - IGN 1999

Linéaire côtier ~ 6 km

Figure 44 : Surface prospectée lors du comptage à Agon-Coutainville « Le Passous »

Etude sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie.

Rapport final IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen Claire LASPOUGEAS Avril 2007

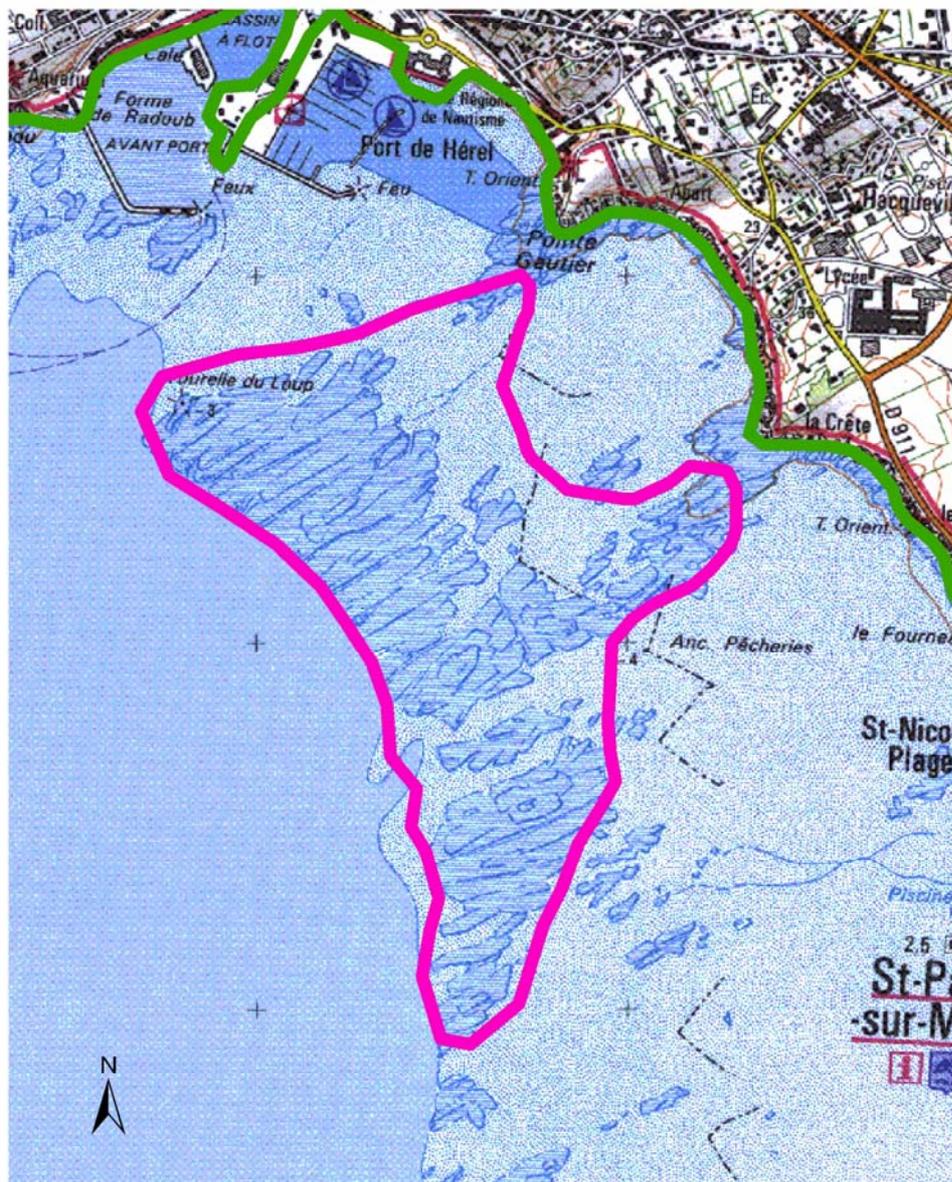
surface observée pour le comptage des pêcheurs à pied à Saint-Martin-de-Bréhal



Linéaire côtier ~ 6 km

Figure 45 : Surface prospectée lors du comptage à Bréhal « Face à l'école de voile »

surface observée pour le comptage des pêcheurs à pied à Granville : Hacqueville



Linéaire côtier ~ 1.5 km

Figure 46 : Surface prospectée à Granville « Hacqueville »

f Saisie et traitement

La saisie des informations collectées lors des enquêtes a été réalisée sous Access. Une base de données spécifique a été conçue avec l'appui d'IFREMER Port-en-Bessin. La structure de la base de données est constituée de 6 tables (enquête, pêcheur, espèces recherchées, espèces pêchées, engins, consommation).

Le traitement des données a été effectué en partie sous Access et en partie sous Excel.

g Extrapolation des captures annuelles

La méthode d'estimation des captures annuelles des pêcheurs à pied récréatifs se base sur la détermination de différents paramètres pour la saison estivale et « hivernale ».

- le nombre moyen de pêcheurs à pied sur l'estran (tableau 15)
- les captures moyennes par espèce (tableaux 17, 20 et 23)
- le nombre moyen de marée (tableau 12)

Il faudrait vérifier de façon statistique si la différence entre les valeurs estivales et hivernales est significative.

La saison estivale, qui s'étale de début juin à fin septembre, se rapproche le plus des dates officielles de l'été. La saison hivernale englobe, quant à elle, tous les mois qui ne sont pas estivaux c'est-à-dire de début Octobre à fin Avril.

Le nombre moyen de marée

Le tableau 12 renseigne sur le nombre de grandes marées utilisé pour estimer les captures annuelles.

Tableau 12 : Les épisodes de grandes marées en 2005 et 2006

2005			
mois	dates	Coefficient de marée ²⁰	Nbre de jours par grande marée
Janvier	Du 10 au 13	93/99/100/97	4
Février	Du 8 au 12	94/104/108/105/97	5
Mars	Du 9 au 13	97/107/110/107/97	5
Avril	Du 7 au 10	95/103/104/100	4
Juillet	Du 21 au 24	90/98/101/101	4
Août	Du 19 au 24	96/106/110/--/102	5
Septembre	Du 17 au 21	101/109/111/106/--	5
Octobre	Du 16 au 19	99/105/104/98	4
2006			
Janvier	Du 29/01 au 02/02	93/102/107/105/--	5
Février	Du 27/02 au 03/03	100/111/116/113/102	5
Mars	Du 28/03 au 01/04	103/112/115/110/--	5
Avril	Du 26 au 29	98/104/105/99	4
Août	Du 09 au 13	92/102/106/106/102	5
Septembre	Du 07 au 11	101/111/115/110/105	5
Octobre	Du 05 au 10	91/105/113/114/107/--	6

Les marées en grisé sont celles considérées comme marée d'hiver pour les estimations des captures annuelles.

²⁰ Le coefficient n'est pas le paramètre utilisé par les pêcheurs. Ils préfèrent regarder la hauteur d'eau, qui est calculée en fonction des spécificités locales et qui est donc un meilleur indicateur.

Deux hypothèses sont envisagées :

Hypothèse 1 : H1

Durant chaque grande marée qui dure de 4 à 6 jours (tableau 12), le nombre moyen de pêcheurs estimé est présent **durant 2 jours**.

Hypothèse 2 : H2

Durant chaque grande marée qui dure de 4 à 6 jours (tableau 12), le nombre moyen de pêcheurs estimé est présent **durant 3 jours**.

Une extrapolation des captures annuelles des pêcheurs à pied récréatifs a été faite selon ces 2 hypothèses pour l'année 2005 et 2006. Ces extrapolations sont à prendre avec précaution dans la mesure où elles reposent sur des hypothèses particulières et des paramètres non certifiés.

L'estimation du nombre de pêcheurs

Le nombre de pêcheurs moyen est déterminé en fonction des comptages réalisés durant les années 2005-2006 (tableau 14). On suppose que **la proportion de pêcheurs d'une espèce particulière est la même** au cours de chaque marée estivale ou hivernale.

La représentativité de l'échantillon

Les pêcheurs interviewés étaient toujours volontaires. Aucun « braconnier » n'a été interrogé. Ces captures moyennes estimées sont sans doute en dessous de la réalité.

La fiabilité des réponses

L'estimation des captures est réalisée à partir **des déclarations** des usagers. *De visu*, les enquêteurs voyaient si les déclarations n'étaient pas aberrantes.

La variabilité des données

Les captures moyennes présentent une grande variabilité, il est donc nécessaire de rester prudent.

Les données de captures en nombre d'individus ont été converties en poids correspondants à des individus à la taille réglementaire (tableau 13).

Tableau 13 : Tableau des correspondances taille/poids principales espèces capturées

Origine	Espèce de coquillage	Taille réglementaire en mm	Poids en g/individu de taille réglementaire	Nbre/kg
Bréhal ²¹	Palourde japonaise	40	16.5	
	Praire	40	21.5	
	Coque	30	9.0	
Granville « Hacqueville »	Huître creuse ²²	70	51.01	
	Huître plate ²³	70		15
	Etrille ²⁴	65		12

²¹ Données d'Aline FREDERIC 2002

²² Données d'Aline FREDERIC 2002, avec comme indicateur de croissance la longueur de l'individu

²³ Information orale d'un poissonnier

²⁴ Vérifié à bord d'un navire de pêche sur des individus >= à la taille réglementaire (6.5 mm)

Etude sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie.

IV.2.B Résultats

Les résultats en % sont toujours exprimés par rapport au nombre de personnes enquêtées.

a Comptages réalisés en 2005- 2006

Les tableaux 14 et 15 renseignent sur les comptages réalisés en 2005 et 2006, et sur la fréquentation saisonnière estimée sur les 3 sites étudiés.

Tableau 14 : Fréquentation de l'estran par les pêcheurs à pied à Agon-Coutainville, Bréhal et Granville « Hacqueville » en 2005-2006

date	Heure de basse mer (BM) Port de référence : St Malo	Coefficient de marée	Fréquentation			Pêche à la praire
			Agon : le Passous	Bréhal : cale du club de voile	Granville : Hacqueville	
Mercredi 09/03/2005	BM : 13:25	97	500	394	64	ouverte
Jeudi 10/03/2005	BM : 14:16	107	1462	1200	160	
Vendredi 11/03/2005	BM : 15:00	110	1036	1494	216	
Samedi 23/07/2005	BM : 16:28	101		1533		fermée
Vendredi 19/08/2005	BM : 14:33	96	548	936	185	
Samedi 20/08/2005	BM : 15:28	106	1374	2233	250	
Dimanche 21/08/2005	BM : 16:16	110	320	800		
Samedi 17/09/2005	BM : 14:20	101	1456			ouverte
Dimanche 18/09/2005	BM : 15:10	109	1912	3474		
Mardi 28/02/2006	BM :14:30	111	716	1338	157	
Mercredi 01/03/2006	BM :15:17	116	983	1535	76	
Mercredi 29/03/2006	BM :15:08	112	1206	1709		
Jeudi 27/04/2006	BM :14:39	104	1692	1978		
Jeudi 13/07/2006	BM :16:35	93	299	617		fermée
Vendredi 11/08/2006	BM :16:28	106	854	2000	574	
Samedi 12/08/2006	BM :17:12	106	634	2221	390	
Dimanche 10 /09/ 2006	BM :16:51	110	1407	2807		
Samedi 7/10/ 2006	BM :14:59	113	1728	3063		
Dimanche 8/10/ 2006	BM :15:44	114	1400	2991		

(incertitude évaluée à environ 5 %)

Près de 15 000 pêcheurs à pied ont été dénombrés au total lors des deux campagnes d'enquête en 2005, avec un maximum de présence simultanée de 3000 pêcheurs en Mars, et près de 4000 en Août.

En 2006, lors des 2 séries d'enquêtes, près de 12 000 pêcheurs à pied ont été observés, avec des maxima de 2600 en hiver, malgré une météo défavorable (fort vent d'ouest et averses de neige) et de 3500 en été.

Par jour de grande marée, environ 3500 pêcheurs sont dénombrés sur cette frange littorale investiguée soit 13 km de côte.

Les différents comptages montrent une affluence record lors des marées d'équinoxe de septembre. En 2005 et 2006, la météo était clémente, avec des températures estivales en 2006. Ces grandes marées étaient les premières depuis l'ouverture de la prairie (de septembre à fin avril). Sur l'estran, les locaux ainsi que les touristes venus spécialement pour pêcher (un dernier week-end au goût de vacances en septembre) se cotoyaient sur l'estran.

Plusieurs facteurs justifient les variations de fréquentation des pêcheurs à pied observées : la météorologie, le jour de la semaine, la période de vacances, le jour par rapport au coefficient maximum.... Au regard des comptages réalisés, Bréhal apparaît l'endroit le plus fréquenté par les pêcheurs à pied lors des grandes marées.

La densité moyenne de pêcheur constituerait une donnée erronée dans la mesure où la répartition des pêcheurs n'est pas homogène. Elle est notamment dépendante de la répartition des espèces pêchées. Aussi, l'évaluation plus rigoureuse de cette densité nécessiterait le découpage de l'estran suivant le type de pêche.

A Agon-Coutainville et Bréhal, les principales espèces pêchées sont des fousisseurs. Les pêcheurs de prairies pêchent « à la pissée », facilement reconnaissables avec leur façon de taper le sol pour que l'animal surpris expulse un jet d'eau. Les pêcheurs de palourdes ont tendance à gratter le sol ou pour les « puristes » pêcher à la marque, quand la météo le permet. A Granville « Hacqueville », les pêcheurs viennent en hiver essentiellement pour l'huître plate, mais aussi pour les crustacés (étrilles).

A titre de comparaison, les comptages réalisés le 21/08/2005 sur les îles Chausey par le conservatoire du littoral estimaient à 2700 pêcheurs présents sur site (comm pers, Conservatoire du littoral). Un dénombrement réalisé par le Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin a montré 822 pêcheurs à pied sur la côte Est du département de la Manche le 02 août 2004. Une étude en 1995, réalisée par la DDASS 50 et l'AESN, dénombrait 6000 pêcheurs sur 65 km de littoral entre Portbail et la Baie du Mont-Saint-Michel (DDASS 50, AESN, 1995).

A partir des différents comptages réalisés, une fréquentation saisonnière est alors calculée en moyennant les valeurs des comptages 2005 et 2006.

La saison estivale (de début juin à fin septembre) se rapproche le plus des dates officielles de l'été. La saison hivernale englobe tous les mois qui ne sont pas estivaux (de début octobre à fin avril).

Tableau 15 : Fréquentation saisonnière sur les 3 sites étudiées

(valeurs arrondies à la cinquantaine)

	Hiver	Eté
Agon-Coutainville	1200	1100
Bréhal	1700	2300
Granville-Hacqueville	150	350

En 2005 et 2006 : le site d'Agon-Coutainville ne voit pas sa fréquentation changer de façon significative entre l'été et l'hiver. En revanche, les sites de Bréhal et Granville « Hacqueville » affichent de nettes différences entre la fréquentation estivale et hivernale.

Notons, toutefois que les données concernant Hacqueville sont à prendre avec plus de précaution que celles d'Agon-Coutainville et Bréhal dans la mesure où la moyenne est basée sur un nombre de valeurs limité.

b nombre de questionnaires remplis

1135 questionnaires ont été remplis durant ces 4 campagnes d'enquêtes : 563 sur 5 jours en 2005 et 572 sur 4 jours en 2006. Le tableau 16 renseigne sur le nombre de questionnaires remplis durant les deux campagnes de 2005.

Tableau 16 : Récapitulatif du nombre de questionnaires remplis

	Agon-Coutainville	St Martin deBréhal	Granville « Hacqueville »	TOTAL
Hiver2005	125	173	50	348
Eté 2005	78	106	31	215
Hiver 2006	135	176	47	358
Eté 2006	72	117	25	214
TOTAL	410	572	153	1135

Il faut souligner l'accueil favorable rencontré auprès des pêcheurs. Les personnes interrogées ont répondu facilement. Ces enquêtes ont favorisé un lien avec ces pêcheurs qui ont su apprécier cet espace de discussion. Ces enquêtes se sont déroulées avec des conditions météorologiques assez clémentes, sauf en hiver 2006, où un fort vent d'ouest et des averses de neige ne facilitaient pas la tâche.

c profil du pêcheur à pied à loisir

REPARTITION HOMME/FEMME

- Bien que la pêche à pied soit une activité mixte, les hommes avec 66% des personnes enquêtées apparaissent en nombre supérieur. Cette proportion masculine est plus importante en hiver qu'en été (figure 47). Ce constat tiré des fiches d'enquête reflète bien la réalité constatée *de visu* sur le terrain par les enquêteurs.

Cette même prédominance des hommes est remarquée sur Oléron en 2006 (IODDE, 2006), sur l'île Tascon dans le golfe du Morbihan (79% d'hommes) (LESUEUR et al, 2005).

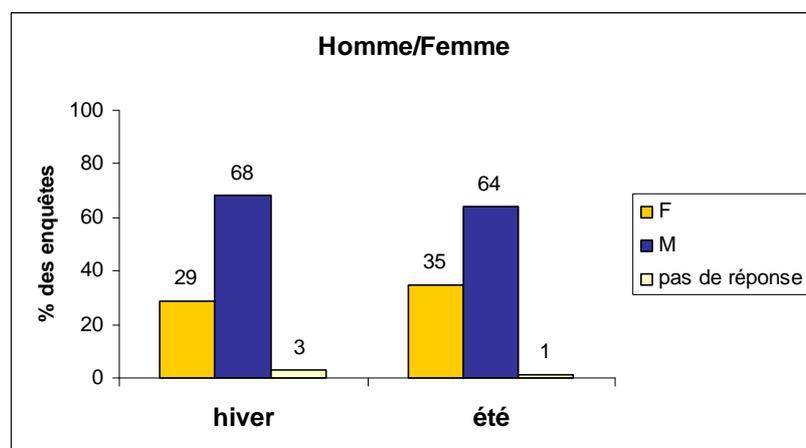


Figure 47 : Pêcheurs enquêtés : Répartition homme/femme

REPARTITION EN CLASSES D'AGE

Les pêcheurs enquêtés sont relativement âgés : la moyenne d'âge s'élève à 56 ans. Deux profils différents se distinguent en fonction des saisons (figure 48). En hiver, la population est plus âgée, la dispersion est plus asymétrique qu'en été. En été, la répartition en classes d'âge est plus homogène. En effet, cette période de vacances est propice au rassemblement de toutes les générations vers des mêmes activités.

En hiver, 72% des personnes interrogées ont plus de 50 ans. En été, cette proportion des + de 50 ans diminue à 59%. En hiver, la classe d'âge la plus importante est celle des 60-70 ans. En été, c'est la classe des 50-60 ans qui est plus représentée.

EUZENAT en 2002 décrivait, en baie de Saint-Brieuc, une population de pêcheurs moins âgée en été qu'en hiver.

LESUEUR *et al* en 2003, décrivait une population de pêcheurs sur l'île Tascon dans le golfe du morbihan. 52% de l'échantillon avait entre 40 et 60 ans et 33% plus de 60 ans. Cette étude se focalisait sur une période printanière et estivale.

APPERE en 2002 recensait 44% des enquêtés entre 40 et 60 ans et 35% de plus de 60 ans. Des enquêtes avaient été réalisées en automne et en hiver. En Basse-Normandie, des proportions du même ordre sont observées à savoir 49% en été pour la tranche 40-60 ans. Les données acquises lors des campagnes hivernales montrent quant à elles que 34% des enquêtés ont entre 40 et 60 ans, en 50% plus de 60 ans.

En Poitou Charente, sur l'île d'Oléron, des observations menées durant l'été 2006, montre que la classe d'âge majoritaire est celle des 40-50 ans (IODDE, 2006). La population, qui semble plus jeune qu'en Bretagne ou Basse-Normandie, se justifie en partie par le fort attrait touristique pour ce département.

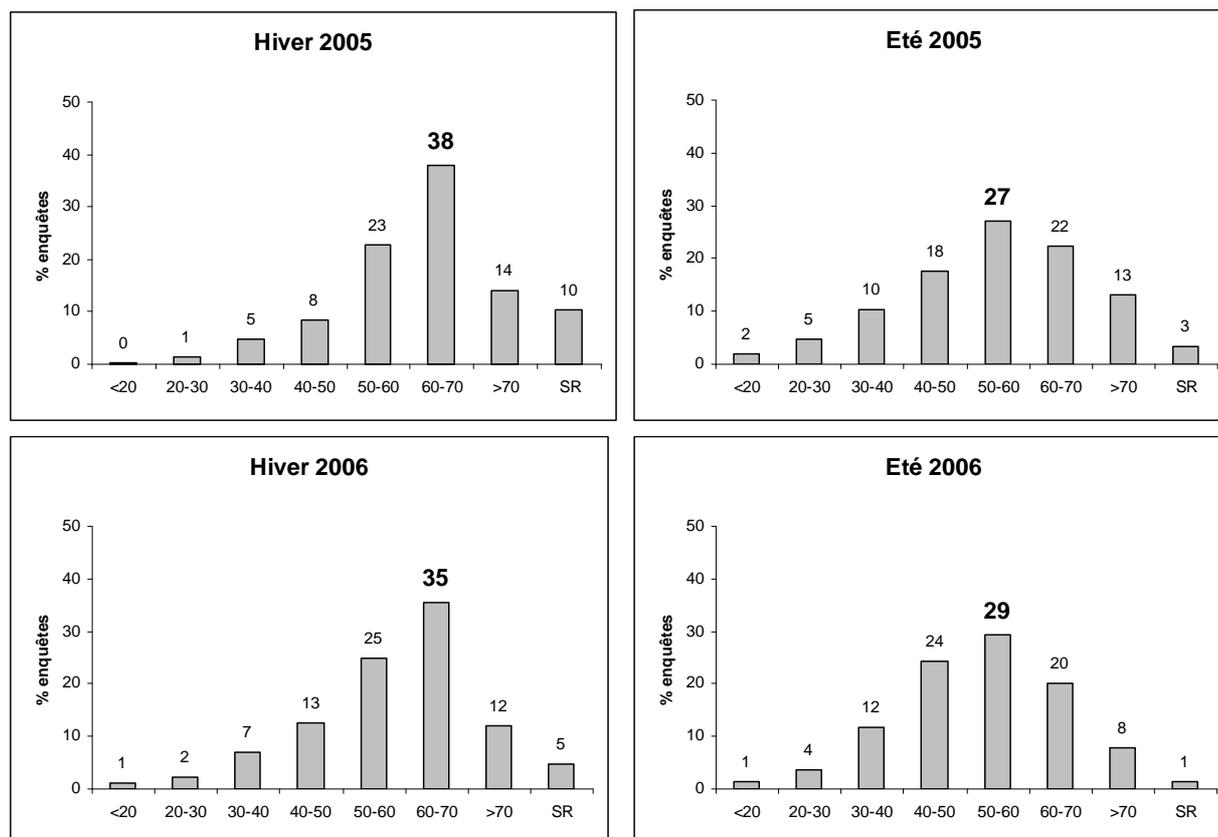


Figure 48 : Répartition des pêcheurs enquêtés par classes d'âges

SR : Sans Réponse

REPARTITION PAR GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS

Cette activité est caractérisée par la sur-représentation des retraités (59% en hiver et 36% en été). Cette forte présence sur l'éstran se justifie en partie par leur disponibilité, car les marées sont rarement compatibles avec les contraintes professionnelles.

Par ailleurs, l'aspect culturel de cette activité n'est pas à négliger : un lien peut être établi entre la vocation alimentaire de la pêche à pied et l'importante représentation de la génération des retraités souvent habitués à utiliser les ressources naturelles.

Cette nette dominance des retraités a aussi été observée par APPERE en 2002, LESUEUR *et al* en 2003.

On note une présence plus hétérogène en groupes socioprofessionnels l'été, période de vacances qu'en hiver. Les employés et les ouvriers sont les deux groupes les plus représentés après les retraités. En hiver, 9% des enquêtés appartiennent à la catégorie des employés et 6% à la catégorie des ouvriers, en été, cette proportion s'élève respectivement à 14 et 11% (figure 49).

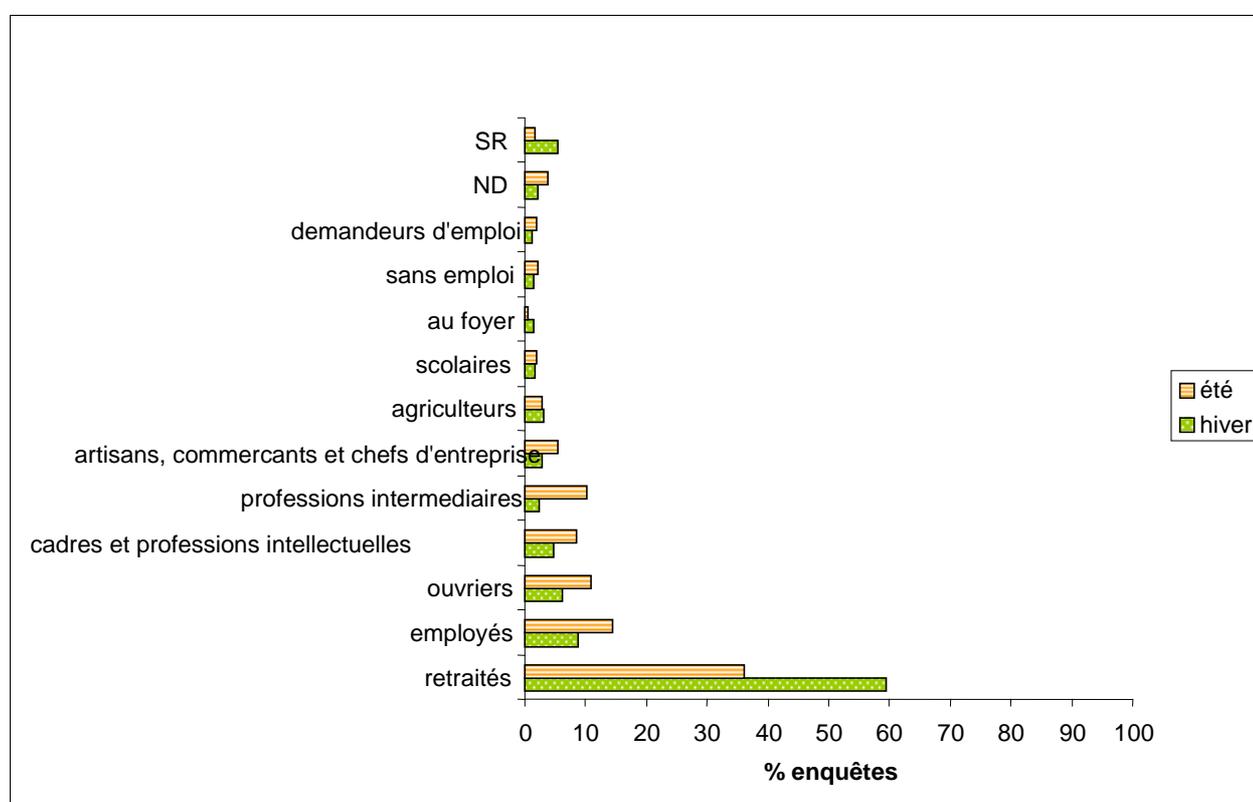


Figure 49 : Répartition des pêcheurs enquêtés par groupes socio-professionnels

SR : Sans Réponse

ND : Non Déterminé

REPARTITION PAR TYPE DE RESIDENCE

La majorité des personnes enquêtées sont considérées comme résidents, c'est-à-dire qu'ils rentrent à leur domicile le soir (figure 50). En hiver, la population est plus locale : 89% des enquêtés sont en résidence principale. En été cette proportion de « locaux » s'abaisse considérablement jusqu'à près de la moitié des enquêtés (52%).

Etude sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie.

Rapport final IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen Claire LASPOUGEAS Avril 2007

En été, 18% des enquêtés sont en résidence secondaire, 11% en caravane, camping-car et mobil-home et 11% sont hébergés chez des amis ou de la famille.

Notons que les préoccupations sanitaires ont justifiées le regroupement des caravanes, camping-cars et mobil-homes dans cette enquête du fait qu'ils soient tous équipés de moyens de conservation au froid, bien qu'étant hébergement mobile.

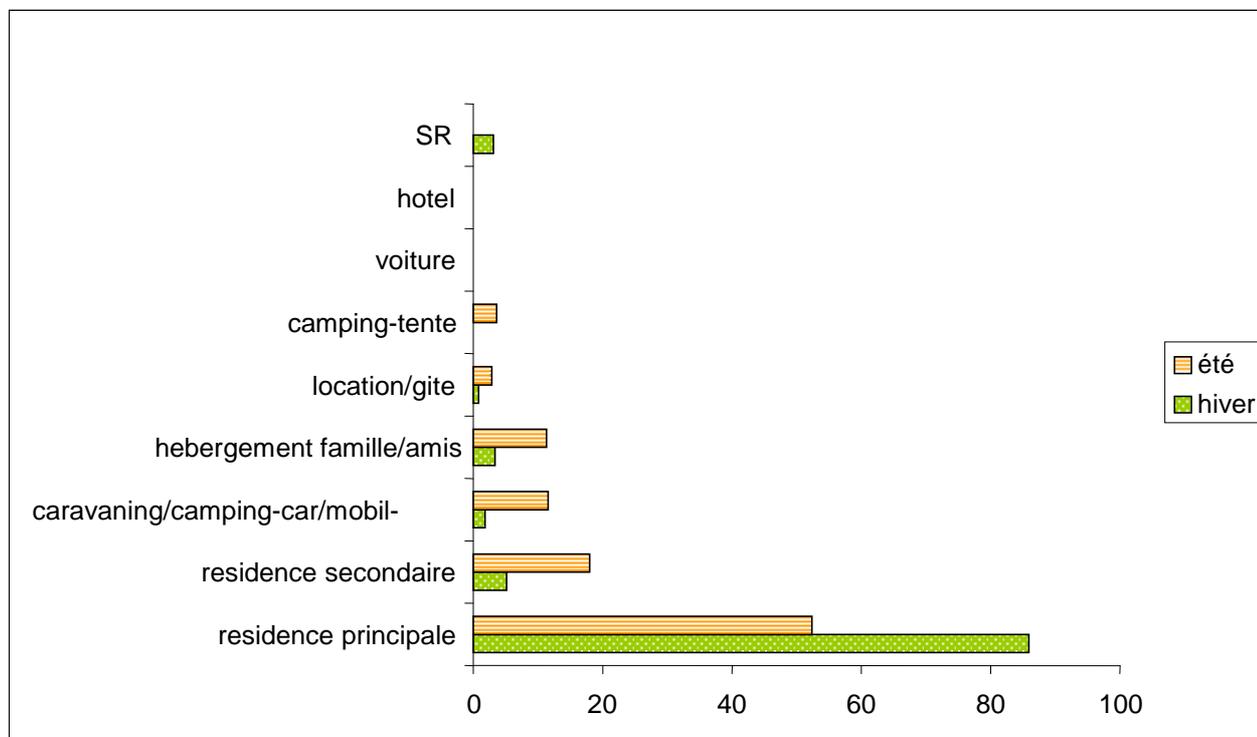


Figure 50 : Répartition des pêcheurs enquêtés par type de résidence

SR : sans réponse

ORIGINE GEOGRAPHIQUE

En globalisant les 3 sites, la fréquentation hivernale apparaît plus locale : la plupart des enquêtés (71%) sont issus du département de la Manche. Cette majorité n'est plus aussi tranchée en été, puisque ce n'est que 50.3% des enquêtés qui sont manchois. A l'échelle normande (Manche, Calvados, Orne, Seine-Maritime et Eure), 80.5% des pêcheurs d'hiver résident dans ces départements et 67.3% des pêcheurs d'été. De même, la proportion des personnes ayant leur résidence principale en région parisienne est beaucoup plus importante en été qu'en hiver (12.5% en été, et 1.8% en hiver). Les figures ci-après (51, 52, 53 et 54) illustrent la répartition des enquêtés suivant leur département de résidence principale (en % par rapport aux nombres d'enquêtés).

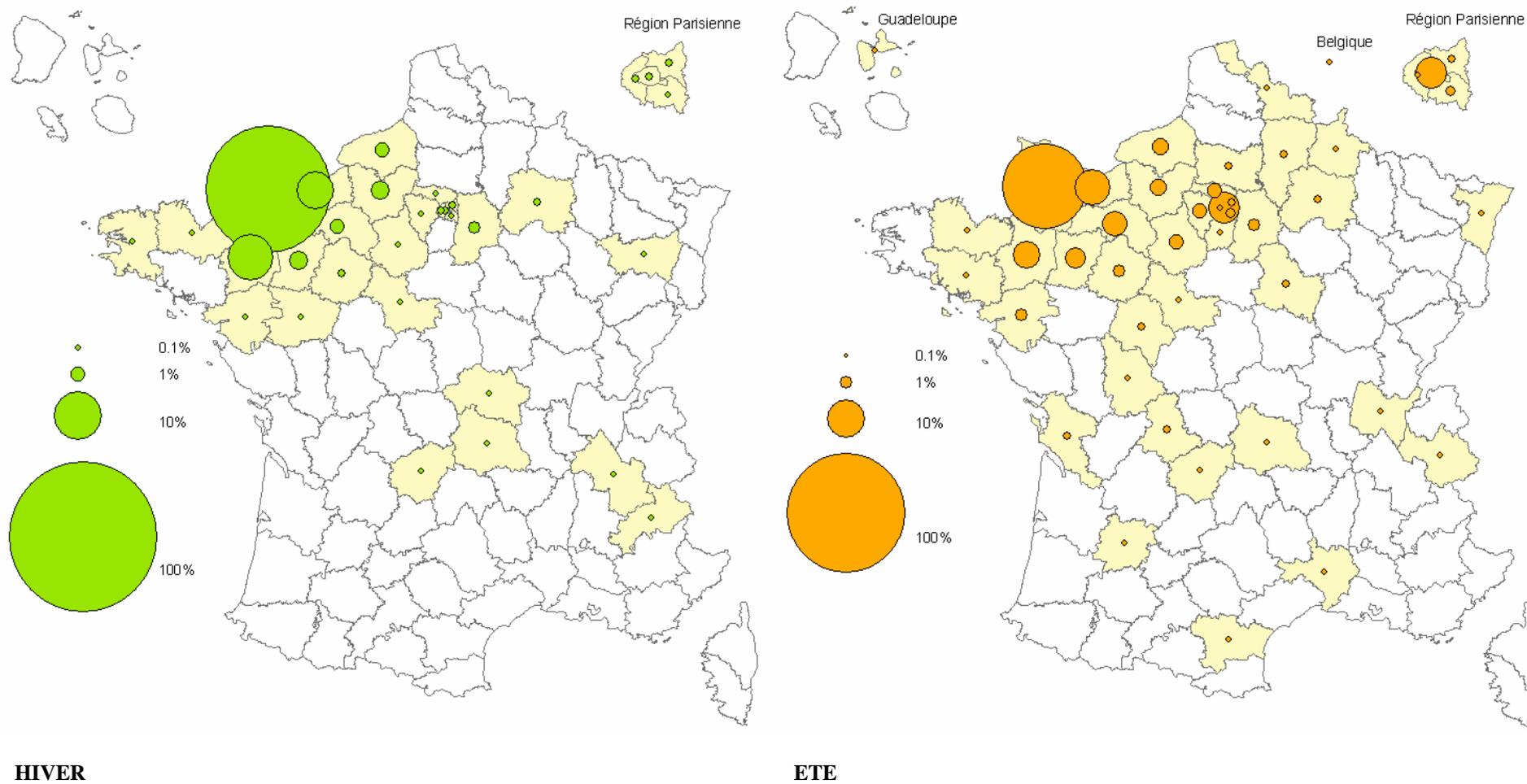


Figure 51 : Répartition des pêcheurs enquêtés suivant leur département de résidence principale (les 3 sites confondus : Agon-Coutainville, Bréhal, Granville « Hacqueville »)

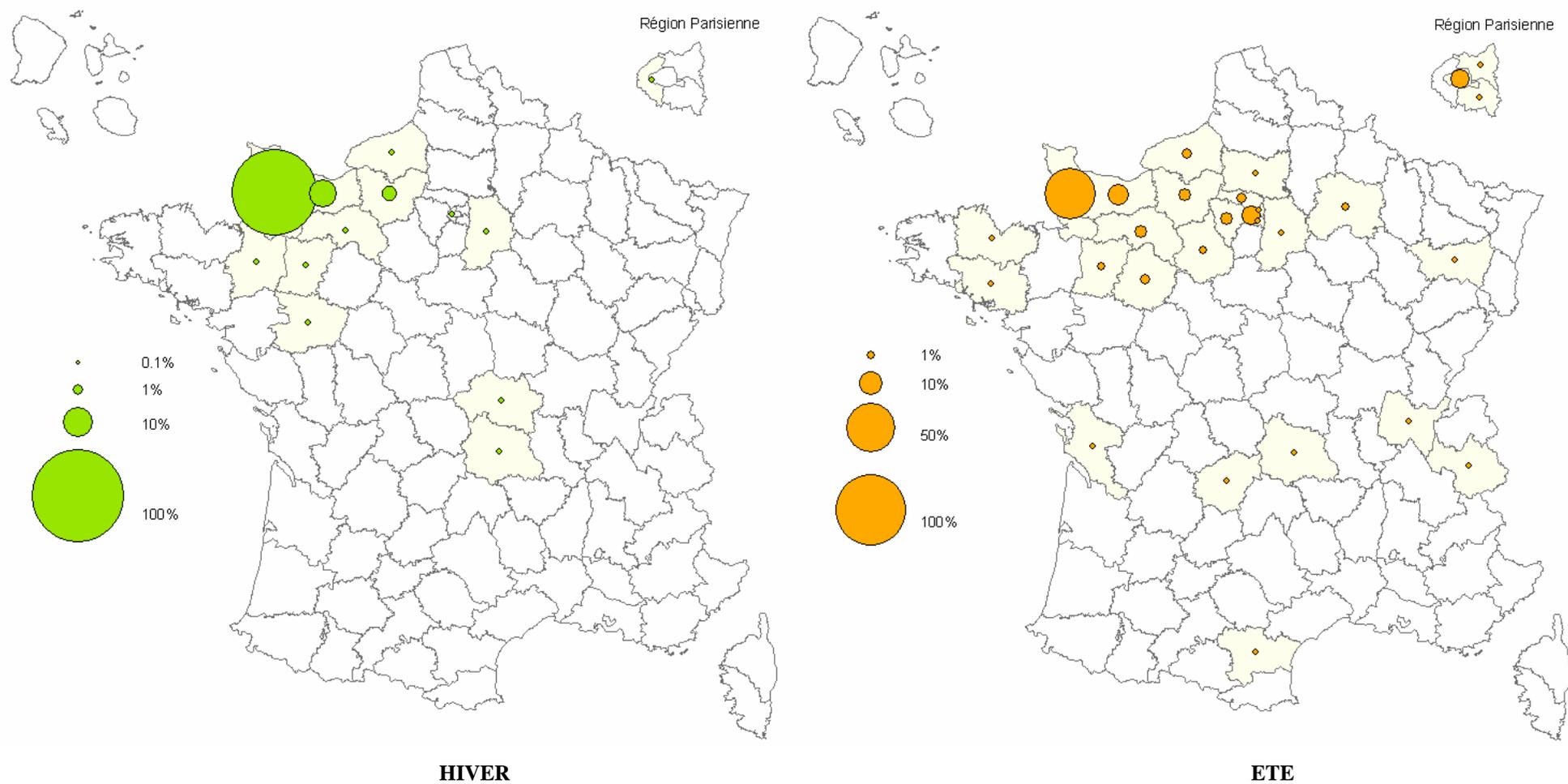


Figure 52 : Répartition des pêcheurs enquêtés à Agon-Coutainville suivant leur département de résidence principale

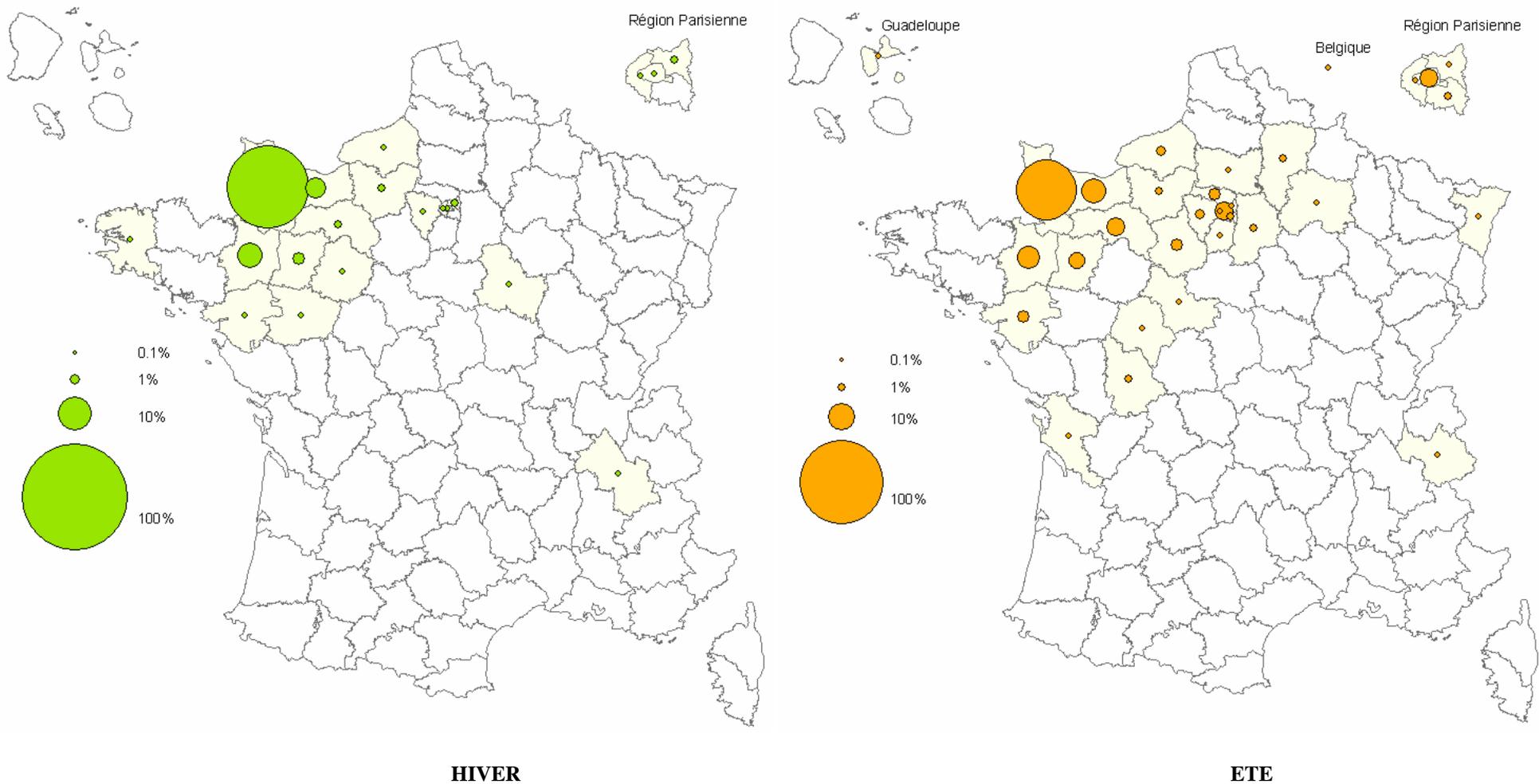


Figure 53 : Répartition des pêcheurs enquêtés à Bréhal suivant leur département de résidence principale

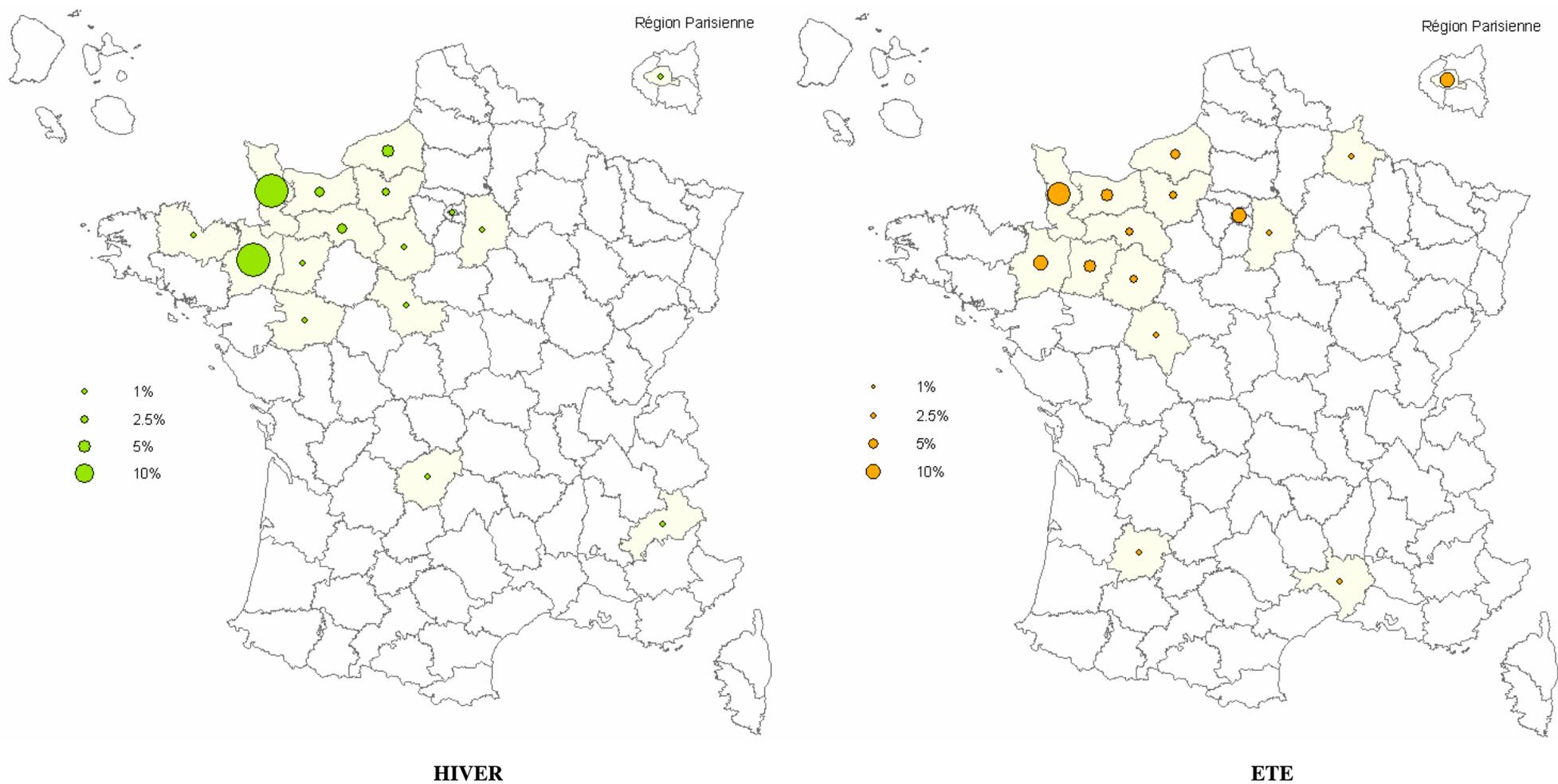


Figure 54 : Répartition des pêcheurs enquêtés à Granville « Hacqueville » suivant leur département de résidence principale

ACCOMPAGNEMENT

La majorité des personnes interviewées n'est pas venue seule pêcher (41% en hiver et 31% en été sont venues à 2) (figure 55).

Le climat, plus propice l'été, semble inciter les pêcheurs à pratiquer leur activité en groupe plus important que l'hiver. En été, 39% des enquêtés sont venus pêcher en groupe supérieur ou égal à 3 personnes. En hiver, cette proportion est de 23%. Cette activité se pratique notamment plus en famille l'été.

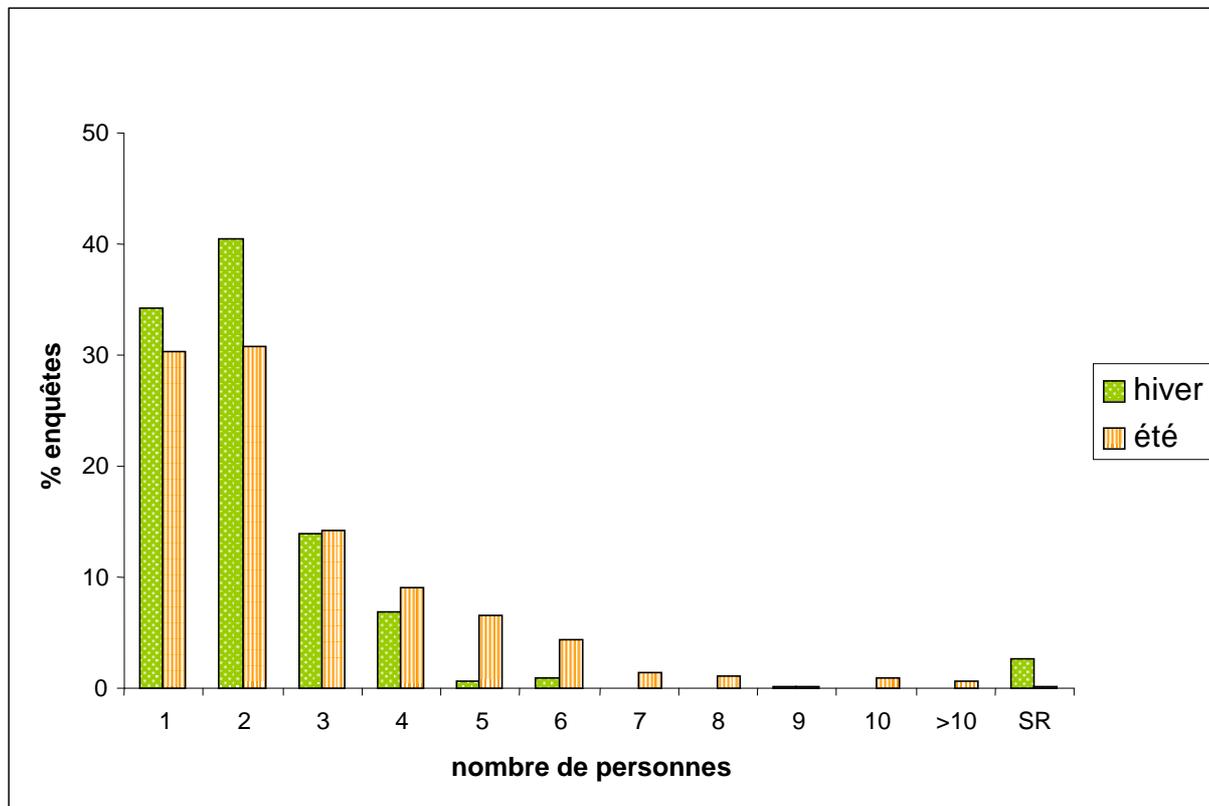


Figure 55 : Accompagnement des pêcheurs sur l'estran

ADHESION A UNE ASSOCIATION DE PECHEURS

La Manche est un département qui s'illustre par l'implantation de différentes associations de pêche. Ces associations se sont généralement créées pour exercer une pression envers l'administration suite à des désaccords concernant la réglementation. Cette forte implantation associative dans ce département prouve le lobbying indéniable que représentent les pêcheurs de loisir sur ce territoire.

En hiver, la proportion de pêcheurs appartenant à une association est plus importante qu'en été (figure 56). En hiver, 14% des enquêtés en 2005 et 12% en 2006 adhèrent à une association. En été, cette proportion est de 3% en 2005, et 4% en 2006. En hiver, les grandes marées rassemblent plus de passionnés de la pêche à pied qu'en été.

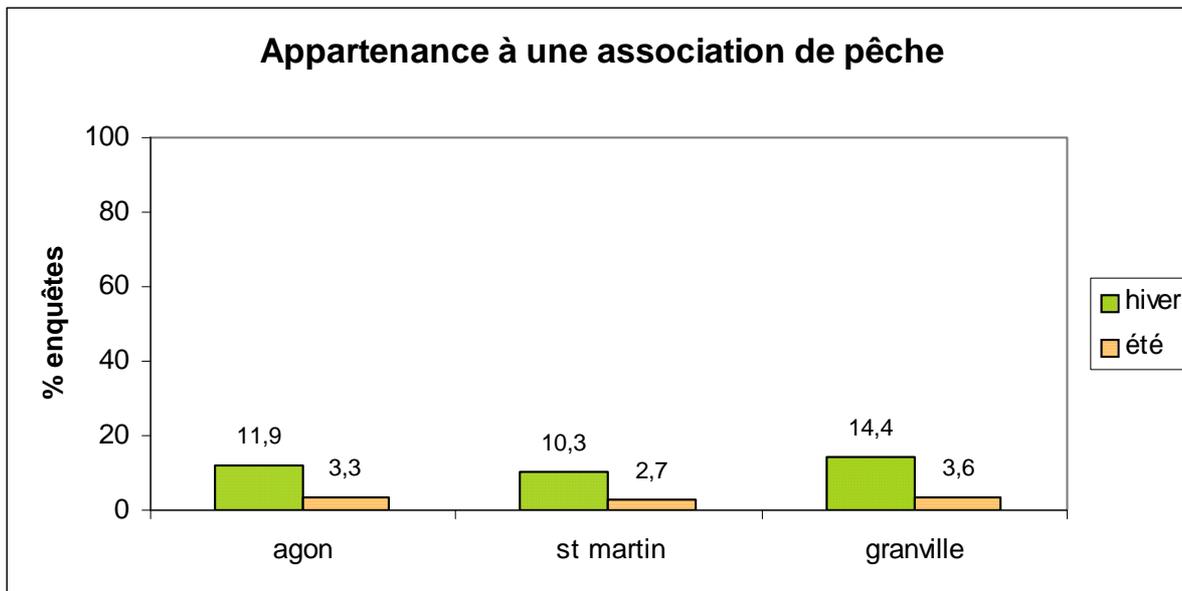


Figure 56 : Appartenance à une association de pêche en fonction des lieux d'enquêtes

ACCES A L'INFORMATION CONCERNANT LA REGLEMENTATION

60% des personnes interrogées estiment avoir accès facilement à l'information réglementaire (figure 57). Malgré ce taux encourageant, on peut penser que cette réponse n'est toutefois pas pertinente. En effet, les enquêtés répondaient « oui, j'ai facilement accès à l'information concernant le réglementation » et lorsque l'enquêteur poussait plus son investigation, l'enquêté ne savait pas répondre où il avait accès à cette information.

Le moyen de communication le plus cité est la presse, puis les informations fournies par les Affaires Maritimes. 24% des enquêtés estimant avoir accès facilement à l'information concernant la réglementation ont répondu le savoir au travers de la presse. 18% des enquêtés n'estimant pas avoir accès facilement à cette information, proposait la voie de presse pour diffuser cette information. Les usagers ont réclamé ensuite des panneaux d'affichage aux cales d'accès.

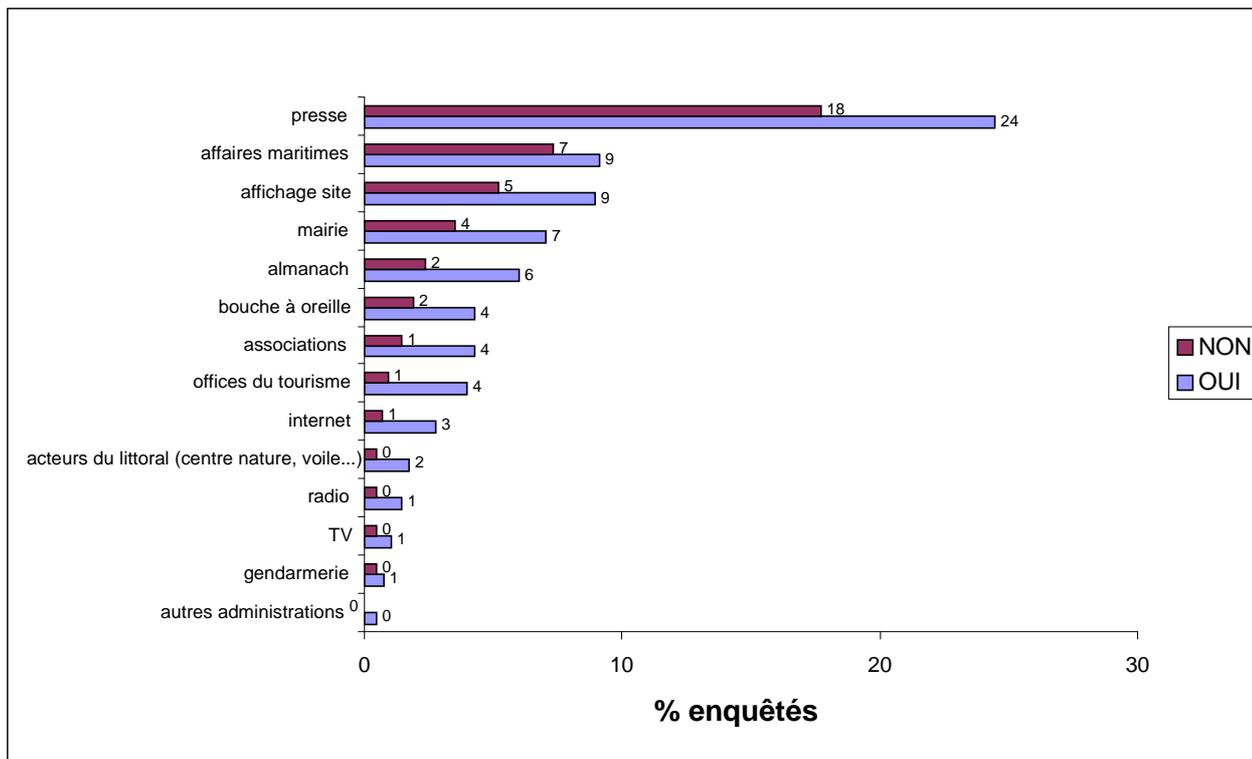


Figure 57 : Accès à l'information sur la réglementation

d Modalités de conservation des produits de la pêche

LE TRANSPORT

La plupart des personnes interrogées transportent leur pêche à température ambiante sans précaution de conservation particulière (84% en hiver et 89% en été) (figure 58). Certaines personnes recouvrent leur pêche d'algues fraîches ramassées sur l'estran (22% en hiver, 28% en été). Quelques personnes transportent leur pêche avec de l'eau, ou dans une glacière.

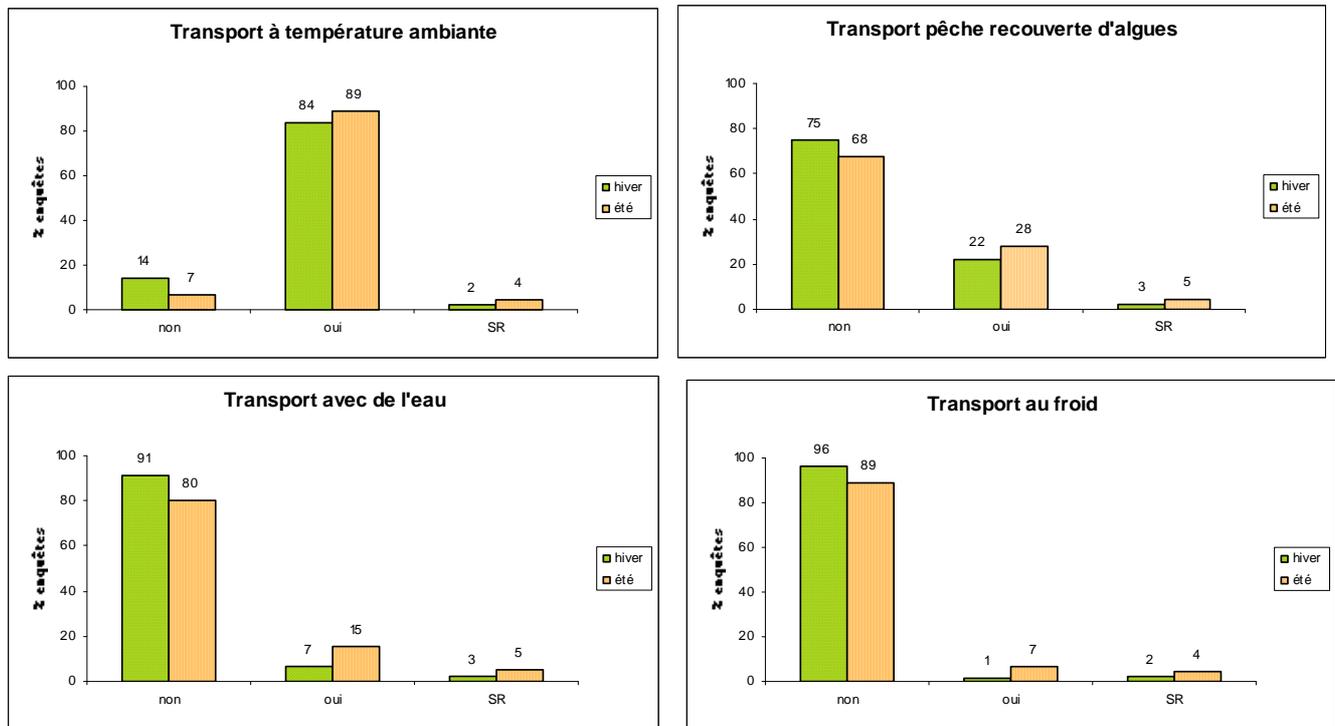


Figure 58 : Modalités de transport des produits issus de la pêche à pied

La durée moyenne du temps de transport (de la cale au lieu où la pêche sera conservée puis consommée) est de 30 min en moyenne (moyenne : 32 min, écart-type : 0.02).

LA CONSERVATION

Les personnes conservent principalement leur pêche à l'extérieur ou au réfrigérateur avant consommation. Les coquillages « nobles » : palourdes et praires sont conservés au congélateur pour les déguster en famille (figure 59).

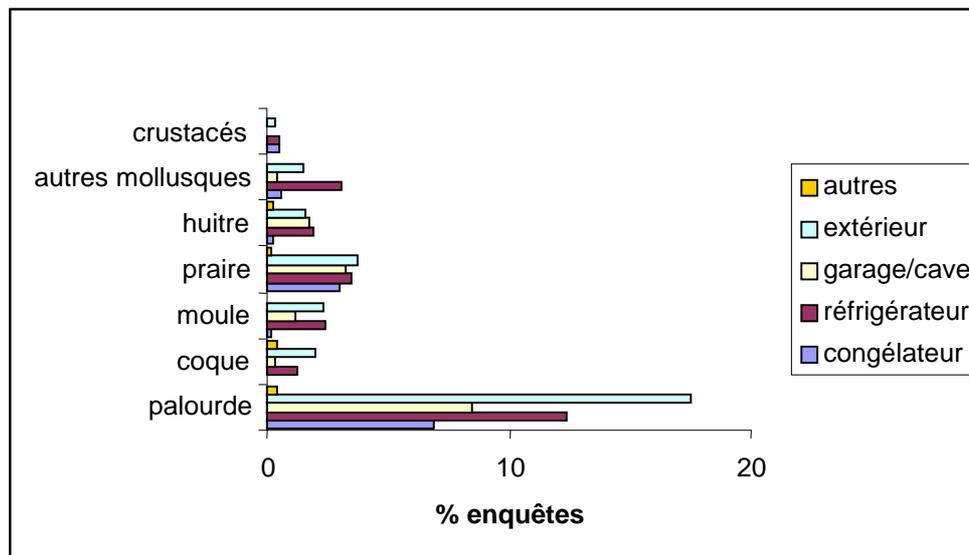


Figure 59 : Mode de conservation des produits de la pêche

Les résultats, concernant le mode de conservation, ont été calculés à partir des données de l'année 2006 et de l'été 2005.

PREPARATION

Les palourdes, coques, moules sont généralement cuits. Les huîtres, quant à elles, sont le plus souvent consommées crues

PROBLEME DE SANTE

La question concernant les problèmes de santé a évolué entre les campagnes d'enquêtes. En mars 2005, cette question était reliée au lieu de l'enquête. A partir d'août 2005, cette question était beaucoup plus générale et demandait si la personne avait déjà eu des problèmes de santé en consommant des coquillages sans s'attacher particulièrement au lieu de l'enquête.

Le traitement des questionnaires des 3 campagnes d'enquêtes (Août 2005, Février-Mars 2006 et Août 2006) montre que 6% des enquêtés déclarent avoir été malades après l'ingestion de mollusques bivalves. L'item du questionnaire cherchait à savoir si la personne avait été malade suite à la consommation de coquillages. Quels avaient été les symptômes, de quels coquillages s'agissait-il et quelle était la provenance de ces coquillages. Les symptômes décrits regroupent les maux de ventre, de fortes diarrhées et parfois des vomissements, avec cas de fièvre.

En mars 2005, la question était plus précise et ne ciblait exclusivement que les problèmes de santé suite à l'ingestion des coquillages prélevés sur le site de l'enquête. Les résultats de cette première campagne d'enquêtes avaient montré que la proportion la plus forte de personnes ayant connu des troubles de santé était à Hacqueville (8%). Avec respectivement 2% et 1% de personnes ayant déclaré des pathologies, les produits pêchés à Bréhal et à Agon-Coutainville semblaient présenter moins de risque de contamination.

DON

48% des enquêtés donnent parfois une partie de leur pêche quand elle est importante. (données été 05, année 2006 uniquement)

FREQUENTATION ANNUELLE

Deux types de pêcheurs sont à distinguer :

- les pêcheurs à pied occasionnels, plus nombreux en été
- les passionnés, plus nombreux en hiver quel que soit le site

La classe de fréquence 6-10 jours de pêche /an montre bien la différence entre les 2 types de pêcheurs. Les hivernaux, passionnés, sont toujours au moins 2 fois plus représentés que les estivants uniquement pour cette classe (6-10 jours/an) (figure 60).

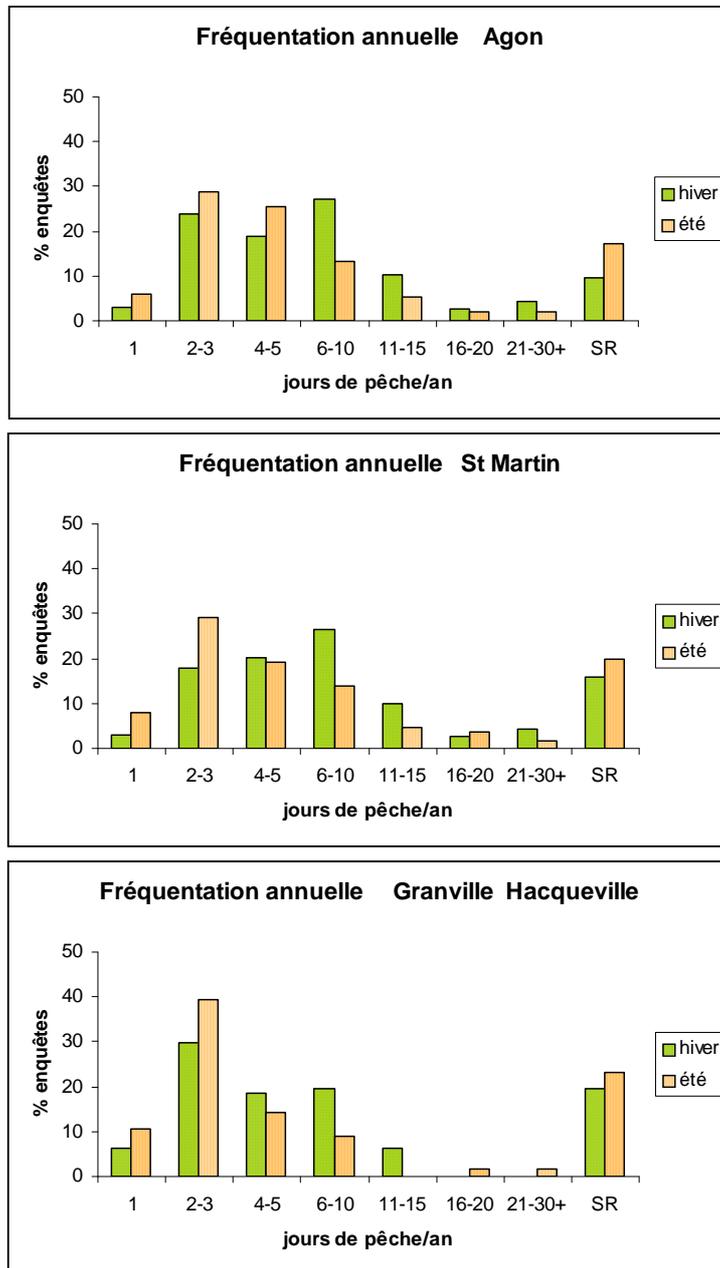


Figure 60 : Fréquentation annuelle des sites de pêche par les pêcheurs enquêtés

EXPERIENCE DES PECHEURS

Bréhal apparaît être le site qui attire le plus les pêcheurs novices. Durant l'enquête de l'été 2006, à Bréhal, 10,7% des pêcheurs étaient venus pêcher pour la première fois (figure 61).

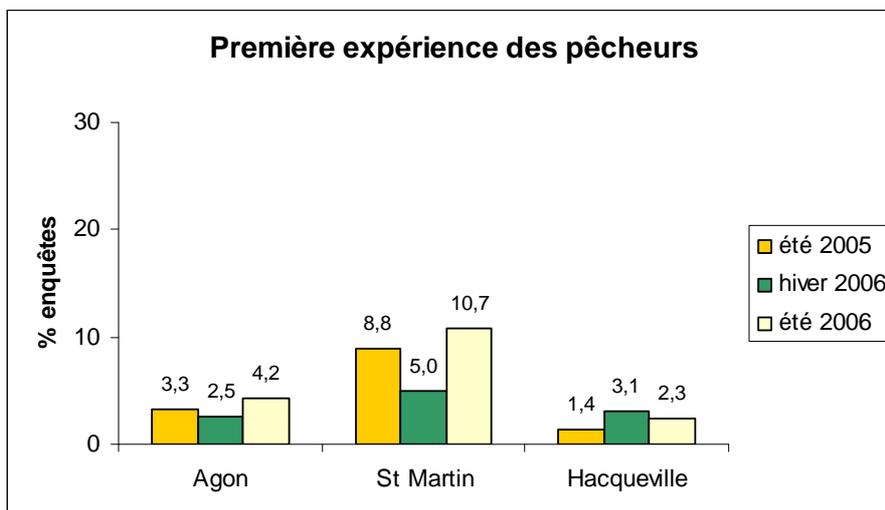


Figure 61 : Première expérience de pêche à pied par site

e Analyse par site

AGON-COUTAINVILLE

A Agon-Coutainville, la durée moyenne d'une marée²⁵ par personne est d'environ 2h30 (2h23).

A Agon-Coutainville, les pêcheurs viennent en hiver pêcher essentiellement sur les bancs de praires (70% d'entre-eux ont pêché de la praire en hiver) (figure 62).

En été, alors que la pêche des praires est interdite (cf annexe : arrêté préfectoral réglementant la pêche à pied de loisir), ce site est réputé pour ces palourdes (81% des enquêtés ont pêché des palourdes) mais aussi des crustacés comme les étrilles et les bouquets.

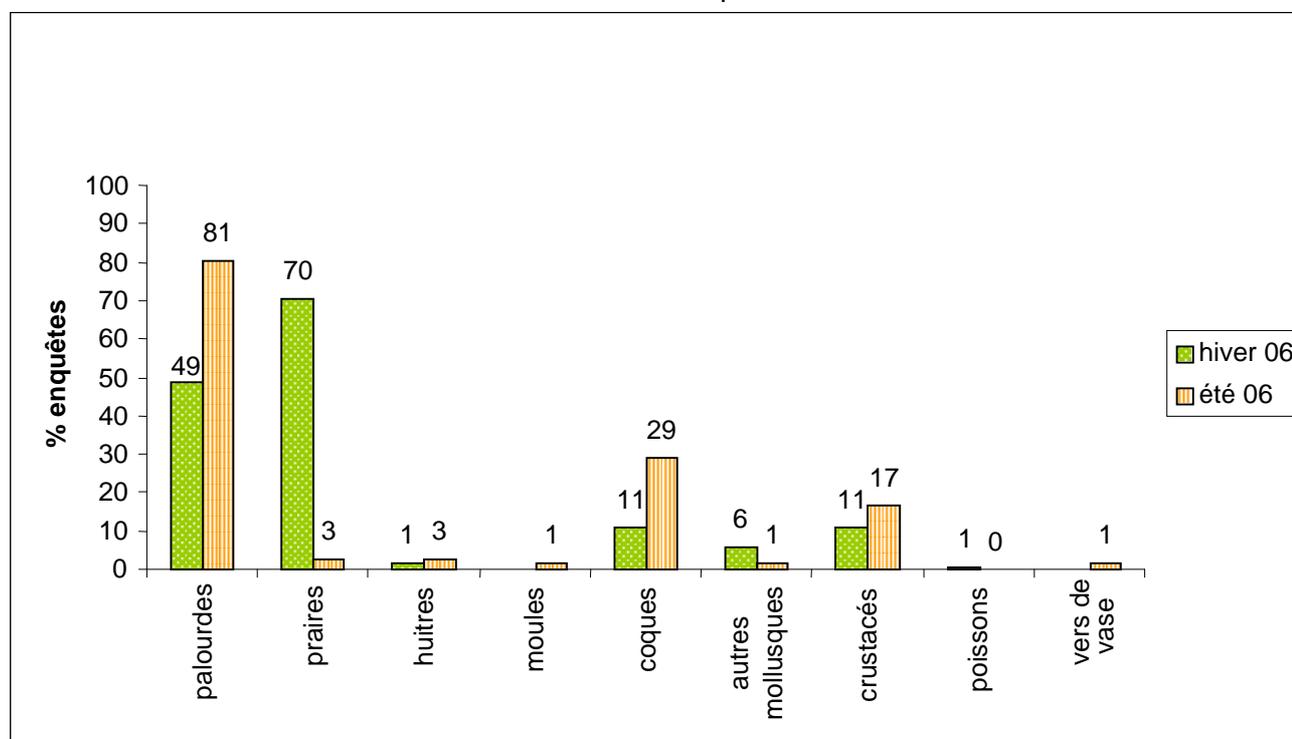


Figure 62 : Répartition des pêcheurs d'Agon-Coutainville en fonction des espèces pêchées

²⁵ La marée est définie comme la durée durant laquelle le pêcheur quitte la cale pour aller sur l'estran et quand il revient sur cette cale après sa partie de pêche.

Comme le montre la figure 62, la plupart des pêcheurs enquêtés à Agon-Coutainville ont des pêches plurispécifiques.

En hiver, 70% des 135 personnes interrogées ont pêché des praires et 49% des palourdes. En été, quand la pêche des praires n'est pas autorisée, 81% des 72 personnes enquêtées ont pêché des palourdes et 29% des coques.

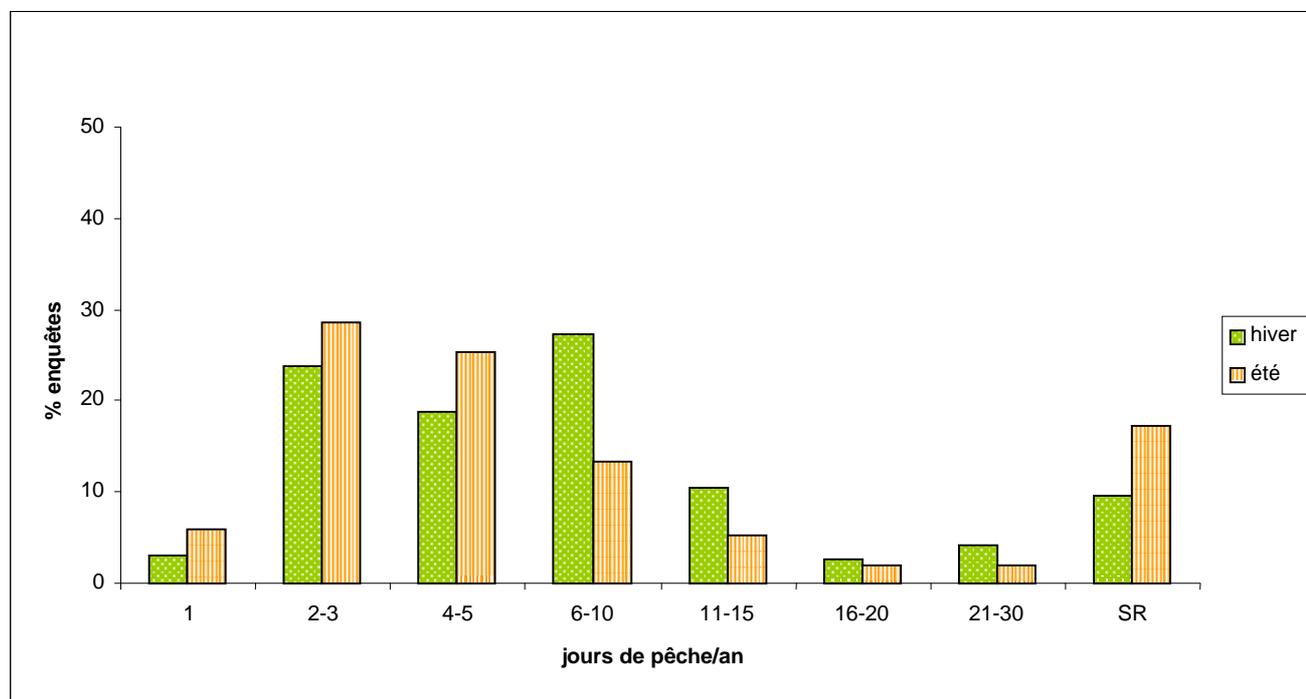


Figure 63 : Fréquentation annuelle des pêcheurs à Agon-Coutainville

Les pêcheurs enquêtés l'hiver fréquentent plus l'estran que les pêcheurs enquêtés l'été. 45% des enquêtés en hiver fréquentent l'estran à Agon-Coutainville plus de 5 fois/an. Cette même proportion est seulement de 23% en été (figure 63).

Tableau 17 : Récapitulatif des principales captures à Agon-Coutainville

Hiver			
	praires	palourdes	Coques
Nombre moyen/pêcheur	42	26	9
Ecart-type	33.8	21.2	9.5
Eté			
Nombre moyen	/	41	14
Ecart-type	/	28.9	13.8

Tableau 18 : Récapitulatif des captures par jour de grande marée à Agon-Coutainville

espèces	% d'enquêtés ayant pêché cette espèce	Capture moyenne Unité/pers/ jour de grande marée	Nombre moyen de pêcheurs/ jour grande marée	Estimation de la capture moyenne en unité/ jour grande marée	Estimation de la capture moyenne en kg/ jour de grande marée
HIVER					
Praires	70	42	1200	35280	759
Palourdes	49	26		15288	252
Coques	11	9		1188	11
ETE					
palourdes	81	41	1100	36531	603
coques	29	14		4466	40

Tableau 19 : Estimation des captures annuelles à Agon-Coutainville

espèces	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2005	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2006	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2005	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2006
	H1 ²⁶	H1	H2 ²⁷	H2
HIVER				
Praires	7585	7585	11378	11378
Palourdes	2523	2523	3784	3784
Coques	107	107	160	160
ETE				
Palourdes	3617	2411	5425	3617
Coques	241	161	362	241

Malgré la dispersion des données, une capture moyenne des pêcheurs est estimée en hiver et en été à Agon-Coutainville. Les extrapolations des captures annuelles sont réalisées selon la méthode décrite p 94. Tous les résultats sont rassemblés dans les tableaux 17, 18 et 19.

Cas de la palourde

A partir des bases précédemment décrites, à Agon-Coutainville, les captures hivernales annuelles de palourdes en 2005 et 2006 sont comprises entre 2.5 t (H1) et 3.8 t (H2). Les captures estivales annuelles de palourdes sont quant à elles comprises entre 3.6 t et 5.4 t en 2005 et 2.4 et 3.6 t en 2006.

En totalisant ces données, à Agon-Coutainville, la capture annuelle de palourdes par les pêcheurs à pied récréatifs en 2005 est estimée entre 6.1 t et 9.2 t et en 2006, entre 4.9 et 7.4 t.

²⁶ Hypothèse 1 décrite p 94

²⁷ Hypothèse 2 décrite p 94

BREHAL

La durée moyenne d'une marée²⁸ est d'environ 2h15 (2h13) sur l'estran à Bréhal.

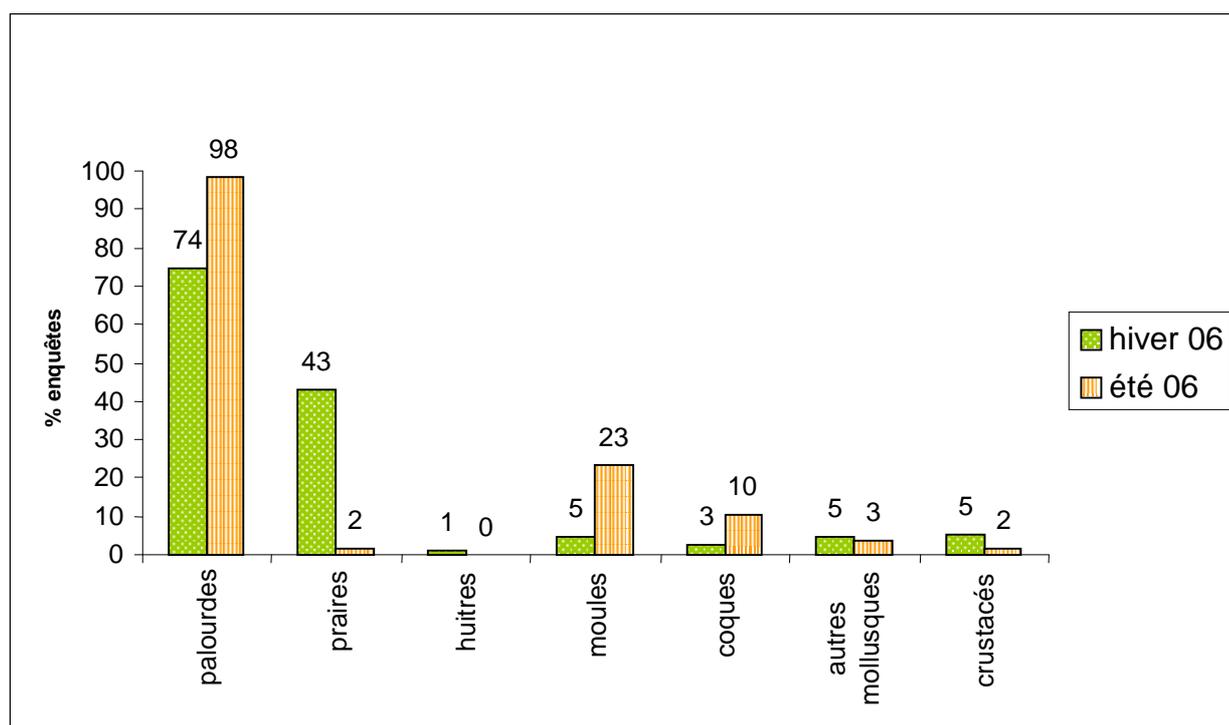


Figure 64 : Répartition des pêcheurs en fonction des espèces pêchées à Bréhal

La plupart des pêcheurs enquêtés à Bréhal ont des pêches plurispécifiques, comme le montre la figure 64.

A Bréhal, sur les 176 pêcheurs interrogés (tableau 14) en hiver 2006, 43% pêchaient des praires et 74% des palourdes. En été, sur les 117 pêcheurs enquêtés, pratiquement tous avaient capturé des palourdes, puisque cette proportion s'élevait à 98%, tandis que 23% d'entre eux avaient capturé des moules.

Tableau 20 : Récapitulatif des principales captures à Bréhal

Hiver				
	praire	palourde	coque	moule
Nombre moyen/pêcheur	26	28	14	/
Ecart-type	23.6	25.7	11.8	/
Été				
Nombre ou poids moyen/pêcheur	/	41	11	3.5 kg
Ecart-type	/	33	6.4	2.71

²⁸ La marée est définie comme la durée durant laquelle le pêcheur quitte la cale pour aller sur l'estran et quand il revient sur cette cale après sa partie de pêche.

Tableau 21 : Estimation des captures par jour de grande marée à Bréhal

espèces	% d'enquêtés ayant pêché cette espèce	Capture moyenne Unité/pers/ jour de grande marée	Nombre moyen de pêcheurs/ marée	Estimation de la capture moyenne en unité/ jour grande marée	Estimation de la capture moyenne en kg/ jour de grande marée
HIVER					
Praires	43	26	1700	19006	409
Palourdes	74	28		35224	581
ETE					
Palourdes	98	41	2300	92414	1525
Moules	23	3.5 kg		1852	
Coques	10	11		2530	23

Tableau 22 : Estimation des captures annuelles à Bréhal

espèces	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2005	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2006	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2005	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2006
	H1 ²⁹	H1	H2 ³⁰	H2
HIVER				
praires	4086	4086	6129	6129
palourdes	5812	5812	8718	8718
ETE				
palourdes	9149	6099	13723	9149
moules	11109	7406	16664	11109
coques	137	91	205	137

Malgré la dispersion des données, une capture moyenne des pêcheurs est estimée en hiver et en été à Bréhal.

Selon la méthode décrite p 94, les extrapolations annuelles des pêcheurs à pied récréatifs en 2005 et 2006 sont évaluées à Bréhal selon les 2 hypothèses. Ces données sont consignées dans les tableaux 20, 21 et 22.

Cas de la palourde

Sur les bases précédemment décrites à Bréhal, les captures hivernales annuelles de palourdes en 2005 et 2006 sont comprises entre 5.8 (H1) et 8.7t (H2).

Les captures estivales annuelles de palourdes sont comprises entre 9.1 et 13.7t en 2005 et entre 6.1 et 9.1 t en 2006.

En totalisant ces données, à Bréhal, la capture annuelle de palourdes par les pêcheurs à pied de loisir est estimée en 2005 entre 14.9 et 22.4 t, et en 2006, entre 11.9 et 17.8 t.

²⁹ Hypothèse décrite p 94

³⁰ Hypothèse décrite p 94

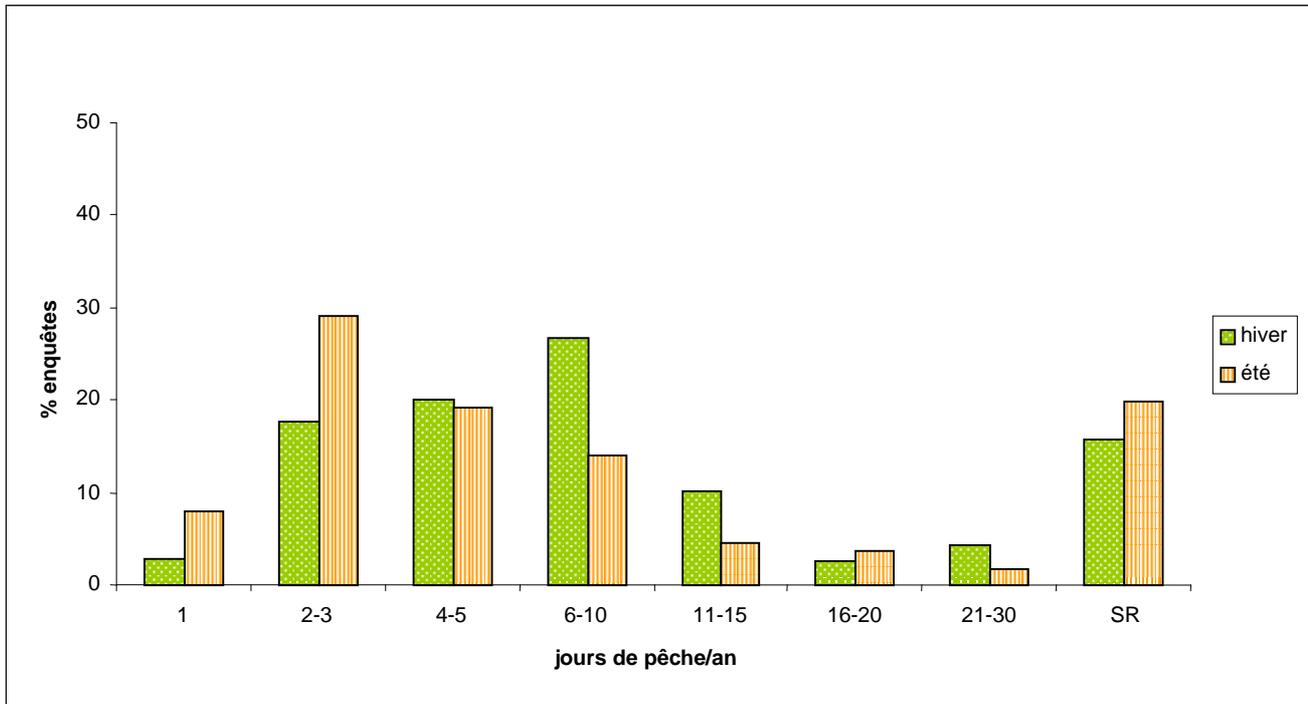


Figure 65 : Fréquentation annuelle des pêcheurs à pied à Bréhal

De la même façon qu'à Agon-Coutainville, les pêcheurs enquêtés en hiver fréquentent plus régulièrement l'estran que les pêcheurs enquêtés l'été (figure 65). Pour la classe de 6 à 10 jours de pêche par an, les pêcheurs enquêtés l'hiver sont 2 fois plus représentés que les pêcheurs enquêtés l'été (respectivement 27% et 14%).

GRANVILLE « HACQUEVILLE »

La durée moyenne d'une marée³¹ à Granville « Hacqueville » est d'environ 2h (2h02) (de cale à cale).

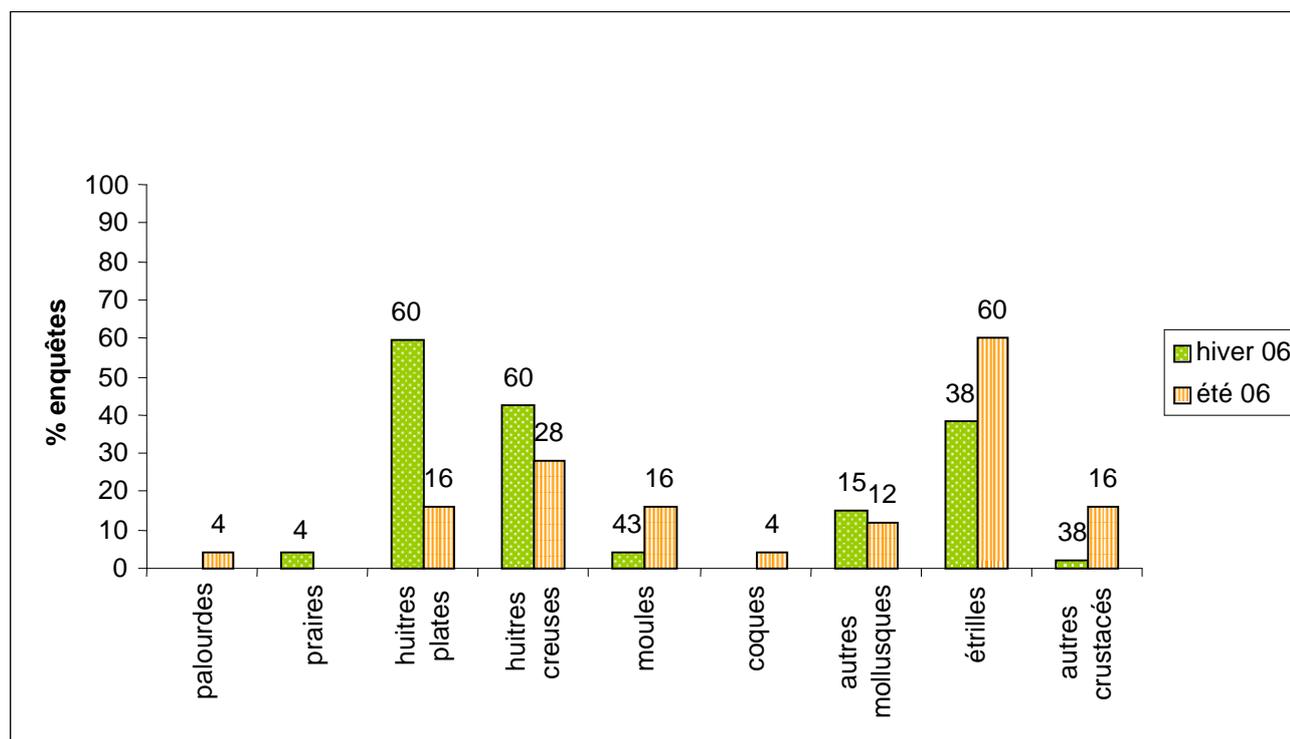


Figure 66 : Répartition des pêcheurs de Granville « Hacqueville » en fonction des espèces pêchées

La plupart des pêcheurs enquêtés à Granville « Hacqueville » ont des pêches plurispécifiques (figure 66).

Tableau 23 : Récapitulatif des principales captures à Granville « Hacqueville »

Hiver			
	Huître plate	Huître creuse	Etrille
Nombre moyen/pêcheur	39	32	16
Ecart-type	26.7	25.8	9.9
Été			
Nombre moyen/pêcheur	19	17	18
Ecart-type	17.0	10.8	8.7

Sur les 47 pêcheurs enquêtés en hiver 2006 à Granville « Hacqueville », 60% d'entre-eux ont capturé des huîtres plates, 43% des huîtres creuses et 38% des étrilles. On peut alors estimer que le prélèvement réalisé par les pêcheurs à pied de loisir par grande marée hivernale est d'environ 3510 huîtres plates, 2064 huîtres creuses et 969 étrilles.

Lors de la campagne d'enquêtes estivales 2006, 60% des 25 personnes enquêtées avaient pêché des étrilles, 28% des huîtres creuses et 18% des huîtres plates. On peut donc estimer à 3570 le nombre d'étrilles pêchées par grande marée estivale soit 297 kg, 1666 le nombre d'huîtres creuses soit 85 kg et 1064 le nombre d'huîtres plates soit 71 kg.

³¹ La marée est définie comme la durée durant laquelle le pêcheur quitte la cale pour aller sur l'estran et quand il revient sur cette cale après sa partie de pêche.

Tableau 24 : Estimation des captures par jour de grande marée à Granville « Hacqueville »

espèces	% d'enquêtés ayant pêché cette espèce	Capture moyenne Unité/pers/ jour de grande marée	Nombre moyen de pêcheurs/ marée	Estimation de la capture moyenne en unité/ jour de grande marée	Estimation de la capture moyenne en kg/ jour de grande marée
HIVER					
Huîtres plates	60	39	150	3510	234
Huîtres creuses	43	32		2064	105
Etrilles	38	16		912	76
ETE					
Etrilles	60	18	350	3780	315
Huîtres creuses	28	17		1666	85
Huîtres plates	16	19		1064	89

Tableau 25 : Estimation des captures annuelles à Granville « Hacqueville »

espèces	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2005	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2006	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2005	Estimation de la capture moyenne en kg lors des grandes marées de 2006
	H1 ³²	H1	H2 ³³	H2
HIVER				
Huîtres plates	2340	2340	3510	3510
Huîtres creuses	1053	1053	1579	1579
Etrilles	760	760	1140	1140
ETE				
Etrilles	1890	1260	2835	1890
Huîtres creuses	510	340	765	510
Huîtres plates	426	284	638	426

Même si les données sont dispersées, une capture moyenne des pêcheurs est estimée en hiver et en été à Granville « Hacqueville ».

Selon la méthode décrite p 94, les extrapolations annuelles des captures réalisées par les pêcheurs à pied récréatifs en 2005 et 2006 sont évaluées à Granville « Hacqueville » selon les 2 hypothèses. Ces données sont consignées dans les tableaux 23, 24 et 25:

³² Hypothèse décrite p 94

³³ Hypothèse décrite p 94

Cas de l'huître plate

Sur les bases précédemment décrites, à Granville « Hacqueville », les captures hivernales annuelles d'huîtres plates en 2005 et 2006 sont comprises entre 2.3 (H1) et 3.5 t (H2). Les captures estivales annuelles d'huîtres plates sont comprises entre 0.4 et 0.6 t en 2005 et 0.3 à 0.4 t en 2006.

En totalisant ces données, à Granville « Hacqueville », la capture annuelle d'huîtres plates en 2005 d'huîtres plates est estimée entre 2.7 t et 4.1 t et en 2006, entre 2.6 et 3.9 t.

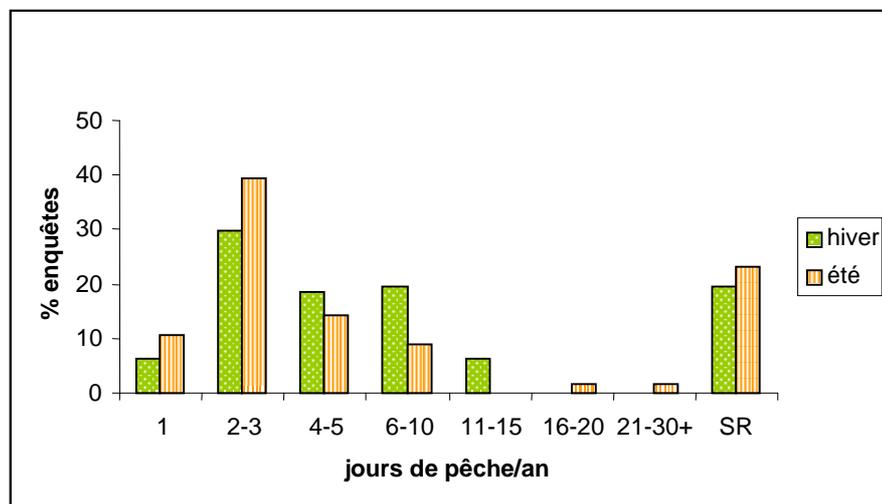


Figure 67 : Fréquentation annuelle des pêcheurs à Granville « Hacqueville »

Les pêcheurs enquêtés en hiver à Granville « Hacqueville » sont plus assidus que les pêcheurs interrogés l'été. Seuls les pêcheurs hivernaux sont représentés dans la classe : 11 à 15 jours de pêche/an (figure 67).

f Synthèse des captures annuelles estimées

Les captures annuelles (tableau 26) sont estimées d'après la méthode décrite p 94. Les estimations sont comprises dans un intervalle délimité par les hypothèses H1 et H2 (cf p 94).

Tableau 26 : Synthèse des captures estimées (en tonnes)

Espèces	Sites	2005	2006
Palourdes	Agon-Coutainville et Bréhal	21 à 32	17 à 25
Praires	Agon-Coutainville et Bréhal	12 à 17	12 à 17
Huîtres creuses	Granville « Hacqueville »	1.5 à 2.5	1.5 à 2
Huîtres plates	Granville « Hacqueville »	3 à 4	2.5 à 4
Etrilles	Granville « Hacqueville »	2.5 à 4	2 à 3

IV.2.C Discussion

La technique de comptage

La technique de comptage à l'aide de lunettes ornithologique s'avère efficace. Si la lunette ornithologique permet une précision intéressante pour dénombrer les pêcheurs, il faudrait toutefois compléter ce comptage d'une identification des zones de concentration de ces pêcheurs. En effet, leur répartition sur l'estran n'est pas homogène. L'acquisition de photographies aériennes prises au moment de ces comptages permettrait de bien visualiser les zones de répartition des pêcheurs sur l'estran et d'estimer leurs densités.

Méthode d'estimation des captures annuelles

Dans cette étude, la méthode d'estimation des captures annuelles se base sur la détermination de différents paramètres en fonction de 2 périodes de l'année, l'hiver et l'été :

- le nombre moyen de pêcheurs à pied sur l'estran
- les captures moyennes par espèce
- le nombre moyen de marée

Il apparaîtrait intéressant de vérifier de façon statistique si la différence entre les valeurs estivales et les valeurs hivernales est significative. Notons que la grande marée de septembre qui est incluse dans les marées estivales regroupe les deux profils de pêcheurs à pied de loisir : les autochtones et les occasionnels.

Des méthodes différentes d'estimation des captures annuelles ont été expérimentées dans le cadre d'autres études :

- LESUEUR *et al* en 2005 calcule une productivité moyenne (kg/h/pêcheur) en partir des données de pêches monospécifiques. Une première méthode est de rapporter la période d'échantillonnage à une année entière.
- IODDE en 2006 calcule une productivité moyenne par pêcheur. Une attention est portée à la présence ou non d'enfants qui aurait une influence sur la productivité du groupe.

Le cas des palourdes de la côte ouest du département de la Manche

Les estimations des captures annuelles de palourdes donnent pour :

- l'année 2005 : entre 21 et 32 tonnes auraient été extraites des gisements de palourdes de Bréhal et Agon-Coutainville.
- l'année 2006 : de 17 à 25 tonnes auraient été extraites sur les mêmes gisements.

A ces chiffres qui correspondent à l'évaluation des gisements de Bréhal et Agon-Coutainville, devraient être ajoutées les quantités extraites des autres gisements de palourdes de la côte ouest du cotentin notamment le site de Gonnevill-sur-mer. Par ailleurs, ces données quantitatives sont sous évaluées du fait des conditions météorologiques très défavorables lors de la campagne hivernale 2006. En effet, les 28 février et 1^{er} mars 2006, outre les averses de neige, un fort vent d'ouest soufflait. Dans ces conditions, la mer se retire moins loin et les pêches sont généralement moins importantes que d'ordinaire.

Ces chiffres peuvent être rapprochés des captures déclarées par les pêcheurs à pied professionnels, captures réalisées sur la côte ouest du département de la Manche (27 tonnes en 2005 et 42 tonnes en 2006).

Au regard des éléments déclarés et des évaluations réalisées, les captures en palourdes des pêcheurs à pied professionnels seraient du même ordre (même si légèrement supérieures) aux captures des pêcheurs à pied de loisir. Ces comparaisons sont à prendre avec précaution.

Cependant, il paraît évident que ces deux catégories de pêcheurs à pied partagent la même ressource, le même espace, donc doivent cohabiter le plus intelligemment possible pour que leur activité perdure.

Le profil des pêcheurs à pied de loisir

Les grandes tendances des résultats sont proches d'autres régions. L'activité de pêche à pied de loisir se caractérise par un âge moyen assez élevé. Lors des enquêtes, l'âge moyen des personnes interrogées était de 56 ans. Il est pratiquement similaire à celui observé (55 ans) dans le golfe du Morbihan par LESUEUR *et al* en 2003.

Ces enquêtes ont permis de montrer qu'en été, des personnes plus jeunes qu'en hiver venaient pêcher. Même si la période n'est pas la même, semaine ou week-end, le mois d'Août est caractérisé par les congés de nombreux actifs. Dans la baie de Saint-Brieuc, EUZENAT en 2002 décrit aussi la baisse de la moyenne d'âge des pêcheurs à pied durant l'été ; 69.7% des pêcheurs à pied de loisir ont entre 50 et 85 ans et en période estivale la majorité des personnes interrogées ont entre 45 et 55 ans.

LESUEUR *et al* constatent dans le golfe du Morbihan en 2003 une majorité d'hommes (79%) et une sur-représentation des retraités (47%), comme APPERE en 2002 (41% de personnes enquêtés sont des hommes dans le Finistère nord). La proportion de retraités en Basse-Normandie est aussi élevée avec une forte disparité entre les deux campagnes d'enquêtes : 59% en hiver et 36% en été.

En Normandie, la pêche à pied est un loisir de proximité. En effet, en hiver, 80% des enquêtés sont normands (Manche, Calvados, Orne, Eure et Seine-Maritime) et 67% en été.

Caractéristiques d'une marée

La durée d'une marée est assez élevée. Dans le golfe du Morbihan, LESUEUR M. *et al* , en 2003, décrivait un temps de pêche de 1h30 sur le gisement de Sarzeau. Dans le département de la Manche, ce temps est estimé à 2h15. Il est important de noter que pour les 3 sites, le temps de marche pour parvenir jusqu'aux gisements de coquillages n'est pas négligeable et peut représenter plus de 20 minutes par marée.

Les captures sont uniquement basées sur du déclaratif. Aussi, il faut prendre avec une certaine précaution les valeurs proposées qui entraînent un biais dans l'information. Réaliser quelques comptages précis des captures permettrait de minimiser la part d'incertitude. Les pesées réalisées en 2006 ne s'avèrent pas exploitables. Du fait de la globalité de l'information (poids-pêche plurispécifique), il est difficile de distinguer les poids pour chaque espèce.

Le site d'Agon-Coutainville est prisé par les pêcheurs à pied pour les praires puis la palourde. A Bréhal, c'est la palourde qui est l'espèce la plus pêchée, même si la praire est également recherchée.

A Granville Hacqueville, les huîtres plates en mars (même si la pêche est interdite³⁴) et les crustacés en août sont les espèces les plus pêchées.

³⁴ arrêté préfectoral n° 306-2005 DRAM Direction Régionale des Affaires Maritimes

IV.2.D Conclusion et perspectives sur la pêche à pied de loisir

Deux profils différents se distinguent : **les autochtones** et **les occasionnels** (vacanciers, le plus souvent).

En période hivernale (de septembre à fin avril), l'estran est essentiellement fréquenté par les autochtones, ils suivent apparemment les périodes d'ouverture de la praire. Ces pêcheurs avertis qui pratiquent cette activité depuis longtemps, sont donc des pêcheurs confirmés, capables de réaliser aussi de bonnes captures. En été, ce sont plutôt des pêcheurs occasionnels, voire novices, les captures en nombre seront peut-être moins importantes mais les risques de sous-taille plus élevés, car ce sont des pêcheurs moins au fait, ils ne connaissent pas forcément la réglementation en vigueur, les espèces (ils ramassent les coquillages, pourvu que cela se mange) et encore moins les tailles réglementaires.

Avec des connaissances trop rudimentaires sur les principes de base en biologie (taille minimale de capture pour que l'individu ait le temps de se reproduire), ces pêcheurs n'ont pas un bon comportement vis à vis de la préservation de la ressource. Ces pêcheurs peuvent pratiquer la pêche à pied, car elle est libre d'accès, gratuite et ne nécessite aucun équipement particulier. Les personnes interrogées réclament cependant plus d'informations concernant la réglementation. Pour avoir parfois expliqué qu'ils avaient pêché des sous-tailles, ils sont allés sans problème les réintroduire dans le milieu.

Un effort de sensibilisation reste à faire auprès des pêcheurs occasionnels l'été. Quelques suggestions peuvent être formulées :

- mettre en place des moyens d'informations adaptés (panneaux d'informations en haut des cales d'accès à la plage), dépliants avec la réglementation en vigueur, gabarits avec les tailles réglementaires
- mise en place de sorties pêche à pied responsable
- mise en place de formation (journée d'information) auprès des personnes renseignant les pêcheurs à pied (personnel des offices du tourisme, des mairies, des grosses structures d'hébergement : camping, centre de vacances etc...)³⁵

Ces enquêtes ont permis de mieux connaître les pratiques des pêcheurs à pied.

En revanche, si ces campagnes d'enquêtes étaient reconduites, il serait opportun de s'intéresser au respect des tailles réglementaires. Sur le terrain, il faudrait prendre au hasard quelques paniers de pêcheurs volontaires et mesurer la récolte pour connaître la proportion d'individus ayant la taille réglementaire.

Sur l'île d'Oléron, IODDE en 2006 notait que sur quelques pêches vérifiées, il y avait 100% d'infraction. Cependant, le département des Charentes-Maritimes est beaucoup plus touristique que la Manche. L'estran de l'île d'Oléron propice à la pêche à pied attire nombre de touristes, qui ne connaissent pas les techniques de pêche, la réglementation en vigueur et n'ont pas forcément de notion sur les principes de base de l'halieutique.

Par ailleurs pour vérifier les extrapolations concernant le nombre total de pêcheurs à pied sur les côtes du département de la Manche, il semble intéressant de réaliser des comptages à différents points du département. Un comptage collectif avec des observateurs aux différents endroits permettrait d'avoir une idée à moindre coût de l'occupation de l'estran par les pêcheurs à pied.

Un survol aérien de la zone serait susceptible de faciliter cette opération, cependant le temps de visionnage des clichés n'est pas négligeable.

Pour suivre la pêche à pied dans le département de la Manche, il serait judicieux de renouveler les comptages et suivre ainsi l'évolution de la fréquentation de l'estran.

³⁵ Cette action a été mise en place avec succès dans la région d'Oléron par l'association IODDE

En complément de ce traitement de la base de données qui décrit l'usage pêche à pied de loisir, une étude sur les retombées économiques de cette activité permettrait de mieux appréhender l'impact économique de la pêche à pied de loisir sur le territoire concerné.

V LE RISQUE SANITAIRE

V.1 INTRODUCTION

Le littoral de Basse-Normandie présente une alternance de faciès rocheux et sableux sur 450 km. Cette côte abrite de nombreux gisements coquilliers dont des bivalves filtreurs (moules, coques, palourdes, huîtres..) accessibles en pêche à pied. Ces gisements situés sur l'estran, et souvent au débouché des fleuves, sont particulièrement exposés aux apports terrigènes, potentiellement pollués. Grâce à leur capacité de filtration, les mollusques bivalves concentrent dans leurs tissus des éléments nutritifs mais aussi des polluants d'origines diverses. Ils sont de véritables intégrateurs des pollutions environnementales. L'homme, en consommant ces coquillages, s'expose donc à une pollution potentielle. Deux types d'exposition sont à distinguer :

- l'exposition aiguë : quand le sujet est exposé à de fortes doses ponctuelles de contaminants
- l'exposition chronique : quand le sujet est exposé à de faibles doses régulières de contaminants

Dans le cadre de cette étude, pour une meilleure connaissance de l'usage pêche à pied et de ses conséquences, il est nécessaire d'évaluer la contribution d'une telle pratique à l'exposition aux divers contaminants.

L'évaluation du risque sanitaire est réalisée en estimant les quantités de polluants ingérées par une personne et des valeurs toxicologiques de référence. Ces référentiels toxicologiques définis par des experts visant la protection de la santé publique. Les données du réseau DDASS ont fourni les données concernant les quantités de polluants.

Les résultats des réseaux de surveillance sanitaire ont été collectés pour évaluer ce risque. Ces données proviennent essentiellement du réseau mis en place par les DDASS, qui suit les principaux gisements de mollusques bivalves fréquentés par les pêcheurs à pied de loisir. Cette surveillance porte sur la recherche des *Escherichia coli*, des métaux lourds (Pb, Cd, Hg) et des radio-éléments.

A l'instar du suivi sanitaire réalisé par la DDASS de la Manche, maître d'œuvre de cette étude, d'autres points non prospectés par le suivi DDASS ont fait l'objet de suivis. D'autres paramètres ont été recherchés comme les virus et les micropolluants organiques persistants (pesticides, HAP, PCB, phtalates).

L'évaluation du risque sanitaire comprend plusieurs parties : une présentation générale des contaminants chimiques et des micro organismes étudiés, une partie consacrée à la méthodologie notamment aux prélèvements et aux techniques de mesure, enfin la présentation et la discussion des résultats.

V.2 PRESENTATION DES DIFFERENTS PARAMETRES RECHERCHES

V.2.A Les bactéries

Pour évaluer la contamination fécale des coquillages, le contrôle sanitaire effectué en routine vise à détecter la présence d'*Escherichia coli*. En effet, cette bactérie, dont certaines souches sont pathogènes, témoigne d'une contamination fécale et donc d'un risque de propagation de germes transmissibles par voie oro-fécale.

Escherichia coli appartient à la famille des entérobactéries. C'est un hôte commun de la microflore commensale intestinale de l'homme et des animaux à sang chaud (mammifère et oiseaux).

Afin de garantir la salubrité des coquillages pour le consommateur, un contrôle bactériologique de ces bivalves a été mis en place au début du siècle (BERTHOME, 1992). Si les coquillages commercialisés sont soumis à une réglementation particulière, les coquillages issus de la pêche à pied récréative sont moins encadrés réglementairement. Seul le décret n°94-340 du 28 avril 1994 modifié par le décret n° 98-696 du 30 juillet 1998 relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des coquillages vivants précise que « *dans les zones de production, la pêche des coquillages vivants destinés à la consommation humaine ne peut être pratiquée à titre non professionnel que sur les gisements naturels situés dans des zones A ou B* »

Le réseau REMI (REseau de contrôle Microbiologique des zones de production conchylicole), mis en oeuvre par L'IFREMER, assure la surveillance sanitaire des zones de production classées, dans les conditions prévues par l'arrêté du 21 mai 1999, en application du décret n°2003-768 du 1^{er} Août 2003 relatif à la partie réglementaire du livre II du code rural – Titre III (tableaux 6 et 7). Le nouveau règlement européen n°854/2004 du 29 avril 2004 modifie la réglementation en vigueur, cependant il n'est actuellement pas encore appliqué.

Dans le cadre de ses missions de protection de la santé publique, les DDASS des départements littoraux français ont mis en place un réseau de suivi sanitaire de gisements de coquillages fréquentés par les pêcheurs à pied de loisir. Ce suivi s'inscrit en cohérence avec le suivi réalisé dans le cadre des zones de production classées.

V.2.B Les virus

Les virus sont présents en abondance dans le milieu aquatique. En plus des virus issus des milieux hydriques, l'eau peut véhiculer des virus d'origine animale et humaine. Les virus entériques par leurs propriétés physico-chimiques sont persistants et peuvent ainsi re-contaminer l'homme de diverses manières.

Le développement de la biologie moléculaire a permis ces dernières années de mettre au point des méthodes sensibles et spécifiques de détection de ces virus. Un réseau de surveillance européen (LE GUYADER, POMMEPUY, 2002) a été créé afin d'harmoniser les techniques, de créer une banque de données, d'évaluer les impacts des aliments et d'échanger rapidement les informations.

Cependant, aucune réglementation concernant un suivi de la contamination virale dans les bivalves n'est actuellement en vigueur. Il existe un seul laboratoire en France qui effectue les analyses de virus en routine, et la technique d'analyse reste à améliorer.

a virus de l'hépatite A

Il appartient à la famille des Picornaviridae, genre Hepatovirus. Un seul sérotype a été identifié. C'est le virus responsable de la plus fréquente des hépatites aiguës diagnostiquées en France. C'est un virus non enveloppé qui possède un ARN simple brin positif. Il est très résistant à la chaleur, à l'éther et aux doses de chlore utilisées pour la chloration habituelle des eaux de boissons.

L'homme, réservoir de virus, excrète le virus dans ses selles environ deux à trois semaines avant l'ictère³⁶ et quelques jours après. La transmission est directe (mains sales ou contact avec les selles) et indirecte (par intermédiaire des eaux ou aliments contaminés).

Depuis octobre 1992, un vaccin à virus inactivé est commercialisé. Malgré cela le nombre de cas est estimé à 10 millions par an dans le monde. La contagiosité est grande.

Dans les zones tropicales et subtropicales, les conflits, les catastrophes naturelles, inondations ou ruptures de canalisations d'eau potable peuvent entraîner de véritables épidémies.

Quelques exemples d'épidémies liées aux coquillages bivalves :

La plupart des cas d'infections sont liés à la consommation de coquillages crus ou insuffisamment cuits.

- 1956 : 629 cas reliés à la consommation d'huîtres en suède
- 1999 : environ 184 cas d'HAV en Espagne avec des palourdes importées du Pérou et mises dans la paella
- 2001 : au Japon, 22 cas de malades après consommation de palourdes importées de Chine dans un restaurant
- 2002 : aux USA, 5 cas de malades après consommation de palourdes importées de Chine

b Les calicivirus humains

Les calicivirus humains sont à l'origine de plus de 90 % des cas de gastroentérites d'origine non bactérienne. Ils appartiennent à la famille des *Caliciviridae*. Les calicivirus humains ont été regroupés en 2 genres : le genre norovirus et le genre sapovirus. Les norovirus ont été dans un premier temps appelés virus de type Norwalk. Ils sont les plus fréquents. Ce sont des virus non enveloppés, ils possèdent un ARN simple brin de sens positif. Les norovirus sont caractérisés par une grande diversité génétique puisqu'ils sont divisés en 5 génogroupes (GI à GV), les GI et GII représentant les souches humaines. Ces deux génogroupes présentent eux-même une grande variabilité génétique. Cette diversité génétique pose des problèmes de détection, mais favorise également les recombinaisons génétiques et l'apparition de nouvelles souches.

Leur résistance physico-chimique est très importante : résistance à la chaleur, à l'éther, pH acide et basique, aux UV, ozone et doses de chlore utilisées pour la chloration habituelle des eaux de boissons. L'excrétion virale par les selles varie de 2 jours à 3 semaines. Ces infections à norovirus peuvent se produire à tous les âges avec une forte incidence chez les enfants de moins de 5 ans. Les infections sont marquées par une saisonnalité hivernale. Les données d'épidémiologie moléculaire montrent qu'à l'heure actuelle les souches appartenant au génogroupe II prédominent avec alternance de différentes souches selon les pays ou les années.

Chez l'homme, la période d'incubation pour les infections à norovirus est de 18 à 48 heures et la maladie dure en général 24 à 48 heures. La contamination se traduit par une gastro-entérite (nausées, vomissements, diarrhées, asthénie et fièvre) qui évolue naturellement vers la guérison. La figure 68 représente les voies de transmission des calicivirus humains.

Quelques exemples d'épidémies liées aux coquillages

- 1980 : virus de Norwalk mis en évidence dans les broyats d'huîtres impliquées dans 2 épidémies en Australie.
- 2001 : France (Somme) TIAC³⁷ dans une maison de retraité liée à la consommation d'huîtres (GILLES *et al*, 2003)
- 2002 : France et Italie : 14 foyers épidémiques, huîtres provenant de l'étang de Thau (BARATAUD D., 2002).

³⁶ jaunisse

³⁷ Toxi Infections Alimentaires Collectives

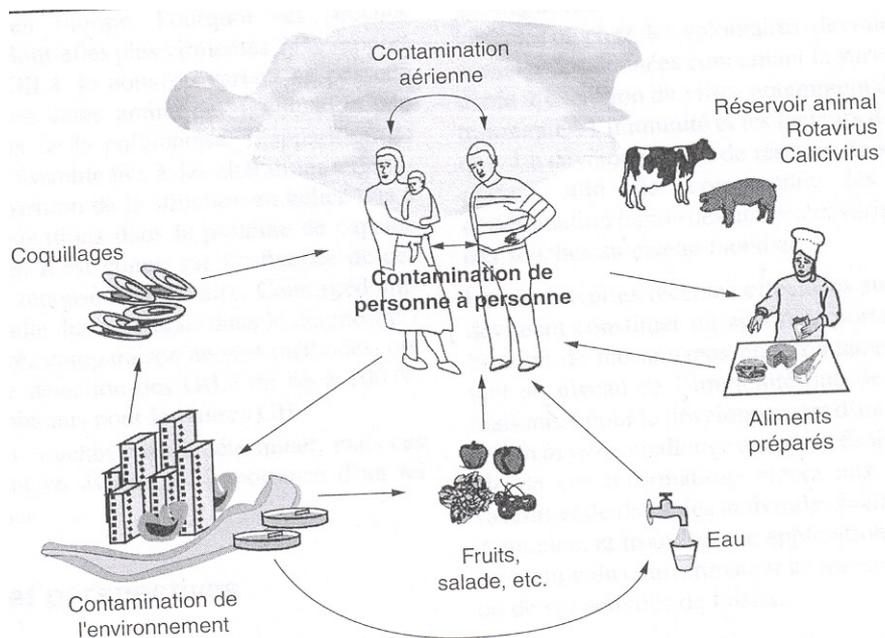


Figure 68 : Voies de transmission des calicivirus humains.

D'après P. Pothier, laboratoire de virologie, CHU de Dijon.

c Les rotavirus (RV)

Les rotavirus constituent la cause majeure de gastro-entérites aiguës infantiles à travers le monde, en particulier dans les pays en voie de développement. Les rotavirus appartiennent à la famille des Reoviridae, genre rotavirus divisé en 7 groupes. Ce sont des virus non enveloppés, ils possèdent un ARN double brin de sens positif. Leur résistance physico-chimique est très importante : résistance à la chaleur, à l'éther, à l'ozone, UV, pH acide et basique, aux doses de chlore utilisées pour la chloration habituelle des eaux de boissons. Ils provoquent après une incubation de 24 à 48 heures des vomissements et une diarrhée associée à de la fièvre, la guérison survient en général après 5 à 6 jours. Cependant, l'infection chez l'adulte est inapparente dans la majorité des cas. Les rotavirus apparaissent toute l'année avec un pic plus marqué en hiver jusqu'à mi-printemps ; La durée moyenne d'excrétion dans les selles est de 10 jours.

Si les rotavirus ont été détectés dans les coquillages, leur implication dans des TIAC n'a jamais été démontrée.

d Les astrovirus (AV)

Les astrovirus sont la troisième cause de gastroentérites après les calicivirus et les rotavirus. Ils appartiennent à la famille des Astroviridae. Il y a au moins 8 sérotypes humains, l'espèce la plus fréquente est l'astrovirus humain 1. Ce sont des virus non enveloppés à ARN simple brin de sens positif. Les astrovirus sont très résistants à la chaleur, au pH, chloroforme, détergents, composés chlorés. Toutes les classes d'âge sont susceptibles d'être infectées.

L'excrétion de virus dans les selles dure environ 1 semaine après l'apparition des symptômes. Aucune TIAC suite à la consommation de produits de la mer contaminés par les astrovirus n'a été mise en évidence.

e Les entérovirus (EV)

Les poliovirus et 4 autres espèces d'EV humains non poliomyéliques au tropisme digestif sont regroupés sous le genre Entérovirus. Ce sont des virus à ARN simple brin de sens positif. Ils sont très résistants à

la chaleur, aux composés chlorés, aux UV et au taux normal de chlore pour la chloration des eaux potables. Les eaux souillées constituent un important vecteur de diffusion des entérovirus dans le milieu extérieur. La poliomyélite a disparu du continent européen depuis 1998. La majorité des infections à entérovirus sont inapparentes ou bénignes conduisant à une absence de diagnostic étiologique.

Aucune épidémie déclenchée par des produits de la mer contaminés n'a été observée.

f Les adénovirus

Les adénovirus font partie de la famille des Adenoviridae et du groupe Adenovirus.

Ils se répartissent en 6 espèces ou sous-groupes répertoriés de A à F divisés en 51 sérotypes, porteurs d'un antigène du groupe commun (hexon). Ce sont des virus à ADN à double brin. Ils n'ont pas d'enveloppe ce qui leur confère une grande résistance à la chaleur, aux composés chlorés, aux UV et au taux normal de chlore pour la chloration des eaux potables. L'excrétion se fait par voie aérienne ou fécale, la transmission par voie féco-orale (directe ou indirecte par contamination de l'eau) et contact oral avec des sécrétions rhino-pharyngées.

Le pouvoir pathogène des adénovirus s'exerce principalement sur l'appareil respiratoire. Ils sont responsables de pharyngites et de pneumonies, mais aussi de conjonctivites.

V.2.C Les métaux lourds

Les métaux lourds sont des contaminants métalliques non biodégradables de notre environnement qui sont généralement caractérisés sur le plan physique par une densité élevée et sur le plan chimique par une forte affinité pour les groupements thiols qui sont des constituants de nombreuses protéines et notamment de certaines enzymes dont le maintien de l'intégrité est indispensable au bon fonctionnement du métabolisme cellulaire (BOUDENE, 2003).

Du fait de leur toxicité, trois métaux lourds (Plomb, Cadmium, Mercure) sont suivis systématiquement dans les réseaux de surveillance. Dans le cadre du RNO (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin), IFREMER assure depuis 1978 le suivi de cette contamination métallique dans les bivalves pour les zones de production classées (BERTHOME, 1992). L'ensemble des activités du RNO est coordonné par l'IFREMER pour le compte du Ministère de l'écologie et du développement durable. Les données du RNO contribuent également à remplir les obligations de la France dans le cadre de certaines conventions internationales. Le RNO n'a pas pour objectif le suivi sanitaire des mollusques, mais utilise les mollusques bivalves comme espèces sentinelles de la qualité de l'environnement littoral. Les DDASS des départements littoraux assurent ce suivi pour les principales zones de pêche à pied récréative.

Ces 3 métaux, Pb, Cd, Hg, font partie de la liste des 33 substances prioritaires notifiées dans la Directive Cadre sur l'Eau (http://www.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=79#2, le 28/12/06).

a Le plomb

Le plomb est présent dans de nombreux minéraux sous forme de composés tels que la galène (Carbonate de plomb), la cérusite (Carbonate de Plomb). Sa présence est souvent associée à celle du Zinc (MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE L'ASSURANCE MALADIE, 1995). Il n'existe plus de site de production minière en France depuis 1991. La production est issue de matériaux recyclés. C'est l'un des métaux les plus utilisés dans l'industrie et les risques de pollution sont donc très nombreux.

En dehors de rejets industriels bien identifiés, les apports atmosphériques diffus sont une source très importante d'introduction dans le milieu marin (CLAISSE D., 1992). Encore récemment, le plomb était utilisé comme agent anti-détonant dans l'essence, comme pigments dans les peintures, pour la

fabrication de tuyaux. Actuellement, il est principalement utilisé dans la fabrication de divers produits comme les batteries, les munitions, dans l'industrie métallurgique des métaux non ferreux, du câble, de la soudure et des alliages.

Chez l'homme, le plomb peut provoquer une maladie : le saturnisme. Le plomb rentre alors en compétition avec le calcium dans la formation des os. L'absorption du plomb se fait en majorité par ingestion et en moindre quantité par inhalation. 10% du métal ingéré est absorbé par le tractus gastro-intestinal. Chez l'enfant en bas âge, le taux d'absorption peut atteindre 50%, ce qui rend celui-ci plus sensible à l'exposition (MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE L'ASSURANCE MALADIE, 1995). Le plomb absorbé passe dans la circulation sanguine qui le distribue dans différents organes et tissus où il pourra être temporairement fixé et accumulé, échangé et éventuellement excrété. La plus grande partie (90%) est accumulée dans les os et les dents. L'élimination de ce métal s'effectue principalement par l'urine et les fèces mais aussi la sueur, la salive, les cheveux et les ongles.

L'intoxication au plomb peut entraîner des déficiences mentales. Le plomb absorbé peut aussi perturber de nombreux métabolismes ; les manifestations pathologiques apparaissent à des niveaux d'exposition élevés (situations que l'on rencontre rarement dans notre environnement quotidien mais surtout en milieu professionnel).

Dans les expositions à des niveaux élevés, les principaux organes touchés sont :

- le système sanguin : inhibition de la synthèse de l'hémoglobine et anémie
- le système nerveux : encéphalopathie chronique, troubles neurologiques et psychomoteurs
- le système rénal : néphropathie et altération progressive de la fonction rénale

(MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE L'ASSURANCE MALADIE, 1995).

La cancérogénicité du plomb a été démontré chez l'animal mais insuffisamment chez l'homme. Le CIRC³⁸ propose le classement suivant :

- le plomb et ses dérivés inorganiques sont probablement cancérogènes pour l'homme (groupe 2A)
- les composés organiques du plomb ne sont pas reconnus cancérogènes pour l'homme (groupe 3)
(Evaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, AFSSA, 2004)

Le JECFA a établi en 1987 une dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP) de 25 µg/kg poids corporel./jour pour les nourrissons et les enfants en considérant que le plomb a des effets toxiques cumulatifs et qu'il faut éviter qu'il ne s'accumule dans l'organisme. En 2004, l'AFSSA déclare que la dose hebdomadaire tolérable provisoire de 25 µg/kg de poids corporel proposé par l'OMS pour les nourrissons a depuis été appliquée à la population générale (Evaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, AFSSA, 2004)

La Commission Européenne (règlements n°466/2001 et n°221/2002) a défini les concentrations maximales dans les aliments, et dans les mollusques bivalves pour leur mise sur le marché à 1,5 mg de plomb/kg de poids humide ce qui correspond approximativement à 7,5 mg/kg de poids sec chez la moule (RODIER J., 1996).

b Le cadmium

Le cadmium est présent dans la croûte terrestre à des concentrations comprises entre 0.1 et 1 mg/kg, essentiellement associé au minerai de zinc. Il est utilisé dans l'industrie pour la fabrication d'équipements électrotechniques et électroniques comme les piles rechargeables, les accumulateurs au nickel-cadmium, pour revêtir la surface de certains matériaux, pour fabriquer des pigments notamment pour les peintures. On le trouve à l'état d'impuretés dans les engrais phosphatés, dans les plaques et soudures à base de zinc, les toitures et gouttières.

La circulation du cadmium se fait essentiellement par voie atmosphérique après érosion du sol et suite à l'activité volcanique. (Ministère de la santé publique et de l'assurance maladie, 1995).

³⁸ Centre International sur le Cancer

Le cadmium est une substance qui se concentre et s'accumule plus particulièrement dans les abats, les huîtres et les moules. Pour la plupart des espèces, le cadmium est faiblement absorbé au niveau du tractus digestif, de l'ordre de 0,5 à 3% de la dose administrée ou ingérée, alors que chez l'homme l'absorption serait de l'ordre de 3% en moyenne, pouvant atteindre 8% chez certains individus (AFSSA – saisine n°2006-SA-0057).

L'absorption du cadmium chez l'homme s'effectue principalement par ingestion d'aliments contaminés et pour une moindre part par inhalation (exposition particulière pour les fumeurs). La voie d'exposition digestive est étroitement associée aux habitudes alimentaires et au niveau de contamination des aliments. La maladie « Itai-Itai » au Japon avait pour combinaison de facteurs : les rejets en amont de rizières d'une usine de métaux non ferreux contenant du cadmium et une alimentation à base de riz avec une forte déficience en calcium ; le cadmium perturbant le métabolisme du calcium dans le tissu osseux (MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE L'ASSURANCE MALADIE, 1995).

C'est un des métaux les plus cumulatifs que l'on connaisse puisque notre organisme en contient moins d'un microgramme à notre naissance contre 40 milligrammes à l'âge adulte, soit 40 000 fois plus (BOUDENE, 2003). Son élimination urinaire étant très faible, nous stockons dans notre organisme toutes les doses successives, même faibles, qui ont franchi nos barrières pulmonaire et intestinale.

En cas d'expositions régulières et à doses importantes, les troubles se portent essentiellement sur les reins (insuffisances rénales) et les os (fragilisation des os, substitution du Calcium Ca^{++} par le cadmium Cd^{++}). En 1989, l'OMS-JECFA a recommandé de fixer une dose hebdomadaire provisoire tolérable (DHPT) de 7 $\mu g/kg$ pc/semaine (soit une Dose Journalière Tolérable de 1 $\mu g/kg$ de pc/j) afin de prévenir l'accumulation de cadmium à des teneurs dépassant 50mg/kg dans le cortex rénal correspondant à une exposition pendant 50 ans. En 1993, l'OMS-JECFA a confirmé cette valeur comme dose de référence (AFSSA – saisine n°2006-SA-0057).

Concernant les mollusques bivalves, la commission européenne (règlements n°466/2001 et n°221/2002) a défini la teneur maximale tolérable pour leur mise sur le marché à 1 mg de cadmium/kg de poids humide ce qui correspond approximativement à 5 mg/kg de poids sec chez la moule (CHIFFOLEAU J. C., 2001).

c Le mercure

Le mercure est naturellement présent dans l'environnement mais, à l'échelle planétaire, la moitié de cet élément métallique est d'origine anthropique (COSSA D., 1999). L'industrie des dérivés du chlore, de transformation des pâtes à papier, l'exploitation minière et la combustion des déchets et des combustibles fossiles sont les principaux facteurs de rejet de mercure dans l'environnement (MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE L'ASSURANCE MALADIE, 1995).

La neurotoxicité de ce métal a été révélée lors de l'intoxication collective de Minamata au Japon en 1951. Une usine plastique rejetait du Mercure que les sédiments, algues et poissons ont reconcentré durant des années intoxiquant gravement leurs prédateurs : animaux domestiques et hommes (Ministère de la santé publique et de l'assurance maladie, 1995). Plus de 2000 personnes ont été reconnues comme intoxiquées. Certains enfants ont présenté des troubles sévères avec retard mental ainsi que des convulsions (Saisine n°2002-SA-0014, AFSSA).

La forme toxique du mercure est le méthyl mercure CH_3Hg qui possède une capacité importante à se bioconcentrer dans les organismes. On le retrouve notamment dans la chair des animaux marins. Cette bioaccumulation, importante chez certains poissons prédateurs, est attribuée à sa liposolubilité qui lui permet de passer facilement la barrière placentaire (BOUDENE, 2003).

Les deux voies principales de pénétration du mercure dans l'organisme sont l'inhalation et l'ingestion. Le mercure absorbé est véhiculé par voie sanguine. Sa liposolubilité entraîne une teneur élevée dans les graisses, y compris le tissu cérébral.

L'élimination du mercure se fait principalement par les urines et les matières fécales mais également via les poumons et les cheveux. Ce dernier mode d'élimination permet de surveiller le niveau d'exposition

au mercure (notamment le MeHg) (MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE L'ASSURANCE MALADIE, 1995).

Le mercure figure dans la liste des polluants à surveiller en priorité, établie par le groupe conjoint de surveillance des conventions d'Oslo et de Paris (CLAISSE D., 1992).

Le méthylmercure présente une toxicité particulière pour le système nerveux central en cours de développement. C'est la raison pour laquelle les femmes enceintes et allaitantes ainsi que les enfants en bas âge constituent les populations les plus sensibles (AFSSA, mars 2004 comm presse).

Plusieurs enquêtes épidémiologiques ont été effectuées à l'échelon mondial, dans des pays gros consommateurs de poisson pour observer si la fréquence de consommation pouvait entraîner un risque pour l'enfant lors de son exposition prénatale et ultérieurement lors de son développement cérébral. Leurs résultats ont été évalués lors de la 53^{ème} réunion du comité (WHO Food Additives, Series 44) et ont concerné surtout les 3 grandes études effectuées en Nouvelle-Zélande, aux îles Seychelles et aux îles Féroé. Aucune relation symptômes/exposition au mercure n'a été mise en évidence (BOUDENE, 2003).

En 2003, la dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP) a été fixée par l'OMS (JEFCA³⁹) à 1,6 µg de MeHg par kg de poids corporel par semaine (saisine n°2003-SA-0380, saisine liée n°2002-SA-0014)

Pour les coquillages, la teneur maximale tolérable pour leur mise sur le marché est de 0,5 mg/kg de poids frais (règlements européens n°466/2001 du 8 mars 2001 et n°221/2002 du 6 février 2002).

Au regard des données sur le méthylmercure et de la consommation de la population française métropolitaine, la contamination par le mercure des produits de la mer ne pose pas de problème en terme de santé publique. Il est toutefois préconisé pour les enfants en bas âge de ne pas consommer plus de 60 grammes de poissons prédateurs sauvages par semaine, en plus de leur consommation habituelle de poissons non prédateurs. Cette recommandation est en cohérence avec les recommandations du Programme National Nutrition-Santé⁴⁰. Pour les femmes enceintes et allaitantes, il est recommandé de veiller à ne pas consommer plus de 150 g de poissons prédateurs sauvages par semaine, en plus de leur consommation habituelle de poissons non prédateurs. (Saisine n°2003-SA-0380, AFSSA).

L'AFSSA estime que la consommation de mollusques bivalves, dont le niveau de contamination en mercure total et en méthylmercure est sensiblement inférieur à 0,1 mg/kg pour 95% des échantillons ne contribue que très peu aux apports alimentaires (BOUDENE, 2003).

V.2.D Les pesticides

Le terme *pesticide*, dérivé du mot anglais « pest » (ravageurs), désigne les substances ou les préparations utilisées pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés indésirables, qu'il s'agisse de plantes, d'animaux, de champignons ou de bactéries. Ces produits sont le plus souvent obtenus par synthèse chimique. D'un point de vue réglementaire, on distingue les pesticides utilisés principalement pour la protection des végétaux que l'on appelle produits phyto-pharmaceutiques

³⁹ Safety evaluation of certain food additives and contaminants. WHO food additives series : 44, Prepared by the fifty third of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JEFCA). WHO, Geneva, 2000 IPCS.

⁴⁰ Allergies alimentaires : connaissance, clinique et prévention. www.sante.gouv.fr, thème « Nutrition » Le guide nutrition pour les parents. Document élaboré dans le cadre du Programme National Nutrition-Santé. (Publication : 4^{ème} trimestre 2004)

(directive 91/414/CE) ou plus communément produits phytosanitaires, des autres que l'on appelle biocides (définis dans la directive 98/8/CE).

Ils peuvent être classés selon leurs cibles (principalement insecticides, herbicides, fongicides) ou selon leur composition chimique (organochlorés, organophosphorés, organoazotés, pyrèthrinoïdes de synthèse, carbamates, etc.).

Principalement utilisés en agriculture, ils servent aussi à l'industrie (protection des textiles et du bois), aux particuliers et aux collectivités pour l'entretien des espaces verts, le désherbage des routes et des voies ferrées, la démolition etc... Avec plus de 50% du territoire national occupé par l'agriculture, cette activité regroupe à elle seule 95% des usages de produits phytosanitaires (source : Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des affaires Rurales) (ARZUL *et al*, 2004).

La France est le troisième consommateur mondial de pesticides (CEMAGREF, INRA, 2005) et le 1^{er} utilisateur en Europe avec une masse totale de 76100 tonnes de substances actives vendues en 2004. Les fongicides représentent 49% du volume, les herbicides 34%, les insecticides 3% et les produits divers 14%.

Les pesticides, à la fois efficaces, d'un coût relativement faible et faciles d'emploi, ont contribué au développement de systèmes agricoles de production intensive, qui bénéficiaient par ailleurs de marchés et de prix agricoles favorables, ainsi que la sous-évaluation des conséquences environnementales de leur usage qu'il convient de gérer maintenant (CEMAGREF, INRA, 2005).

La mise sur le marché et l'utilisation de pesticides sont réglementées au niveau européen par la Directive 91/414/CEE qui établit des listes de substances autorisées.

Ces produits sont caractérisés à la fois par leur matière active et leur formulation. La matière active étant le produit chimique à l'origine de l'activité biologique du pesticide (ex : le chlordécone), la formulation indiquant la présentation du produit (granulé, liquide etc...) et l'ensemble des composés combinés à la matière active pour rendre cette dernière opérationnelle (additifs, agents mouillants..).

Les principales catégories de pesticides, classées en fonction du type d'organisme cible, sont :

- les herbicides : destruction de mauvaises herbes,
- les insecticides et les acaricides : destruction des insectes et des acariens,
- les fongicides : destruction des champignons et moisissures
- les nématocides : destruction des nématodes
- les molluscicides : destruction des mollusques
- les rodenticides : destruction des rongeurs.

La présence des produits phytosanitaires dans le milieu aquatique relève essentiellement d'une problématique de contamination diffuse, reconnue comme étant le problème majeur de la dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines (HUMENIK 1987, IFEN 2004)

Cette contamination diffuse dépend fortement des conditions environnementales (qualité du sol, mode d'application, conditions climatiques, délai entre épandage et événement pluvieux) (ARZUL *et al*, 2004).

Les phytosanitaires ont différents impacts sur le milieu :

- la rémanence du produit après son épandage
La vitesse de dégradation varie selon les molécules. La rémanence se caractérise par une demi-vie DT50 ou t1/2 dans des conditions de sol, de température et d'humidité données. Plus un sol est humique, plus la rémanence du pesticide sera importante par rapport à des sols sableux.
- la capacité à être mobilisé par les pluies et le ruissellement.
- La « mobilité » d'une molécule dépend essentiellement de son pouvoir d'adsorption qui varie proportionnellement au contenu en matière organique du sol. C'est pourquoi le coefficient de partage Koc est utilisé pour mesurer la « mobilité ».

- les capacités de bioaccumulation dans les tissus vivants

- la toxicité/écotoxicité

La mesure utilisée pour qualifier la toxicité d'un produit est la DL50 (dose létale). Elle correspond à la quantité de matière active nécessaire pour entraîner 50% de mortalité chez les animaux, en général chez les rats.

La Dose Journalière Admissible (DJA) correspond à la quantité de pesticides pouvant être quotidiennement absorbée au cours de la vie d'un homme sans troubles fonctionnels ou structurels, en tenant compte de la toxicité chronique du produit.

Des effets cancérigènes, neurotoxiques ou de type perturbateurs endocriniens des pesticides ont été mis en évidence chez l'animal. La question des risques pour l'homme (applicateurs de pesticides et leurs familles, ruraux non agricoles exposés, consommateurs) est donc posée. Une expertise scientifique sur le sujet a été commandée à l'INSERM. La reconnaissance du Principe de Précaution, désormais inscrit dans la Charte de l'Environnement française, fournit un cadre conceptuel et juridique pour une prise en compte de ces risques par les pouvoirs publics.

Aucune réglementation n'impose un suivi dans les mollusques bivalves.

IFREMER, dans le cadre du RNO, recherche dans la matière vivante sur le littoral français certains pesticides. Certains sont interdits d'utilisation depuis 1998, c'est le cas du lindane mais sa grande persistance dans l'environnement justifie encore sa recherche. (www.ifremer.fr/envlit/surveillance, le 22/11/2006).

Alachlore, Atrazine, Diuron, Isoproturon, Simazine, Trifluraline, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, Endosulfan, Lindane font partie de la liste des 33 substances dangereuses prioritaires de la DCE.

La liste des phytosanitaires recherchés dans les bivalves de Basse-Normandie (tableau 27) a été établie selon plusieurs critères :

- l'occurrence de détection en fonction des pratiques régionales (tonnages, saisonnalité)
- l'utilisation sur les cultures dominantes
- la faisabilité technique par le laboratoire d'analyse
- la toxicité/écotoxicité
- la persistance en milieu marin

Tableau 27 : Liste des pesticides recherchés dans le cadre de la présente étude

	Famille chimique	Propriétés
Alachlore	Chloroacetamide organochloré	Herbicide
Acétochlore	Chloroacétamide organochloré	Herbicide
Endosulfan a	Organochloré non systémique	Insecticide
Endosulfan b	Organochloré non systémique	Insecticide
Trifluraline	Dinitroanilines	Herbicide
2-4 D	Aryloxyacides	Herbicide
Linuron	Urées substituées	Herbicide
Isoproturon	Urées substituées	Herbicide
1,3 dichloropropène		Nématicide / fongicide
Carbofuran	Carbamate	Insecticide molluscicide

L'alachlore est un herbicide sélectif qui inhibe l'émergence de jeunes plants. Il est utilisé pour le désherbage du maïs.

L'acétochlore est un herbicide utilisé sur les cultures de maïs.

L'endosulfan est un insecticide utilisé contre les doryphores, charançons, pucerons de nombreuses cultures.

La trifluraline est un herbicide utilisé pour la destruction en pré-émergence des mauvaises herbes gazonnées et des dicotylédones dans les cultures céréalières et légumières.

Le 2-4 D est un herbicide sélectif qui est utilisé pour détruire les herbes à feuilles larges dans les cultures, les céréales, sur le bords des routes...

Le linuron est un herbicide

L'isoproturon est utilisé pour les désherbage des céréales.

Le 1,3 dichloropropène est un nématicide.

Le carbofuran, carbamate à large spectre, est beaucoup utilisé depuis l'interdiction du DDT. Couramment utilisé dans l'agriculture, il s'emploie pour ses propriétés d'insecticide.

Les pesticides peuvent avoir des effets aigus et/ou chroniques. Les principales connaissances sur les effets aigus des pesticides chez l'homme – c'est-à-dire se manifestant rapidement après exposition – sont issues d'observations rapportées en milieu professionnel et des cas d'intoxications documentés par les centres antipoison. Les effets retardés sont plus difficiles à repérer que les effets aigus. Depuis près de trente ans, les maladies potentiellement liées aux expositions à long terme aux pesticides sont essentiellement étudiées dans les populations professionnellement exposées. La détermination des impacts des pesticides sur la santé repose sur la mise en évidence d'effets chez les personnes exposées par rapport à des personnes non exposées (on parle d'approche épidémiologique). Cette approche permet d'étudier l'impact des différents facteurs (comportements, habitudes de vie...) sur la survenue d'une maladie.

La plupart des connaissances épidémiologiques sont issues de comparaisons entre les agriculteurs et les autres catégories socio-professionnelles. Les travaux les plus nombreux concernent les cancers, mais les épidémiologistes travaillent également sur des liens possibles entre les pesticides et les troubles de la reproduction ou entre les pesticides et les troubles neurologiques. www.observatoire-pesticides.gouv.fr (21/11/2006).

D'une manière générale, la recherche de pesticides dans les mollusques bivalves est une question peu étudiée encore. Si les laboratoires savent les rechercher dans l'eau, la matrice : bivalve est bien plus complexe et il est difficile de les détecter. De plus, ne connaissant pas la métabolisation de ces pesticides par les coquillages, il est difficile de définir les métabolites à rechercher.

V.2.E Les PCB et les dioxines

Les PolyChloroBiphényless sont des hydrocarbures halogénés de haut poids moléculaire, semi-volatils et hydrophobes. Les PCB n'existent pas naturellement, ils sont obtenus industriellement par chloration du biphényle. Ils possèdent une grande stabilité chimique, une bonne résistance au feu, une capacité diélectrique élevée. Ces caractéristiques expliquent leurs nombreuses applications notamment comme isolant électrique, fluide caloporteur et comme additif dans les peintures et plastiques.

Les polychlorobiphényles (PCB) regroupent 209 congénères qui diffèrent seulement par le nombre et la position des atomes de chlore sur la molécule biphényle. 12 PCB possèdent des propriétés toxicologiques analogues à celles des dioxines.

La solubilité de ces composés dans l'eau est très faible et donc leur caractère lipophile est important. Le CB 153 est le composé le plus persistant dans l'environnement. Il aura, même présent en faible concentration, des effets à long terme et pourra se révéler plus dangereux qu'une substance dégradable (ABARNOU, 2000). Le CB 153 est hydrophobe, donc très présents dans les organismes marins. Il est souvent le composé prédominant.

Pour limiter leur dissémination dans l'environnement, l'utilisation des mélanges techniques de PCB a fait l'objet de réglementations très restrictives à partir des années 70 dans la plupart des pays industrialisés, allant jusqu'à l'arrêt total de leur fabrication, en 1987, en France. Malgré cela, ces produits sont encore présents dans les anciens équipements électriques, condensateurs et transformateurs, encore en usage.

Le transport des PCB dans l'environnement s'effectue principalement via les particules atmosphériques. La majorité des PCB se trouve stockée dans les océans, répartie entre les eaux du large (61,5%) et les sédiments côtiers (34,7%). Les sédiments littoraux des zones urbanisées constituent un important compartiment d'accumulation des PCB (CAPLAT C., 2001).

Chez l'homme, la toxicité aiguë des PCB est faible. Cependant une exposition à forte dose provoque des irritations de la peau. Les effets chroniques entraînent des dommages du foie, des effets sur la reproduction et la croissance et des possibilités de cancer et des déficiences immunitaires (www.environnement.gouv.fr/dossiers/produits-a-risques, le 29/12/06).

En 2001, le JECFA a fixé une dose mensuelle tolérable provisoire (DMTP) pour ces 12 PCB de 70 pg TEQ_{OMS}/kg de poids corporel (JECFA. Summary of the 57th meeting of the joint FAO/WHO Expert committee on food additives. Rome, 5-14 June 2001).

IFREMER, dans le cadre du RNO, recherche dans les coquillages sur le littoral français les congénères 28, 52, 101, 105, 118, 138, 153, 156, 180 du polychlorobiphényles (www.ifremer.fr/envlit/surveillance, le 22/11/2006). L'AESN suit également depuis 2004 les PCB, dioxines et furanes dans les produits de la mer du littoral bas-normand.

V.2.F Les HAP

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sont formés de 2 ou plusieurs noyaux benzéniques ayant au moins 2 atomes de carbone en commun. Les HAP présents dans l'environnement proviennent de l'utilisation (transport) du pétrole (hydrocarbures pétrogéniques) et de processus mettant en œuvre la combustion : incinération des déchets, pétrochimie, production d'énergie, trafic automobile). Les HAP sont prédominants dans les zones urbaines où se concentrent les usages de produits pétroliers (automobiles, industrie, chauffage).

Les processus mettant en œuvre la combustion de matériel organique (industrie chimique, sidérurgie, incendies, moteurs à combustion, incinérateurs de déchets urbains) produisent des HAP. Emis par voie atmosphérique, les HAP ont dans l'environnement un comportement comparable à celui des PCB. Ils possèdent une grande affinité pour les particules solides et, de ce fait, sont très présents dans les sédiments côtiers. Leur persistance dans l'environnement est a priori plus limitée dans la mesure où ils sont sensibles à la lumière (dégradation photochimique). Dans les organismes, les HAP, bien qu'hydrophobes, sont généralement peu accumulés parce qu'ils peuvent être métabolisés, tout au moins par les vertébrés.

Les HAP ont des propriétés cancérigènes, en particulier le benzo(a)pyrène, le benzo(a)anthracène, le benzo(b)fluoranthène, l'indénol (1, 2, 3-c, d)pyrène et le benzo(g, h, i)pérylène. Plusieurs études épidémiologiques ont montré une augmentation de l'incidence de tumeurs pulmonaires et cutanées chez les travailleurs exposés à des mélanges complexes (cokeries, raffineries, fonderies) contenant principalement des HAP. Cependant, il existe très peu d'études publiées mettant en évidence l'association d'une exposition par voie orale aux HAP, notamment par exposition alimentaire, avec une augmentation de l'incidence de cancer (SCF, 2002).

Dans le cadre de la pollution engendrée par le naufrage du pétrolier Erika en 1999 puis du Prestige fin 2002 (avis de l'AFSSA, 2003), l'AFSSA a recommandé des valeurs guides pour les produits de la mer portant sur 6 HAP⁴¹ et 16 HAP⁴² :

Pour les 6 HAP :

- pour les mollusques bivalves et les céphalopodes et les crustacés : 0,2 mg/kg de matière sèche
- pour les poissons : 0,02 mg/kg de matière sèche

Pour les 16 HAP :

- pour les mollusques bivalves et les céphalopodes et les crustacés : 0,5 mg/kg de matière sèche
- pour les poissons : 0,05 mg/kg de matière sèche

L'avis mentionnait le fait que ces valeurs guides devaient être considérées comme des valeurs indicatives dans le cas de pollutions accidentelles et, compte tenu des éléments de sécurité pris en compte pour les établir, elles pouvaient servir de fondement au calcul de seuils d'exclusion (2 à 5 fois les valeurs guides) destinés à limiter le risque d'exposition du consommateur à cette famille de contaminants. Dans le cas des 2 épisodes de pollution, Erika et Prestige, les gestionnaires du risque ont fixé les valeurs d'exclusion égales à 2 fois les valeurs guides recommandées. (AFSSA – Saisine n°2000 – SA – 0005).

Dans le cadre du RNO, l'IFREMER recherche différents HAP⁴³ dans les mollusques (huîtres creuses ou moules). Depuis 2004, l'AESN recherche différents HAP dans les produits de la mer (poissons, mollusques et crustacés) du littoral normand.

Le Benzène, le naphthalène, l'anthracène, le fluoranthène et 5 autres HAP font partie des 33 substances dangereuses prioritaires de la DCE.

V.2.G Les Phtalates

Les phtalates, produits à quelques 3 millions de tonnes par an dans le monde, sont partout présents à des niveaux différents dans notre environnement. Leur utilisation industrielle qui a commencé dans les années 1930, est très large. L'industrie des matières plastiques les emploie comme agents plastifiants du fait de leur stabilité, de leur fluidité (point de fusion < 25°C) et de leur basse volatilité (point d'ébullition

⁴¹ benzo(a)anthracène, benzo(b+j)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenz(a,h)anthracène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène

⁴² acénaphthène, acénaphthylène, anthracène, benz(a)anthracène, benzo(b+j)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, benzo(a)pyrène, chrysène, dibenz(a,h)anthracène, fluoranthène, fluorène, indéno(1,2,3,-c,d)pyrène, naphthalène, phénanthrène, pyrène

⁴³ Naphthalène, mono, di, tri et tétra méthyles naphthalènes, acénaphthylène, acénaphthène, fluorène, mono et di méthyles fluorènes, phénanthrène, anthracène, mono, di et tri méthyles phénanthrènes/anthracènes, fluoranthène, pyrène, mono et di méthyles pyrènes/fluoranthènes, benzo[a]anthracène, triphénylène, chrysène, mono et di méthyles chrysène, benzo[fluoranthènes, mono méthyle benzo[fluoranthènes, benzo[e]pyrène, benzo[a]pyrène, pérylène, dibenzo[a,h]anthracène, benzo[g,h,i]pérylène, indéno[1,2,3-cd]pyrène. Hétérocycles soufrés : dibenzothiophène, mono, di et tri méthyles dibenzothiophène, benzonaphtothiophènes, monométhyle benzonaphtothiophènes

>230°C) (BLANCHARD *et al*, 2002). Les phtalates sont des plastifiants nécessaires pour fabriquer les produits en chlorure de polyvinyle (PVC) souple. Ils sont également utilisés pour la composition d'autres polymères tels que l'acétate de polyvinyle, l'acétate de cellulose et le polyuréthane. Ils sont utilisés dans les insecticides, les encres, les peintures ou les cosmétiques (STAPLES *et al*, 1997).

On désigne par phtalates un ensemble de diesters de l'acide ortho-phtalique associé avec des alcools ayant des radicaux aliphatiques ou aromatiques dont le nombre de carbones varie de 1 à 13, les radicaux substitués étant symétriques ou non, par exemple :

- DMP : diméthylphtalate
- DBP : Dibutylphtalate
- DEHP : Di-ethylexylphtalate
- BBP : Butyl benzyl phtalate

Les phtalates ne sont jamais liés chimiquement aux composés auxquels ils sont associés, ils sont dispersés dans la masse du produit et sont donc très diffusibles dans le proche environnement. Leur dispersion a lieu à différents stades comme leur fabrication, leur transport, leur utilisation ou lors de la dégradation des produits finis. Les phtalates sont très peu solubles dans l'eau, et ont une forte affinité avec les graisses et les alcools lourds.

L'exposition, souvent difficile à évaluer en raison de la multiplicité des sources potentielles et des situations, peut se produire par inhalation, par contact ou par ingestion. La mise en évidence, durant la dernière décennie, de propriétés toxiques pour la reproduction ainsi que du caractère cancérogène de certains phtalates sur les rongeurs a provoqué des inquiétudes. (www.inrs.fr, le 22/11/2006)

Au niveau européen, le DEHP figure sur la liste des 33 substances dangereuses prioritaires de la Commission Européenne.

V.2.H Les radioéléments

Un élément est dit radioactif lorsque son noyau est instable et qu'il relâche spontanément de l'énergie sous la forme de rayons alpha, bêta et gamma afin de tendre vers la stabilisation. Ce phénomène est appelé la désintégration.

La radioactivité est présente naturellement dans l'environnement. Cependant, depuis 1934, l'homme a la possibilité de créer des noyaux qui n'existent pas dans la nature (radioéléments artificiels).

Chaque rayonnement a un effet biologique différent. Chaque tissu ou organe a une sensibilité différente au rayonnement. Certains radioéléments peuvent plus ou moins persister dans le corps.

Les radioéléments, d'origine naturelle (^{40}K , ^{210}Po ...) et artificielle, sont présents dans le milieu marin comme dans les autres compartiments de l'environnement. En ce qui concerne les radioéléments artificiels, le césium 137 et le strontium 90 sont des radionucléides à vie longue (environ 30 ans). Ces 2 radioéléments sont les plus répandus dans les océans ; ils se concentrent dans les espèces vivantes (algues, mollusques, poissons etc...).

L'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) effectue des mesures des niveaux de radioactivité dans des échantillons collectés dans l'environnement. Les données obtenues dans le cadre des Observatoires PERmanents de la RADIOactivité de l'environnement (programme OPERA) sont à la base de nombreux travaux de recherches sur l'environnement à l'IRSN. Cette action est réalisée indépendamment de la surveillance à caractère réglementaire menée par les industriels du nucléaire et les organismes en charge du contrôle de la radioactivité.

La radioactivité naturelle de l'eau de mer est de l'ordre de 13 000 Bq/m³, essentiellement due au potassium 40. S'y ajoute la radioactivité artificielle, dont le césium 137 est l'un des principaux éléments.

Les radionucléides sont dispersés par les courants. Ils se fixent sur les particules en suspension dans l'eau qui décanent peu à peu vers le fond et sont stockés dans les sédiments, dont la radioactivité peut être de 100 à 10 millions de fois plus élevée que celle de l'eau de mer. Les organismes marins peuvent, par des mécanismes physiologiques comme la filtration d'eau, accumuler certains radionucléides avec un facteur de concentration de 5 à 100 000 par rapport à l'eau de mer. Les bioindicateurs utilisés sont, par exemple, l'algue du genre fucus, l'huître, la moule, la coquille Saint-Jacques, le crabe ou le homard. Certains radionucléides rejetés en mer constituent de remarquables outils pour les océanographes. Par exemple, le suivi du tritium, l'un des radionucléides présents dans les rejets de l'usine de La Hague, a permis de calculer que les eaux mettaient de 110 à 152 jours pour aller de La Hague au Pas-de-Calais (<http://www.irsn.org/> le 21/11/2006).

V.3 LA SITUATION EN BASSE-NORMANDIE

La Basse-Normandie présente un linéaire côtier de 450 km de côtes aux faciès variés (dunes, estuaires, havres, côtes rocheuses). La zone côtière est un système aux ressources et aux usages multiples. La plupart des activités du littoral, mais aussi celles situées plus en amont sur les bassins versants, génèrent des impacts non négligeables sur la qualité des eaux de la zone côtière. Parmi ces usages, trois grands champs d'activités potentiellement polluantes se distinguent : l'agriculture, l'industrie et l'habitat (figure 69)

La Basse-Normandie a vu son paysage socio-économique considérablement changer pendant les trente glorieuses. L'industrie s'est développée fortement et l'agriculture moderne est apparue. Auparavant essentiellement agricole, la population active devient majoritairement ouvrière et fortement employée. « Exode rurale et croissance urbaine » qualifie cette période. Les années 1980-1990 voient la montée de l'économie de services et de l'économie résidentielle⁴⁴(BULEON, 2006).

Actuellement, la Basse-Normandie est une terre essentiellement d'élevage bovins. La grande plaine de Caen se distingue par ses grandes cultures céréalières (blé, orge) et industrielles (betteraves, lin). Le département de la Manche présente deux zones favorables pour les cultures légumières : le Val de Saire, et la côte ouest de ce territoire (figure 71).

Le développement d'une agriculture moderne a favorisé l'emploi massif d'intrants (engrais et traitements), cependant tous ces apports ne sont pas absorbés par l'usage agricole, des proportions non négligeables subsistent dans l'environnement.

Trois secteurs industriels prédominent en Basse-Normandie : l'agroalimentaire, l'automobile et la construction électronique. Dans les années 1980, le secteur de l'énergie monte en puissance. Rentrée au cœur des enjeux énergétiques français depuis les années 1960 avec l'ouverture d'un centre de stockage et de retraitement des déchets nucléaires dans la Hague, la Basse-Normandie accueille aussi une centrale nucléaire à Flamanville (BULEON, 2006).

La Basse-Normandie est une terre également caractérisée par la forte proportion de résidences secondaires. La mode du balnéaire dans la première moitié du XX^{ème} siècle avait favorisé le développement de stations littorales de Granville à Deauville, essentiellement occupées par des parisiens. Actuellement, la tendance est à l'arrivée ou au retour de retraités transformant les résidences secondaires en résidences principales ou en résidence à temps partiel. Cette pression de l'habitat sur le littoral oblige les collectivités à faire des efforts notamment en matière d'assainissement.

⁴⁴ toutes les activités destinées à satisfaire les besoins des populations locales (commerce, éducation, santé, activités immobilières..)

La Basse-Normandie est la troisième région maritime pour les débarquements de pêche après la Bretagne et le Nord pas de Calais, et est le premier bassin de production de coquillages d'élevage (huîtres, moules et palourdes) (<http://www.ifremer.fr/littoralbasnormand>, le 29/12/06). Cette forte activité professionnelle justifie l'importance des réseaux de surveillance mis en place (figures 32, 33, 34, 35). Les DDASS du Calvados et de la Manche complètent la surveillance sanitaire mise en œuvre par l'IFREMER dans le cadre de son réseau REMI en s'intéressant à certaines zones non suivies et exploitées par les pêcheurs à pied récréatifs (<http://www.environnement-sante-manche.org>).

La plupart des résultats relatifs aux suivis bactériologiques, des métaux lourds et de la radioactivité, présentés dans cette étude, provient du réseau coordonné par le service Santé-Environnement de la DDASS de la Manche.

Concernant plus particulièrement le suivi des radioéléments, celui-ci est une spécificité du département de la Manche, qui s'explique par l'importance des activités liées au nucléaire (Centre de retraitement des déchets nucléaires : AREVA la Hague⁴⁵ et centrale nucléaire de Flamanville). Ce suivi a été mis en place suite à la polémique qui avait été déclenchée lors de la parution en 1995 et 1997 des résultats d'études épidémiologiques sur le risque de leucémie chez les jeunes dans le Nord-Cotentin (VIEL *et al*, 1995, POBEL *et al*, 1997).

4 points supplémentaires ont été étudiés spécifiquement dans le cadre de cette étude, au vu de la fréquentation importante des pêcheurs à pied sur les gisements de bivalves.

Une étude ponctuelle est aussi l'occasion de prospecter, d'effectuer des recherches qui ne s'intègrent dans aucun suivi sanitaire déjà existant. C'est en ce sens qu'un suivi viral a été réalisé.

En effet, certaines TIAC observées sur le territoire français semblaient avoir comme origine la consommation d'huîtres ou de moules. Plus particulièrement au printemps 2001, une contamination virale des coquillages dans le secteur du Cul de Loup (Est-Cotentin) a été responsable d'une TIAC (PICOT, 2002). Aussi paraissait-il judicieux de s'intéresser à ce paramètre microbiologique en Basse-Normandie, premier bassin production de coquillages d'élevage (huîtres, moules et palourdes).

La Manche est un département agricole avec deux zones particulièrement vouée au maraîchage : le Val de Saire et la région côtière de l'ouest cotentin notamment autour de Créances. Cette activité a justifié la mise en place d'un suivi des pesticides. De plus, les PCB, HAP et phtalates, pouvant provenir d'effluents industriels ou routiers, ont été recherchés. La liste des phytosanitaires mesurés a été déterminée en groupe de travail avec le SILEBAN et le SRPV⁴⁶.

⁴⁵ anciennement COGEMA

⁴⁶ SILEBAN : Société d'investissement et de développement pour les cultures légumières et horticoles en Basse-Normandie
SRPV : Service Régional de Protection des Végétaux

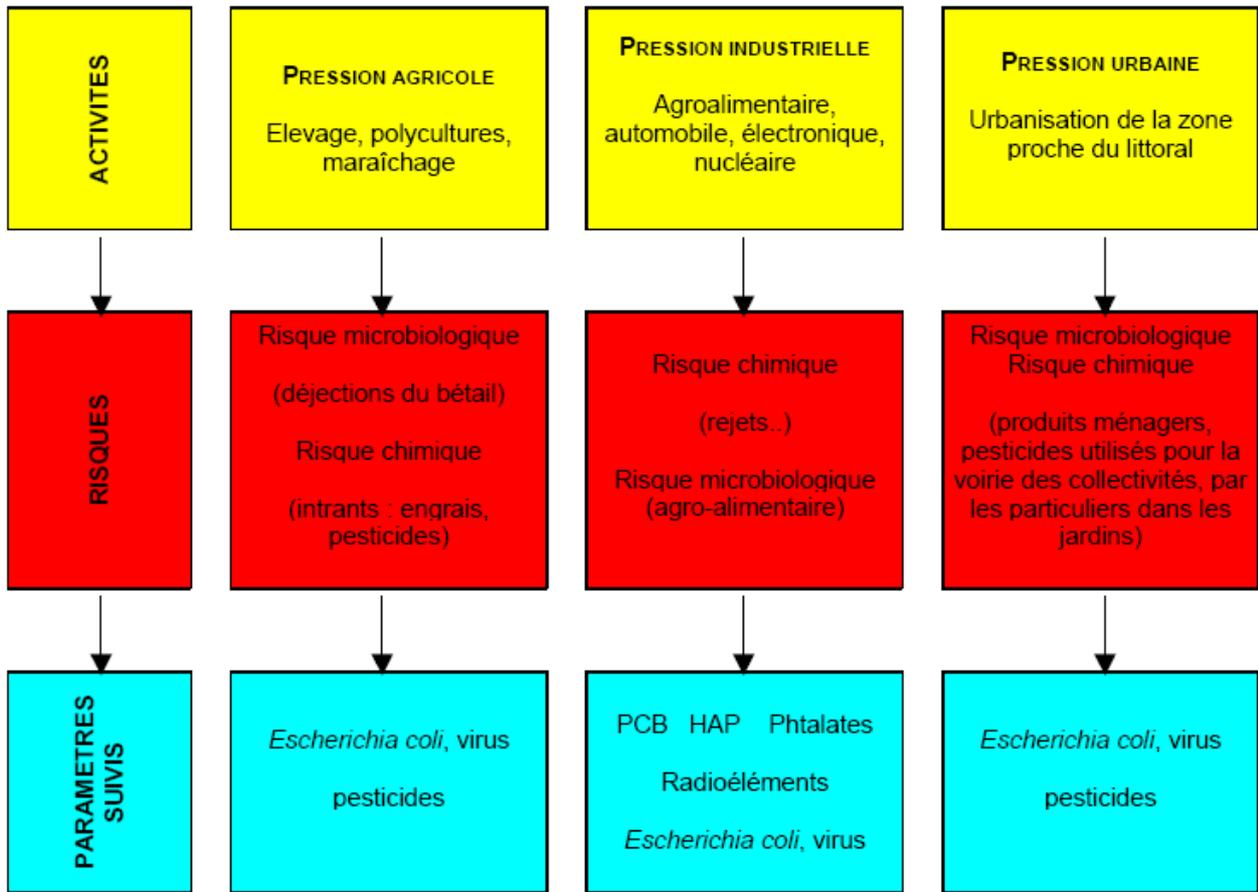


Figure 69 : Schéma des types de risques selon les activités et paramètres de suivi retenus

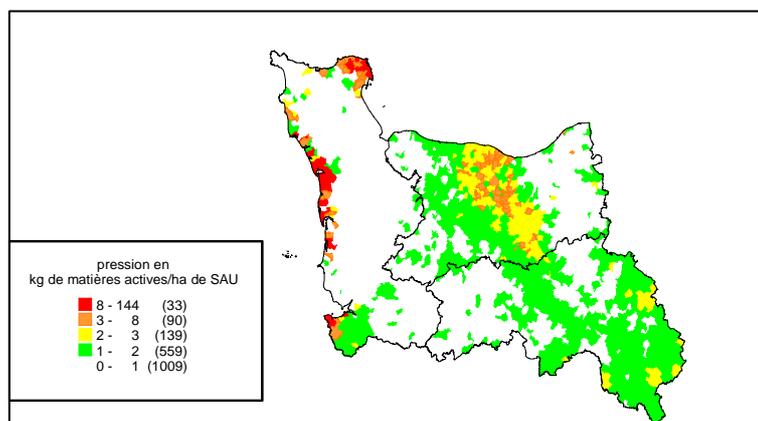
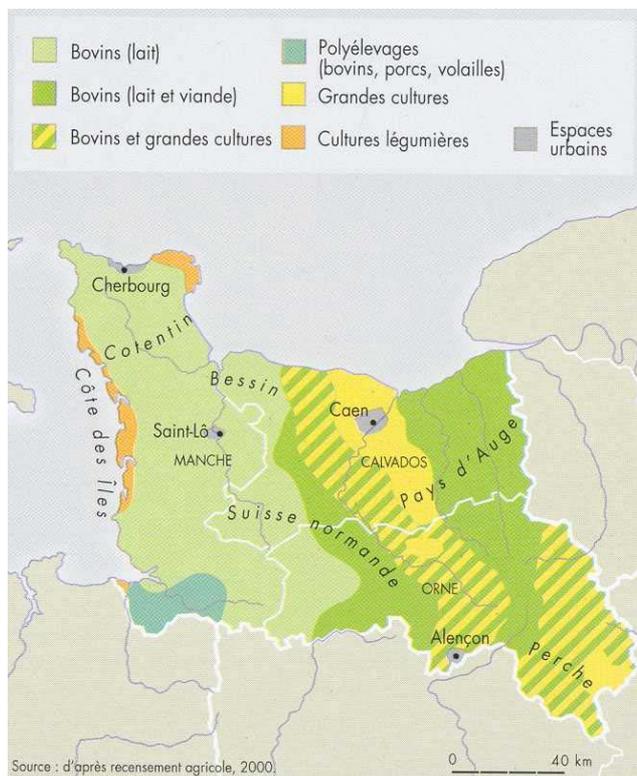


Figure 70 : Carte des pressions phytosanitaires agricoles en Basse-Normandie (SRPV, 2006)

Figure 71 : Systèmes de production agricole dominants (BULEON, 2006)

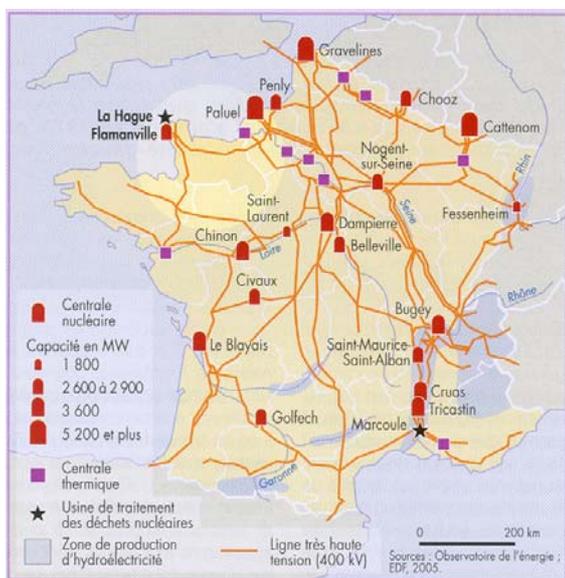


Figure 72 : L'électricité en France (BULEON, 2006)

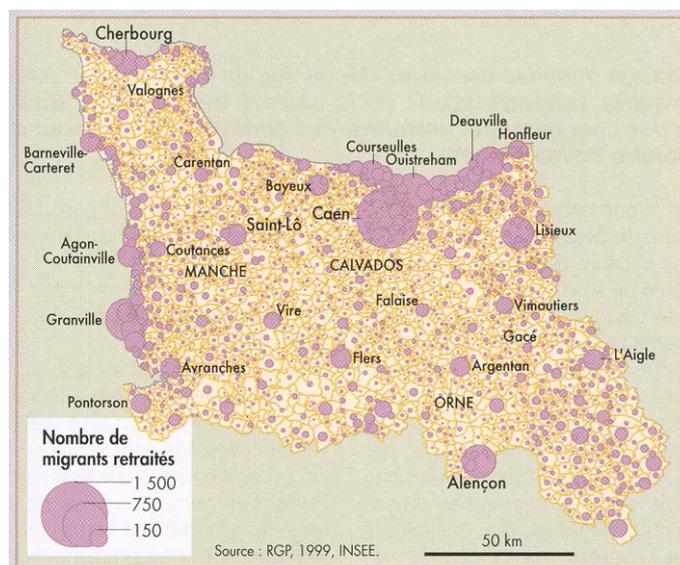


Figure 73 : Migrations de retraite (BULEON, 2006)

V.4 MATERIELS ET METHODES

Les différentes analyses ont été réalisées sur des huîtres creuses (*Crassostrea gigas*), des moules (*Mytilus edulis*), des coques (*Cerastoderma edule*) et des palourdes (*Ruditapes sp.*). Outre les contraintes opérationnelles comme la large disponibilité des espèces choisies et leur représentativité biologique et géographique, le choix des espèces tient compte de la logique d'exposition de cette étude. Selon les différents sites, les bivalves les plus récoltés et consommés sont choisis comme espèce à analyser.

V.4.A Suivi bactériologique

Des prélèvements à des fins d'analyses bactériologiques ont été réalisés mensuellement. Les échantillons ont été confiés au LDA 50⁴⁷.

La figure 74 présente les sites du suivi bactériologique.

La méthode d'analyse pour quantifier les *Escherichia coli* dans les coquillages est la méthode officielle NPP pour 5 tubes de dilution, norme publiée en octobre 2000 (NF V 08 600). La technique du nombre le plus probable (NPP) permet le dénombrement des *Escherichia coli* présumés en milieu d'enrichissement sélectif double et simple concentration. Elle s'appuie sur l'ensemencement d'au moins trois séries de cinq tubes avec une quantité définie d'échantillon pour essai et les dilutions décimales de celle-ci :

- *Culture présomptive* : Ensemencement des 3 séries de cinq tubes dans un bouillon d'enrichissement sélectif double et simple concentration, le Lauryl Sulfate Tryptose (LST) puis incubation dans une l'étuve à 37°C +/- 1°C pendant 48 h +/- 2h.
- *Culture confirmative* : Pour chaque dilution, chaque tube positif, c'est à dire présentant une opacité, un trouble ou un dégagement gazeux par fermentation du lactose, est repiqué en portant une dose de 10 µl de la culture dans un tube de milieu sélectif, le bouillon EC et un tube d'eau peptonée exempte d'indole, puis incubé au bain-marie à 44°C +/- 1°C pendant 24 h +/- 1h.
- *Résultat* : Sera considéré comme positif tout tube qui, après repiquage, présentera à la fois un dégagement gazeux dans le milieu sélectif et une production d'indole dans l'eau peptonée à partir d'un acide aminé, le tryptophane, par adjonction du réactif d'Erlich Kovacs. Le calcul du nombre le plus probable est basé sur le nombre de tubes positifs par dilution ou « nombre caractéristique » qui permet d'estimer la concentration en microorganismes dans l'échantillon initial (loi de probabilité). (<http://www.ifremer.fr/delcc/cycleau/resultats/e-coli.htm/20/12/2006>)

V.4.B Suivi des virus

Les analyses sont réalisées tous les 2 mois, et confiées au CEERAM⁴⁸ à Nantes. La figure 75 présente les sites de prélèvements pour les recherches virales.

Les virus entériques humains étant non (entérovirus) ou difficilement cultivables compte tenu des matrices analysées, l'analyse repose essentiellement sur les techniques de biologie moléculaire. La contamination est souvent faible, aussi une phase de concentration des virus est nécessaire. Pour les coquillages, l'analyse est réalisée, après dissection, sur le tractus digestif où les virus sont concentrés. Le problème pour l'amplification des acides nucléiques par RT-PCR est la définition d'amorces consensus permettant de couvrir la diversité génétique des virus.

Le développement de la RT-PCR en temps réel présente l'avantage de combiner l'amplification à l'hybridation dans une seule réaction avec une sensibilité et une spécificité attractive. Le caractère quantitatif de cette méthode est en cours de développement. L'estimation quantitative réalisée dans le cadre de cette étude a été possible en comparant les résultats avec des référentiels contaminés (extraits

⁴⁷ Laboratoire Départemental d'analyses de la Manche

⁴⁸ Centre Européen d'Expertise et de Recherche sur les Agents Microbiens

de selles pour les Norovirus GI et GII et les Rotavirus, extrait de culture cellulaire ou d'échantillons d'eaux brutes pour les Astrovirus et les entérovirus, ARN standard de la World Health Organization pour les HAV (National Institute for Biological Standards and Control ; MACKIEWICZ *et al*, 2004)

La méthode RT-PCR⁴⁹ (technologie TaqMan) en temps réel est utilisée, ce qui permet de compter le nombre d'amplifications génétiques effectuées. Les acides nucléiques (AN) sont extraits avec un kit d'extraction spécifique, purifiés puis traités par amplification génique en temps réel. Chaque extrait ARN est analysé en triplicate. Dans chaque série d'amplification des contrôles positifs pour chaque virus sont analysés. Dans chaque série d'amplification, un témoin négatif analysé en triplicate est inclus. Pour les échantillons analysés positivement, une quantification virale est effectuée. La quantité de virus présent dans l'échantillon est estimée par rapport à une gamme de dilution d'ARN viral de concentration connue. Il s'agit d'une extrapolation de la quantité relative de virus présent par rapport à une gamme d'ARN de référence. Cette estimation est donnée par nombre de copies de génome viral par coquillage

Les analyses portent sur 7 types de virus (norovirus GI, norovirus GII, astrovirus, rotavirus, HAV, entérovirus, adénovirus).

V.4.C Suivi des métaux lourds

Les dosages des métaux traces (Plomb : Pb, Cadmium : Cd, Mercure : Hg) ont été confiés au Laboratoire Départemental d'analyses de la Manche à Saint-Lô. Ils ont été réalisés tous les 3 mois sur les sites présentés sur la figure 76.

Le dosage du cadmium et du plomb est basé sur la mesure par spectrophotométrie d'absorption atomique au four de graphite avec correction Zeeman après minéralisation des tissus selon la méthode décrite par COSSA et BOURGET en 1980. Cette méthode est référencée M_AMR019 Ifremer 0689.

Le dosage du mercure total est réalisé suivant le protocole utilisé dans le cadre du RNO. Le principe de ce dosage repose sur la volatilisation à haute température (550°C) du mercure présent dans un échantillon solide. Le mercure élémentaire formé est entraîné sous forme de vapeur par un courant d'oxygène et amalgamé sur un piège d'or. Après chauffage du piège pour dissocier l'amalgame, la vapeur de mercure est quantifiée par spectrométrie d'absorption atomique. L'appareil utilisé est construit par la firme ALTEC sous le nom de AMA-254. Cette technique présente l'avantage d'une grande rapidité, d'une bonne sensibilité, d'une reproductibilité et de blanc analytique très bas (NAKHLE, 2003). Cette méthode est référencée M_AMT009 AFSSA MET.01.

V.4.D Suivi des radioéléments

Les échantillons prélevés annuellement sur les sites présentés sur la figure 77 ont été confiés au LDA 50.

Le suivi des radioéléments nécessite de détecter l'activité bêta totale des oxalates (équivalent Sr90), le potassium 40 et les émissions gamma.

Un compteur proportionnel est utilisé pour détecter l'activité bêta. Une tension électrique est appliquée entre des électrodes placées dans un volume fermé. Le rayonnement déclenche une avalanche transformée en impulsion électrique correspondant au niveau d'exposition. Cette méthode est décrite au JO du 07/12/1975. La détection de l'activité bêta oxalate équivalent Sr90 est plus ciblée sur la détection du Strontium 90.

La recherche du potassium 40 permet de connaître la quantité de ce radioélément naturellement présent dans notre environnement et notre corps. Cette méthode est décrite dans l'arrêté du 08/09/1977.

La spectrométrie gamma est une technique de mesure permettant la détermination quantitative et qualitative des radioisotopes émetteurs gamma. L'analyse d'un échantillon par spectrométrie gamma

⁴⁹ Rétrotranscriptase – Polymerase Chain Reaction

donne naissance à un spectre, un histogramme du nombre de photons détectés en fonction de leur énergie. Le spectre est caractérisé par un fond continu (bruit de fond) décroissant avec l'énergie et par la présence de plusieurs pics. Chaque pic correspond à un rayonnement gamma issu de la désexcitation des noyaux instables ou atome radioactif présent dans l'échantillon. Cette méthode est référencée NF M60-790-6(07/1999).

V.4.E Suivi des pesticides, PCB, HAP et phtalates

Les analyses des PCB, HAP, Phtalates et pesticides ont été confiées en majeure partie au laboratoire de Rouen et au Pôle Analytique des Eaux à Brest. Les échantillons ont été prélevés suivant un calendrier établi en groupe de travail (tableau 28, les cases grisées correspondent aux mois de prélèvements). La figure 78 présente les sites de prélèvements pour la recherche des micro-polluants organiques.

Tableau 28 : planning des prélèvements des micro-polluants dans les bivalves

	janv-05	févr-05	mars-05	avr-05	mai-05	juin-05	juil-05	août-05	sept-05	oct-05	nov-05	déc-05
micro-polluants												
	janv-06	févr-06	mars-06	avr-06	mai-06	juin-06	juil-06	août-06	sept-06	oct-06	nov-06	déc-06
micro-polluants												

Le tableau 29 présente les différentes techniques utilisées pour rechercher les micropolluants organiques.

Tableau 29 : Caractéristiques des méthodes analytiques de recherche des micropolluants organiques

Matrices analysées	Paramètres	Méthodes	Seuils de quantification
Bivalves	Organochlorés - PCB	GC/ECD/MS ou GC/MS/MS	1 à 10 µg/kg sec
	Trifluraline	GC/NPD/MS ou GC/MS/MS	50 µg/kg sec
	Urées	HPLC/UV ou MS/MS	50 µg/kg sec
	2,4 - D	HPLC/MS/MS	0.5 µg/kg sec
	HAP	GC/MS	1 à 10 µg/kg sec
	DEHP	GC/MS	100 µg/kg sec
	1,3 - Dichloropropène	Purge and Trap/GC/MS	10 µg/kg brut

GC : chromatographie en phase gazeuse

ECD : détecteur capture d'électron

LC : Chromatographie liquide

NPD : Détecteur spécifique azote, phosphore

MS : Spectrométrie de masse

HPLC : Chromatographie Liquide à Haute Performance

UV : détecteur d'ultraviolet

La haute capacité de résolution de la chromatographie en fait l'outil analytique adapté à la caractérisation des phytosanitaires, PCB, HAP et phtalates. Cette technique consiste à faire migrer un échantillon à l'aide d'une phase mobile (gaz ou solvant liquide) sur une colonne contenant une phase stationnaire. Les composés sont ainsi séparés et détectés par un détecteur approprié. L'identification se fait par les temps de rétention alors que la quantification se fait à partir du signal du détecteur préalablement étalonné pour les composés recherchés. Pour les pesticides, c'est la chromatographie en phase gazeuse qui est la plus utilisée, souvent couplée à la spectrométrie de masse qui apporte la spécificité de la détection. La

chromatographie en phase liquide (HPLC) est aussi utilisée avec un fluorimètre (F) comme détecteur ou un détecteur d'ultraviolets (UV).

Le détecteur à capture d'électrons (ECD) est quant à lui très sensibles aux organohalogénés (Cl, Br).



Figure 74 : Sites du suivi bactériologique



Figure 75 : Sites du suivi des virus



Figure 76 : Sites du suivi des métaux lourds (Cd, Pb, Hg)



Figure 77 : Sites du suivi des radioéléments



Figure 78 : Sites du suivi des micropolluants

V.5 RESULTATS

Les résultats sont présentés sur forme de fiche type par site. Sur ces fiches la provenance des données est indiquée (essentiellement DDASS, puis présente étude et sur un point sont mentionnés les résultats du REMI).

Une présentation globale des résultats par type de suivi est réalisée ci-après.

V.5.A Suivi bactériologique

Les résultats des analyses d'*Escherichia coli* sont présentés dans ce paragraphe.

Les tableaux 30 et 31 dressent le bilan du suivi microbiologique réalisé par la DDASS ainsi que le classement sanitaire des zones de production sur les sites de l'étude.

Le tableau retrace les caractéristiques des prélèvements (nombre, période et maîtrise d'œuvre).

Tableau 30 : Caractéristiques des analyses bactériologiques

Sites	Coquillages	Nombre de prélèvements	Périodes	Maître d'oeuvre
Géfosse-Fontenay Le Wigwam	Coques	29	Du 09/04 au 12/06	Présente étude
Ste-Marie-du-Mont Le grand Vey	Coques	31	Du 06/04 au 12/06	DDASS 50
Ste-Marie-du-Mont Beauguillot	Coques	31	Du 06/04 au 12/06	DDASS 50
Montfarville Le moulard	Moules	29	Du 08/04 au 12/06	Présente étude
Pirou Piscine eau de mer	Moules	31	Du 06/04 au 12/06	DDASS 50
Pirou Piscine eau de mer	Huîtres creuses	28	Du 08/04 au 12/06	Présente étude
Agon-Coutainville Club de voile	Palourdes	28	Du 06/04 au 12/06	DDASS 50
Bréhal Club de voile	Palourdes	55	Du 06/04 au 12/06	DDASS 50
Donville-les bains Pointe du Lude	Moules	30	Du 06/04 au 12/06	DDASS 50
Donville-les-bains Pointe du Lude	Huîtres creuses	28	Du 08/04 au 12/06	Présente étude
Granville Pointe du Roc	Moules	30	Du 06/04 au 12/06	DDASS 50
Granville Pointe du Roc	Huîtres creuses	31	Du 06/04 au 12/06	Présente étude
Granville Hacqueville	Moules	31	Du 06/04 au 12/06	DDASS 50
Granville Hacqueville	Huîtres creuses	31	Du 06/04 au 12/06	DDASS 50
Champeaux Sol-Roc	Coques	19	Du 05/05 au 12/06	DDASS 50

Le nombre de prélèvements peut varier en fonction du site, de la disponibilité de la ressource et des aléas logistiques.

Le gisement de palourdes de Bréhal présente la particularité d'être contrôlé 2 fois par mois. En effet, ce site proche du havre de la Vanlée est qualifié de vulnérable (IFREMER, 1999). Les résultats enregistrés au cours des précédentes campagnes de suivi sanitaire du littoral (eaux marines et coquillages) ont montré la vulnérabilité des zones littorales proches de havres, au moment des marées de vives eaux (DDASS, 2005).

Tableau 31 : bilan du suivi microbiologique des mollusques bivalves étudiés et classement sanitaire des zones de production

Localisation	Numéro de zone	Nature des coquillages prélevés	Classement de salubrité de la zone ⁵⁰	Bilan du suivi bactériologique 2006 ⁵¹
STE HONORINE DES PERTES Les bateaux	14-130	moules <i>Mytilus edulis</i>	B	-
GEFOSSE FONTENAY Le Wigwam	14-170	coques <i>Cerastoderma edule</i>	C	
STE MARIE DU MONT Le Grand Vey	50-02	coques <i>Cerastoderma edule</i>	B	Qualité moyenne
STE MARIE DU MONT Beauguillot	50-03	coques <i>Cerastoderma edule</i>	B	Qualité moyenne
MONTFARVILLE Le moulard		moules <i>Mytilus edulis</i>		
PIROU Face à la piscine	50-12	moules <i>Mytilus edulis</i>	B	Qualité moyenne
PIROU Face à la piscine	50-12	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	B	
BREHAL Face à l'école de voile	50-18	palourdes <i>Ruditapes sp.</i>	B	Qualité moyenne
DONVILLE Pointe du Lude	50-20	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	A	
DONVILLE Pointe du Lude	50-20	moules <i>Mytilus edulis</i>	A	Qualité moyenne
GRANVILLE Proximité du Boscq	50-22	huîtres <i>Crassostrea gigas</i>	D	Qualité médiocre

⁵⁰ Pour le département du Calvados (Ste-Honorine-des-Pertes, Géfosse-Fontenay) : arrêté préfectoral du 21/09/2004
Pour le département de la Manche (toutes les autres communes) : arrêté préfectoral du 16/12/2005

⁵¹ Réseau DDASS 50, classement établi à l'issue de la saison 2005 à partir des 26 derniers prélèvements réalisés (DDASS 50, 2006)

Localisation	Numéro de zone	Nature des coquillages prélevés	Classement de salubrité de la zone ⁵²	Bilan du suivi bactériologique 2006 ⁵³
GRANVILLE Proximité du Boscq	50-22	moules <i>Mytilus edulis</i>	D	Mauvaise qualité
GRANVILLE Hacqueville	50-23	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	B	Qualité moyenne
GRANVILLE Hacqueville	50-223	moules <i>Mytilus edulis</i>	B	Qualité moyenne
CHAMPEAUX Sol-Roc	50-24	coques <i>Cerastoderma edule</i>	B	
ST JEAN LE THOMAS DRAGEY La Dune	50-24	coques <i>Cerastoderma edule</i>	B	Qualité moyenne

Tous ces points font l'objet d'un suivi sanitaire soit dans le cadre du REMI (<http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance>) soit dans le cadre du réseau de suivi des coquillages de pêche récréative mis en œuvre par la DDASS 50 (<http://www.environnement-sante-manche.org>).

Seul le point de Montfarville « le moulard » ne fait l'objet d'aucun suivi microbiologique. Dans le cadre de cette étude, des analyses microbiologiques ont été effectuées depuis août 2004.

En traitant les données de la même façon que le suivi DDASS, il en résulte la détermination d'une qualité moyenne (cf annexe). La contamination est légère et le risque sanitaire faible.

↪ 1 point est de mauvaise qualité.

La qualité du gisement de **moules** de la **pointe du Roc à Granville** est principalement influencée par le rejet du Bosq dont le flux de pollution quotidien moyen (établi sur la base d'une moyenne annuelle) de l'ordre de 10^{13} *Escherichia coli* (DDASS 50, 2005b). Compte-tenu des résultats enregistrés dans le cadre de ce réseau, une interdiction de pêche des coquillages a été prise, dans un premier temps durant l'été 1999, par arrêté municipal, puis par arrêté préfectoral dans le cadre du classement des zones de production classées (DDASS 50, 2005a).

↪ 1 point est de qualité médiocre.

Le gisement d'**huîtres creuses de la pointe du Roc à Granville** est classé en qualité médiocre. Il est également soumis au flux de pollution inhérent au Bosq. Les huîtres creuses semblent moins concentrer ces bactéries que les moules. Pour cette espèce, ce site est également interdit à la pêche à pied.

↪ 9 autres points sont de qualité moyenne permettant la pratique de la pêche à pied de loisir. Ces sites présentent des contaminations légères de façon régulière avec quelques pointes significatives lors d'épisodes pluvieux ou de marées de forts coefficients. Le risque sanitaire est faible.

⁵² Pour le département du Calvados (Ste-Honorine-des-Pertes, Géfosse-Fontenay) : arrêté préfectoral du 21/09/2004
Pour le département de la Manche (toutes les autres communes) : arrêté préfectoral du 16/12/2005

⁵³ Réseau DDASS 50, classement établi à l'issue de la saison 2005 à partir des 26 derniers prélèvements réalisés (DDASS 50, 2006)

ANALYSE PAR ESPECE DE BIVALVES

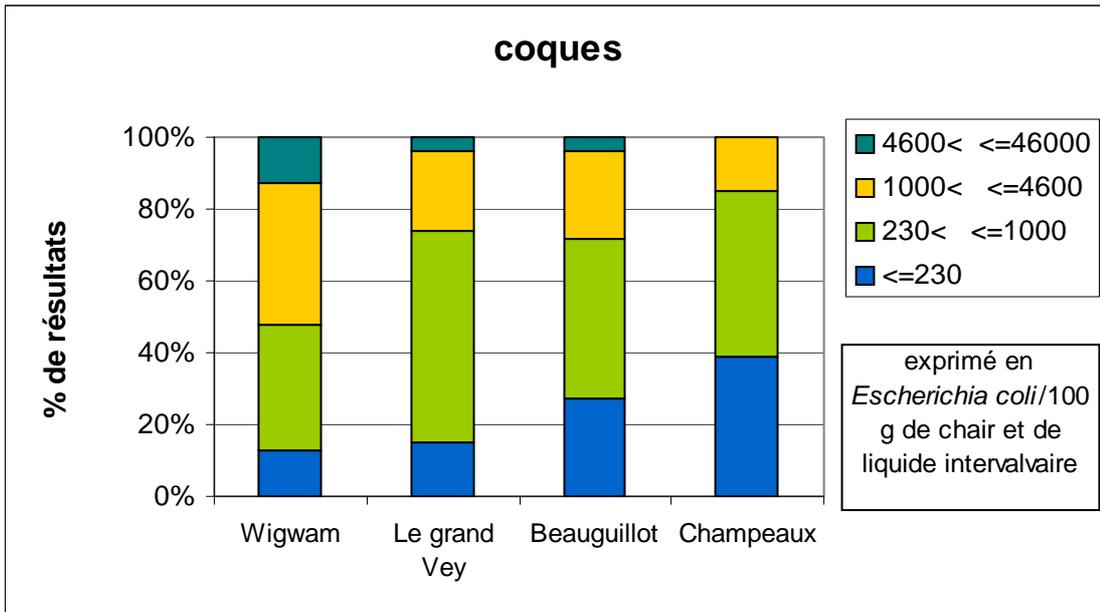


Figure 79 : Qualité microbiologique des gisements de coques suivis

Le Wigwam est le point où les occurrences de présence en grand nombre de germe test témoin de contamination fécale sont les plus importantes (figure 79) (cf annexe). Sur ce site, 10.3% des résultats sont compris entre 4600 et 46000 *Escherichia coli* / 100 g de chair et de liquide intervalvaire Cette vulnérabilité explique son classement en C défini par l'arrêté préfectoral du 21/09/2004.

Le site de Champeaux en baie du Mont-Saint-Michel est le seul point de l'étude où aucun échantillon de coques ne présente des concentrations en *E.coli* supérieures à 4600 germes / 100 g de chair et de liquide intervalvaire. Situé à l'extrême nord de la Baie du Mont-Saint-Michel, l'exposition de ce site à des brassages d'eaux plus importants qu'en baie des Veys et l'éloignement de zones urbanisées importantes peut expliquer ce constat.

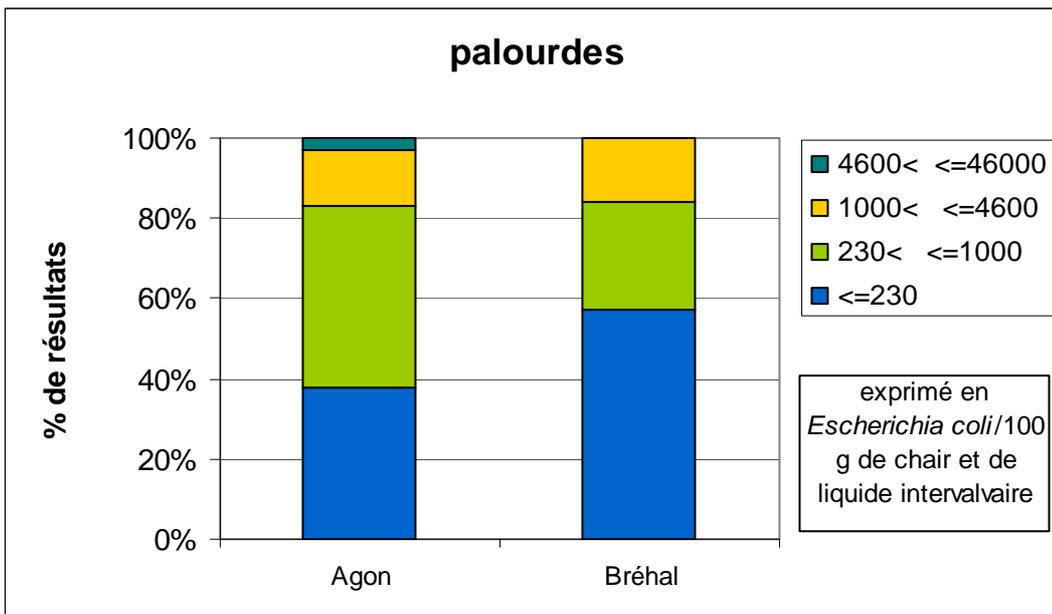


Figure 80 : Qualité microbiologique des gisements de palourdes suivis

Les sites d'Agon et de Bréhal sont de qualité à peu près similaires (figure 80). Les palourdes de Bréhal auraient tendance toutefois à présenter des colimétries moins élevées qu'à Agon. Une forte contamination a été observée à Agon, le 19 septembre 2005 lors d'une grande marée. De manière générale, ces colimétries élevées s'observent souvent lors d'épisodes pluvieux ou de marées de forts coefficients.

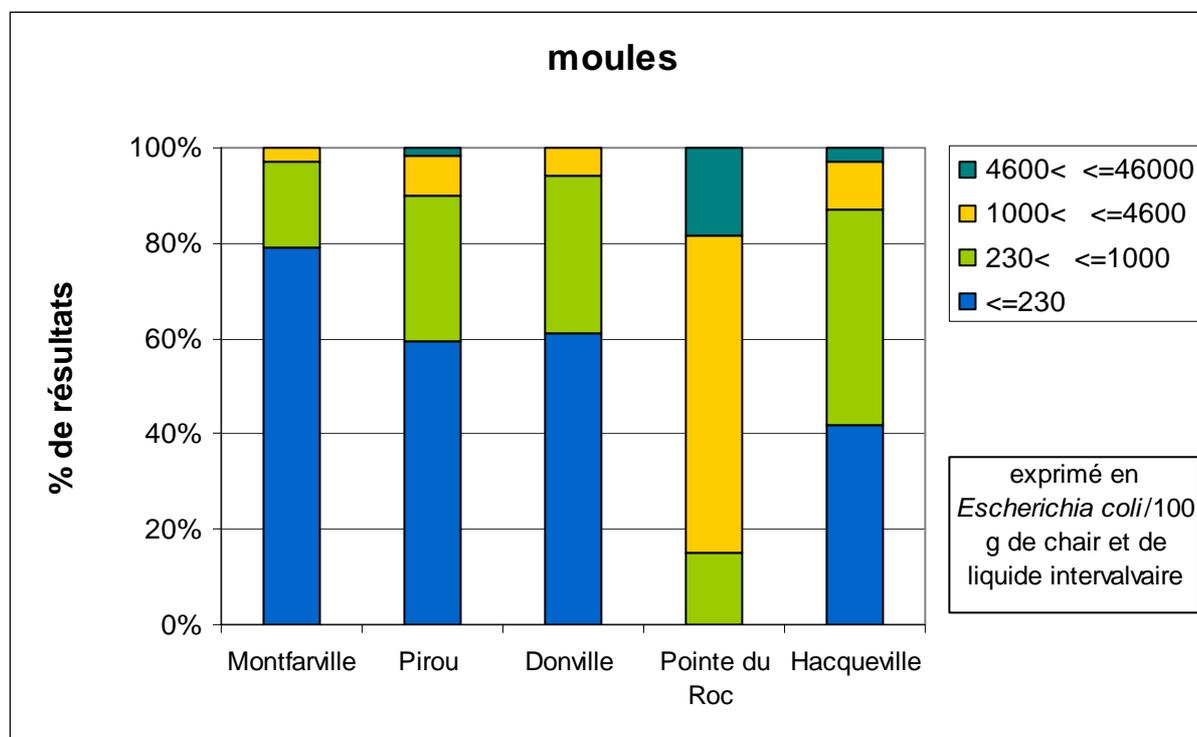


Figure 81 : Qualité microbiologique des gisements de moules suivis

Le gisement de Montfarville est le point où les moules échantillonnées sont de meilleure qualité (figure 81). Le Moulard se situe en zone rurale, où les cultures maraichères sont très importantes mais les apports microbiologiquement chargés (humains ou animaux) sont moindres.

Les sites de Pirou et Donville sont de meilleure qualité que les sites de Granville (Hacqueville et la Pointe du Roc). Le Port de Granville est bordé au nord (le port de pêche) par la pointe du Roc, et plus au sud, (le port de plaisance du Hérel) par les éperons rocheux d'Hacqueville. La pointe du Roc est aussi le lieu de débouché du Boscq, fleuve côtier qui traverse la ville de Granville et exutoire des réseaux pluviaux et du rejet de la station d'épuration de Granville. Malgré les travaux importants réalisés sur l'agglomération granvillaise, des contaminations significatives sont régulièrement enregistrées sur ce secteur. Ce niveau de qualité (aucun résultat inférieur au seuil de 230 *Escherichia coli*/100 ml, des concentrations parfois supérieures à 46 000 *Escherichia coli*/100 ml) justifie le maintien de l'interdiction de pêche des coquillages officialisée par un classement sanitaire D défini par l'arrêté de classement de salubrité des zones de production (arrêté préfectoral 16/12/2005) (DDASS, 2006).

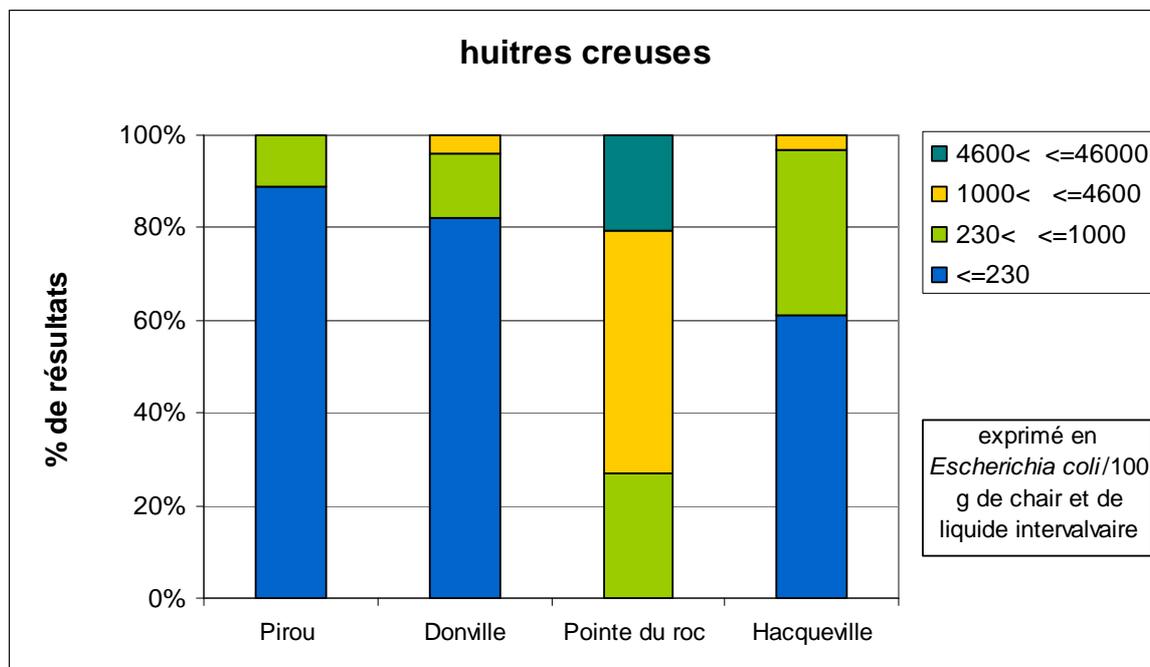


Figure 82 : Qualité microbiologique des gisements d'huîtres creuses suivis

Des profils de résultats identiques s'observent sur les moules.

Le site de Donville-les-bains, bien que situé en zone urbaine et exposé à des rejets d'émissaires pluviaux⁵⁴, est plus épargné que les gisements de Granville « la pointe du Roc » et « Hacqueville » et se révèle être de meilleure qualité sanitaire (figure 82).

Il est important de noter que des pêches parfois importantes d'huîtres creuses et plates sont prélevées à chaque grande marée à Hacqueville (cf chapitre Pêche à pied).

V.5.B Suivi des virus

Le tableau 32 renseigne sur les caractéristiques des analyses pour les recherches virales dans les bivalves.

Tableau 32 : Caractéristiques des analyses « virus »

Sites	Coquillages	Nombre de prélèvements	Périodes	Maître d'oeuvre
Géfosse-Fontenay Le Wigwam	Coques	9	09/05, 10/05, 12/05, 02/06, 04/06, 06/06, 08/06, 10/06, 12/06	Présente étude
Pirou Piscine d'eau de mer	Huîtres creuses			
Agon-Coutainville Club de voile	Palourdes			
Bréhal Club de voile	Palourdes			
Granville « Pointe du Roc »	Huîtres creuses			
Granville « Hacqueville »	Huîtres creuses			

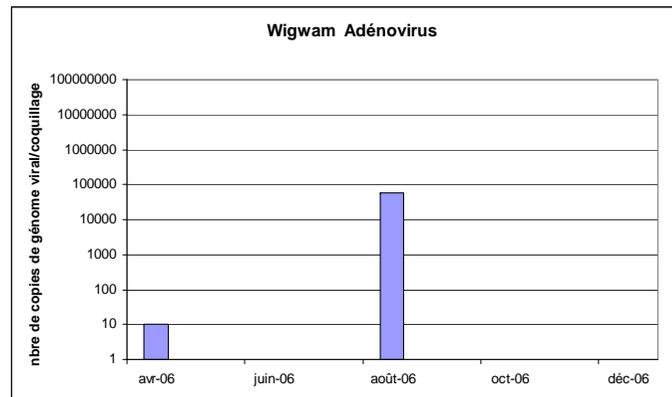
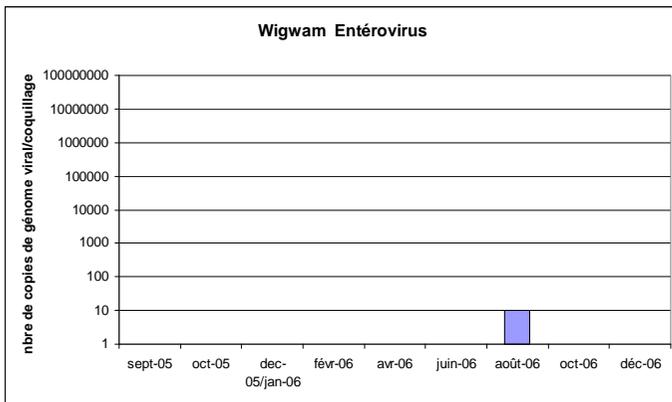
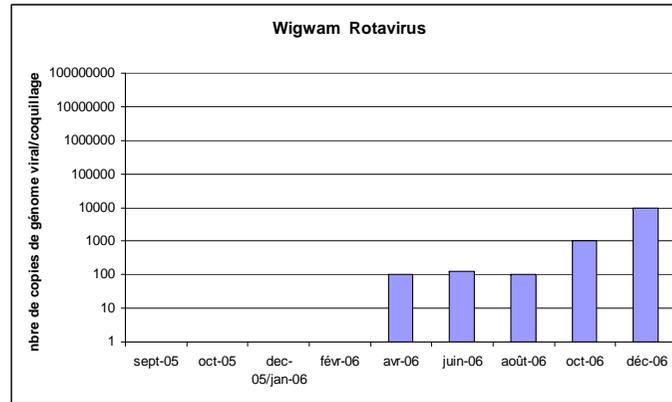
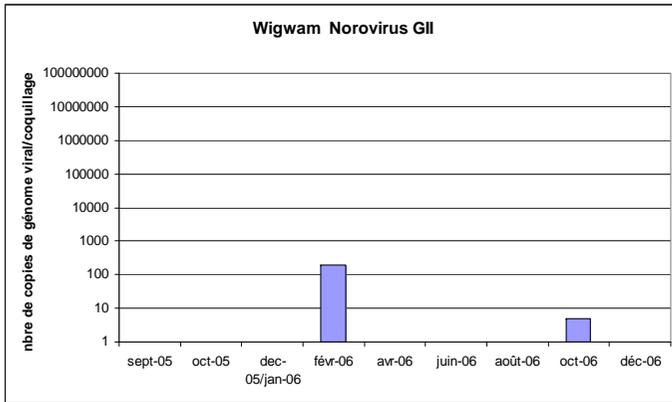
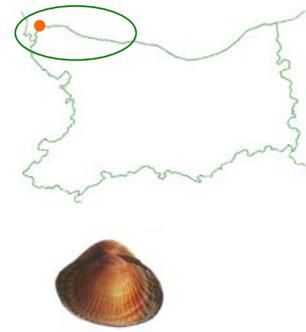
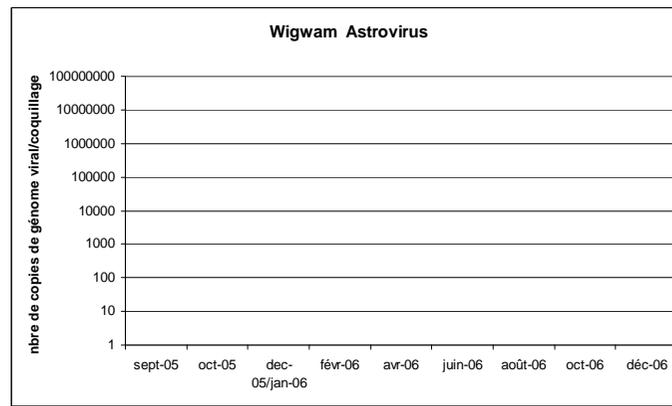
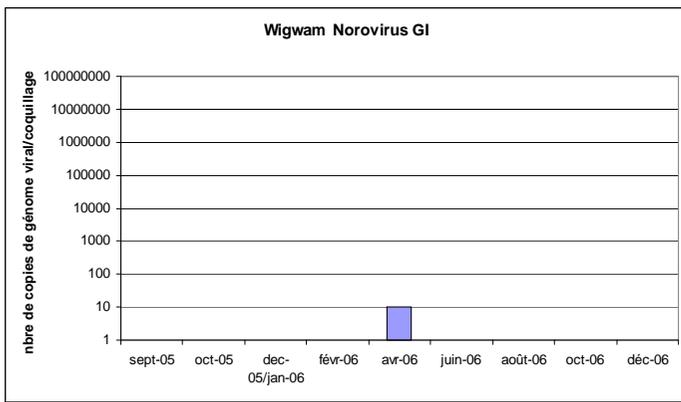
⁵⁴ dont l'un peut être impacté ponctuellement par le trop plein d'un poste de refoulement du réseau d'assainissement de Donville-les-Bains

Sur les 54 recherches virales réalisées, 15% d'entre-elles se sont révélées positives. Les virus les plus fréquemment retrouvés sont les adénovirus, les norovirus GI, GII, et les rotavirus. Aucun virus de l'hépatite A n'a été détecté lors de ces campagnes d'analyses. Le tableau 33 présente les résultats, les cases vertes représentent les résultats positifs.

Tableau 33 : Résultats des analyses virales

		sept-05	oct-05	déc-05	févr-06	avr-06	juin-06	août-06	oct-06	déc-06
norovirus GI	Géfosse-Fontenay									
	Pirou									
	Agon-Coutainville									
	Bréhal									
	Granville « pointe du roc »									
	Granville « hacqueville »									
norovirus GII	Géfosse-Fontenay									
	Pirou									
	Agon-Coutainville									
	Bréhal									
	Granville « pointe du roc »									
	Granville « hacqueville »									
HAV	Géfosse-Fontenay									
	Pirou									
	Agon-Coutainville									
	Bréhal									
	Granville « pointe du roc »									
	Granville « hacqueville »									
Entérovirus	Géfosse-Fontenay									
	Pirou									
	Agon-Coutainville									
	Bréhal									
	Granville « pointe du roc »									
	Granville « hacqueville »									
Astrovirus	Géfosse-Fontenay									
	Pirou									
	Agon-Coutainville									
	Bréhal									
	Granville « pointe du roc »									
	Granville « hacqueville »									
Rotavirus	Géfosse-Fontenay									
	Pirou									
	Agon-Coutainville									
	Bréhal									
	Granville « pointe du roc »									
	Granville « hacqueville »									
Adénovirus	Géfosse-Fontenay									
	Pirou									
	Agon-Coutainville									
	Bréhal									
	Granville « pointe du roc »									
	Granville « hacqueville »									

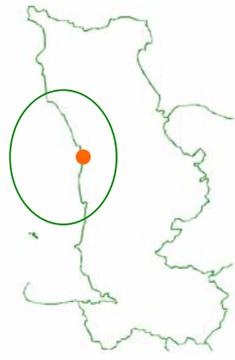
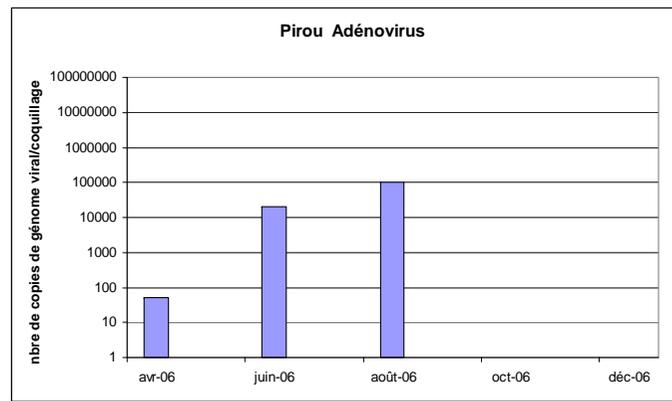
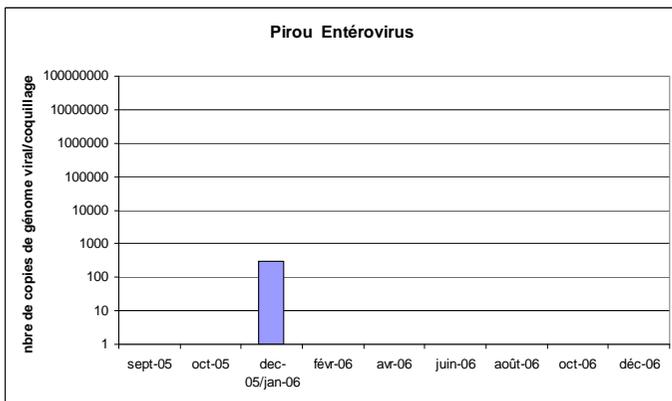
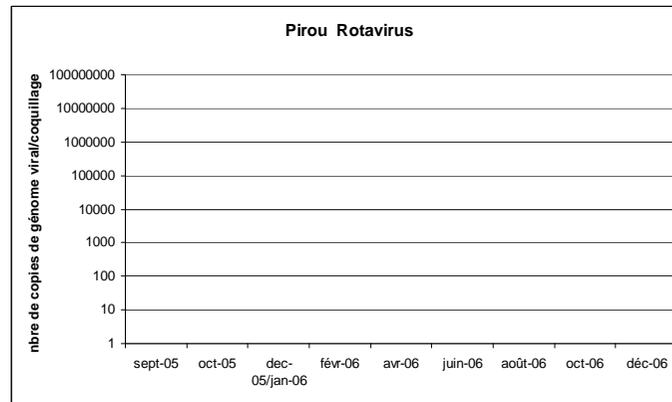
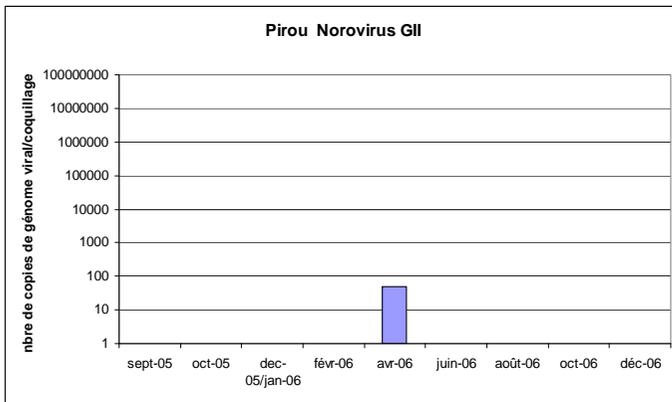
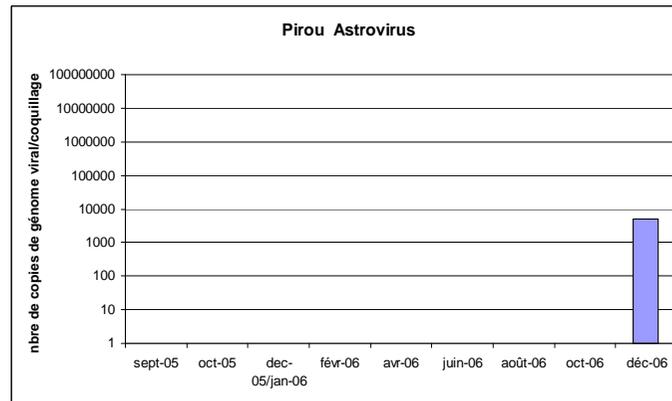
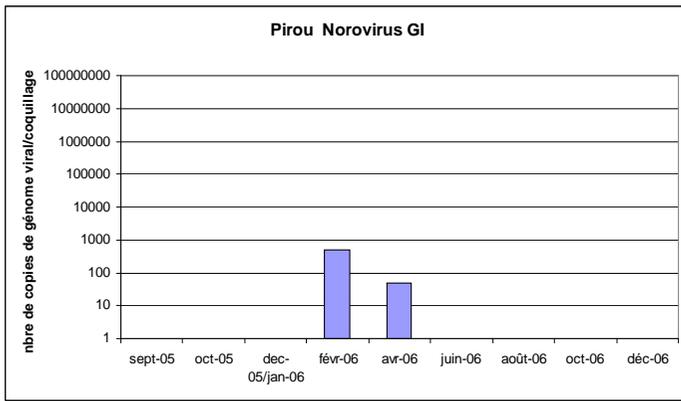
Les figures 83, 84, 85, 86, 87, 88 présentent les résultats des recherches virales sur les sites étudiés.



Le Wigwam

GÉFOSSE-FONTENAY

Figure 63. Résultats des analyses virales à Gêfosse-Fontenay « Le wigwam »
 Rapport final IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen Claire LASPOUGEAS Avril 2007



la piscine d'eau de mer

PIROU

Figure 84 : Résultats des analyses virales à Pirou « piscine eau de mer »
 Etude sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie.



Club de voile

AGON-COUTAINVILLE

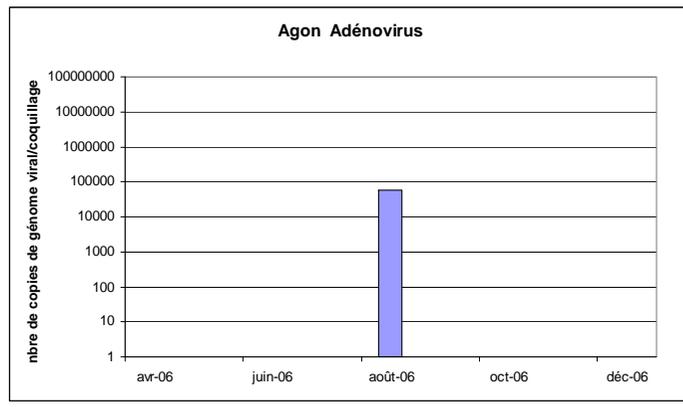
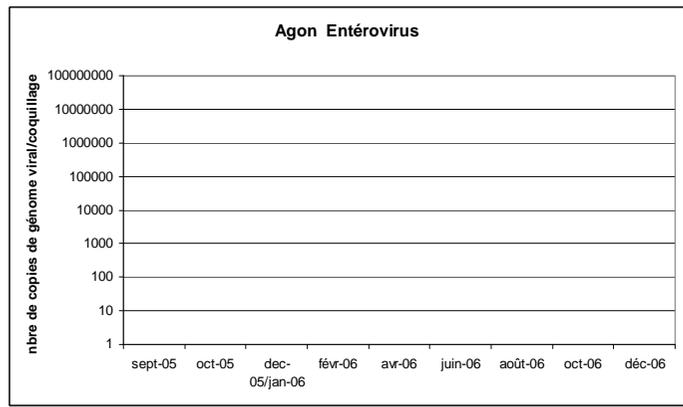
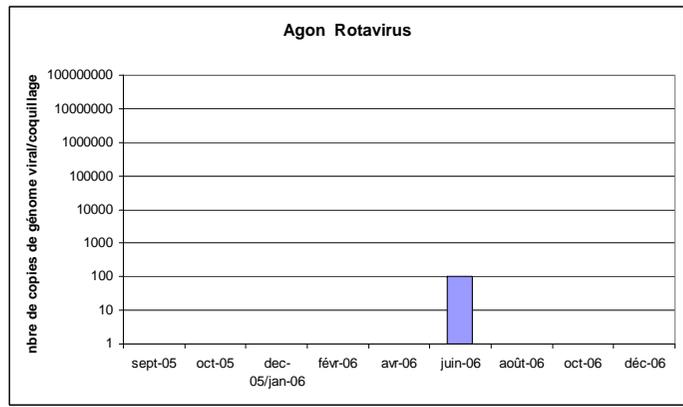
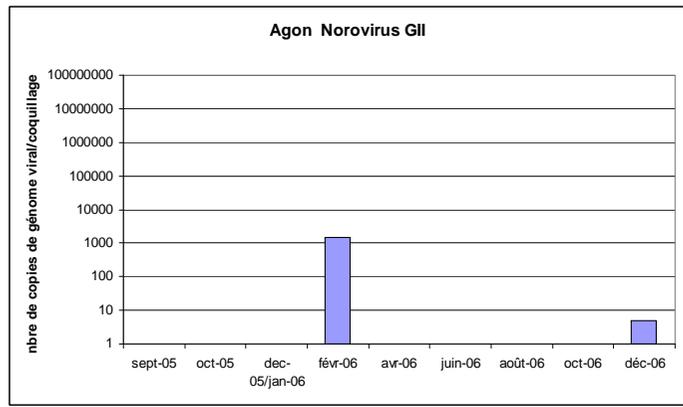
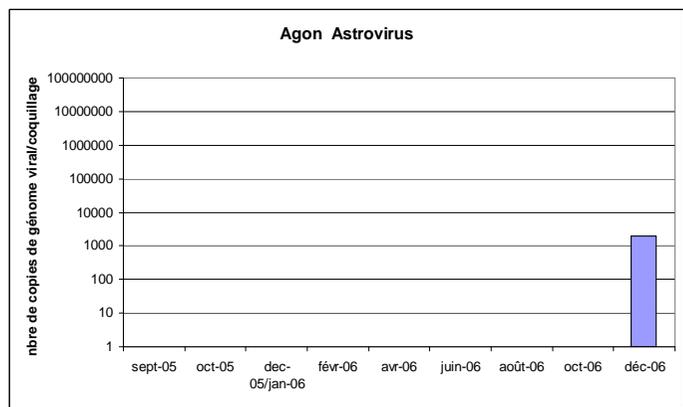
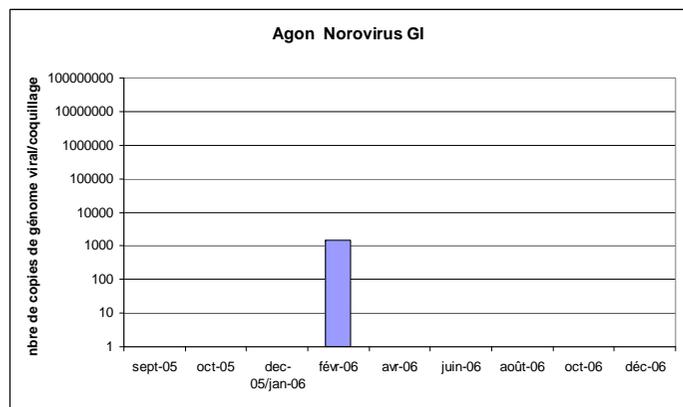


Figure 85 Résultats des analyses virales à Agon-Coutainville «club de voile»
Rapport final IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen Claire LASPOUGEAS Avril 2007



de voile

St-MARTIN de BREHAL

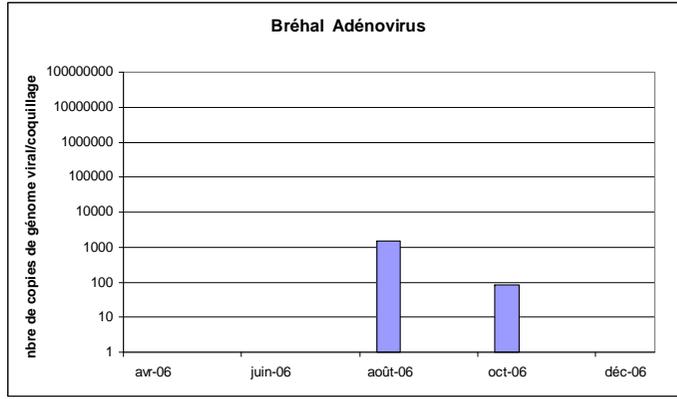
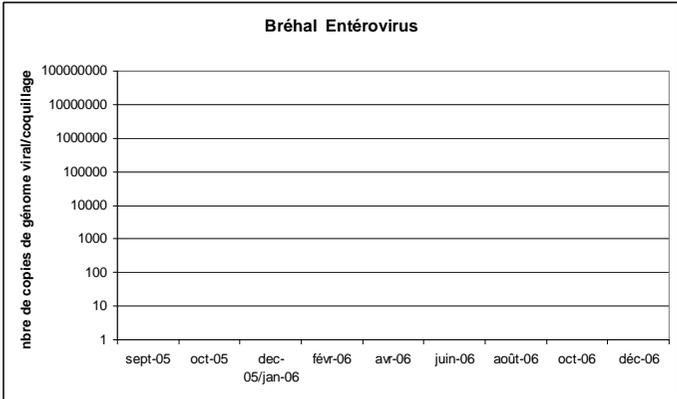
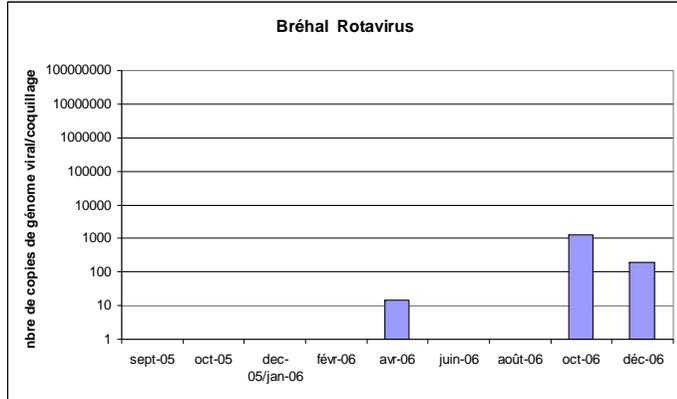
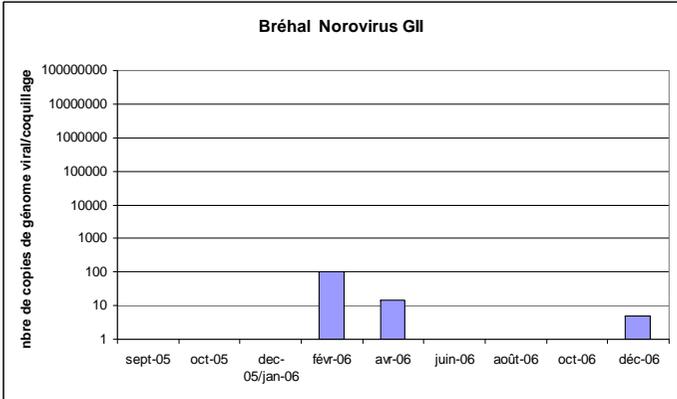
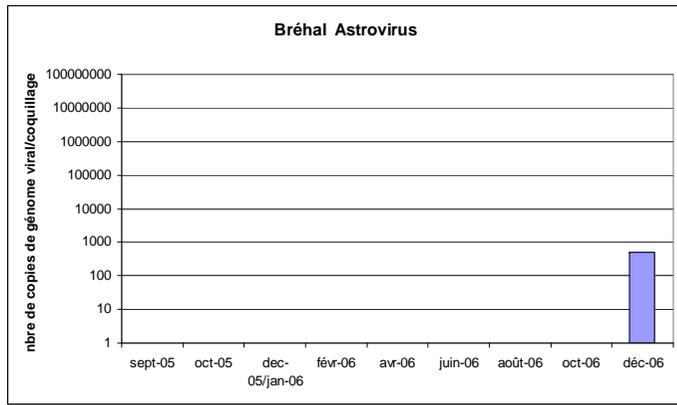
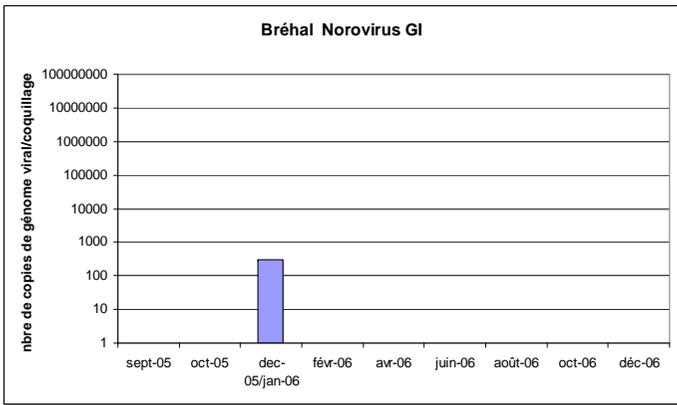
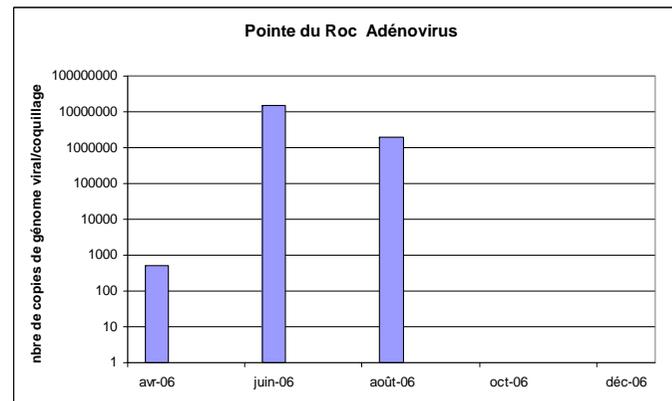
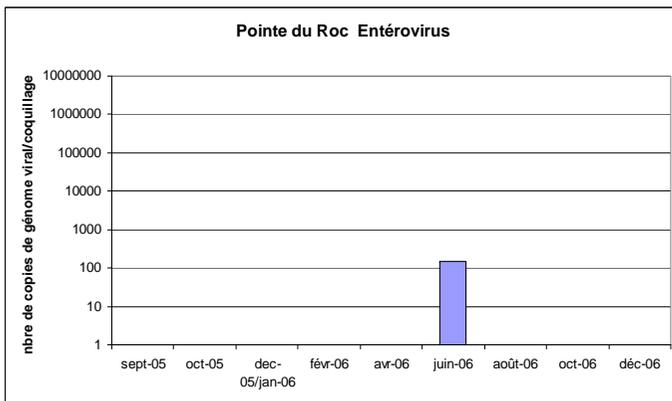
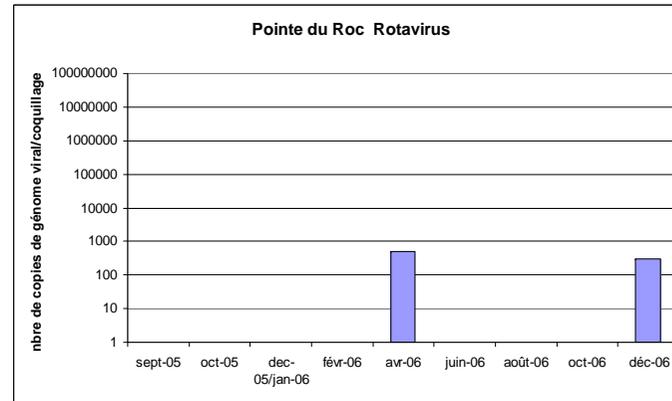
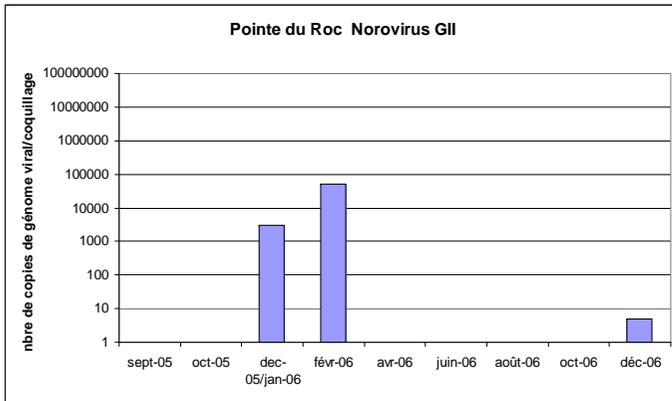
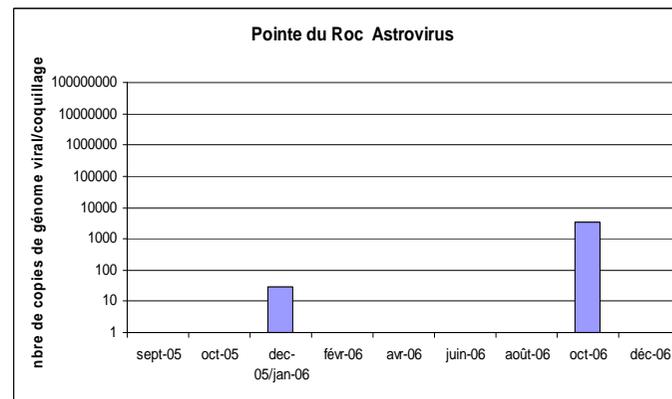
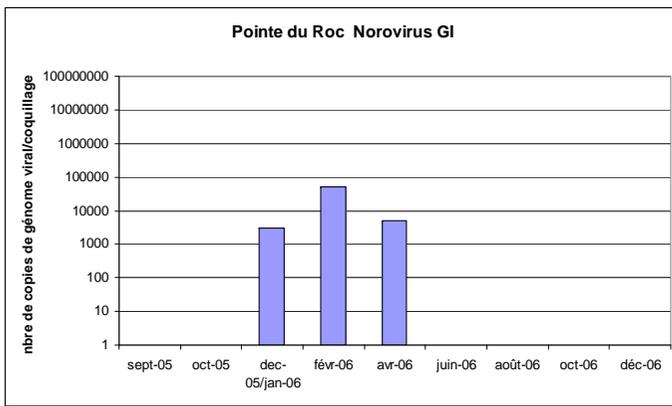


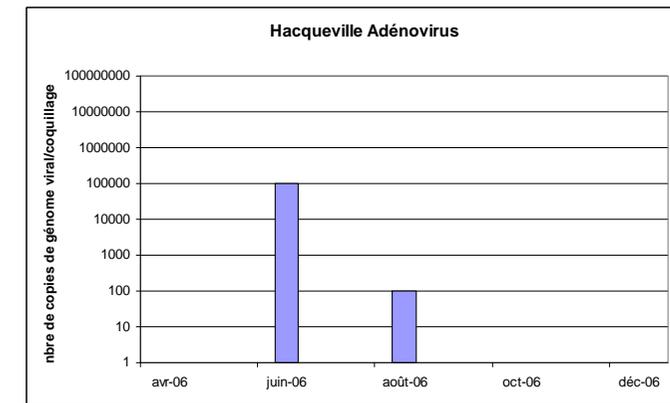
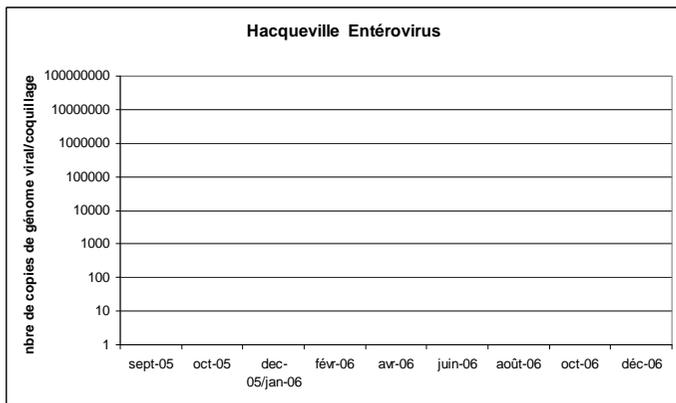
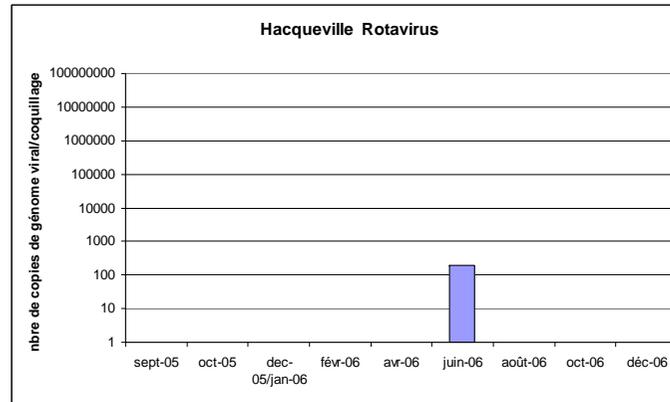
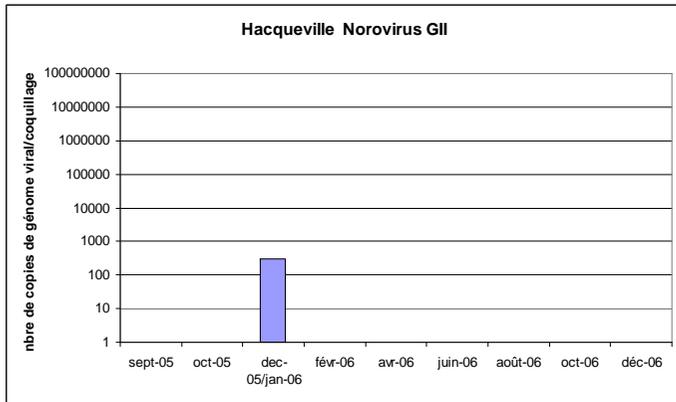
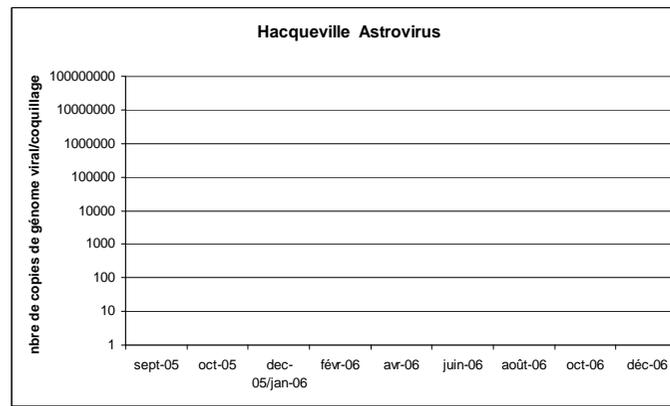
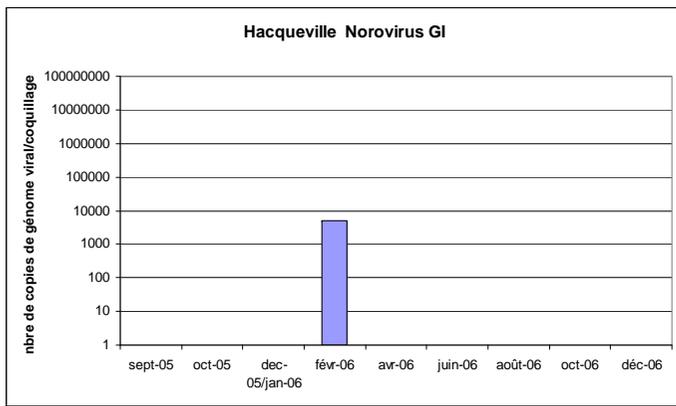
Figure 86 Résultats des analyses virales à St-Martin de Bréhal « club de voile »
 Rapport final IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen Claire LASPOUGEAS Avril 2007



Pointe du Roc

GRANVILLE

Figure 87. Résultats des analyses virales à Granville - la pointe du roc. Rapport final IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen Claire LASPOUGEAS Avril 2007



Hacqueville

GRANVILLE

Figure 88 Résultats des analyses virales à Granville - Hacqueville
 Rapport final IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen Claire LASPOUGEAS Avril 2007

Analyse par site

Tableau 34 : Synthèse des recherches de virus par site

Sites	Occurrences de présence virale
Géfosse-Fontenay : Le wigwam	19%
Pirou : face à la piscine d'eau de mer	14%
Agon : club de voile	10%
Bréhal : club de voile	17%
Granville : Pointe du Roc	24%
Granville : Hacqueville	8%

✧ Sur le site de Granville « la pointe du roc », des virus sont détectés, dans 24% des cas (tableau 34), dans les huîtres creuses. Ce site est sous influence directe du rejet du Bosq, et malgré les améliorations réalisées en matière de collecte et traitement des eaux usées de ce secteur, suite à la mise en place en 2005 de la nouvelle station d'épuration, une contamination microbiologique significative est toujours observée dans les coquillages de la Pointe du Roc. Ce secteur reste très vulnérable et les coquillages présentent une qualité microbiologique qui justifie un classement D.

Les résultats des recherches complémentaires réalisées en février 2006 sur les eaux de la station d'épuration de Granville sont présentés dans le tableau 35. Afin d'observer la capacité d'épuration de la nouvelle station de Granville, 3 échantillons de 1 l d'eau avaient été prélevés à la sortie du clarificateur, à la sortie des jardins filtrants de la station d'épuration et dans la rivière du Bosc. Les recherches virales avaient révélé la contamination multiple en Norovirus GI, GII, Astrovirus et Rotavirus. Le gradient de contamination était plus élevé dans les 2 échantillons provenant de la station d'épuration que dans la rivière du Boscq.

Tableau 35 : Estimation de la quantité de virus entériques humains présents dans les prélèvements d'eau analysés positivement

échantillon	Nombre de copies de génome viral/litre					
	NoV GI	NoV GII	HAV	EV	AV	RV
Granville station d'épuration Sortie du clarificateur (16/02/2006)	10 ⁵	10 ⁶	<5	<5	10 ⁵	10 ²
Granville station d'épuration sortie des jardins filtrants (16/02/2006)	10 ⁵	10 ⁶	<5	<5	10 ⁵	<5
Granville Pointe Du Roc (16/02/2006)	10 ²	10 ²	<5	<5	10 ²	10 ²

✧ Les coques du Wigwam à Gefosse-Fontenay se distinguent aussi par une présence régulière de virus (19% des cas) et une représentation importante des rotavirus par rapport aux autres sites. En effet, concernant les rotavirus, 55% des analyses réalisées au Wigwam apparaissent positives. Ce virus est souvent responsable de gastro-entérites infantiles.

Les sites de Géfosse-Fontenay « le wigwam » et de Granville « la pointe du roc » classés respectivement en C et D sont les deux points où les virus sont les plus représentés. Rappelons que le classement sanitaire est basé sur l'évaluation de la contamination en germe test, témoin de contamination fécale : *Escherichia coli*. Les virus, recherchés dans le cadre de cette étude, sont

principalement excrétées dans les selles et participent donc à la contamination fécale. Il n'est donc pas étonnant de les retrouver en proportion notable à ces deux endroits.

Analyse par virus

Tableau 36 : Synthèse des analyses virales par type de virus

Type de virus	Fréquence d'occurrences	Nombre de copies du génome viral / coquillage min-max
Norovirus GI	17%	<5 - 50 000
Norovirus GII	22%	<5 - 50 000
HAV	0%	<5
Entérovirus	6%	<5 - 300
Astrovirus	9%	<5 - 5 000
Rotavirus	22%	<5 - 10 000
Adénovirus	43%	<5 - 15 000 000

✧ Les adénovirus sont les virus retrouvés les plus fréquemment (dans 43% des cas) (tableau 36). Responsables de pharyngites, conjonctivites, ils se retrouveraient plus en période printanière et estivale. Le laboratoire a commencé cette recherche à partir de mars 2006, d'où l'absence de résultat avant cette date.

✧ Les calicivirus sont ensuite les plus représentés (17% norovirus GI, et 22% pour le norovirus GII). Ils sont présents dans les bivalves essentiellement en hiver (dec05/janv 06, fev 06 et dec 2006) voire jusqu'au printemps (avr 06).. Responsables de gastroentérites ordinairement bénignes, ils se retrouvent lors des périodes d'épidémies de cette maladie (figure 89).

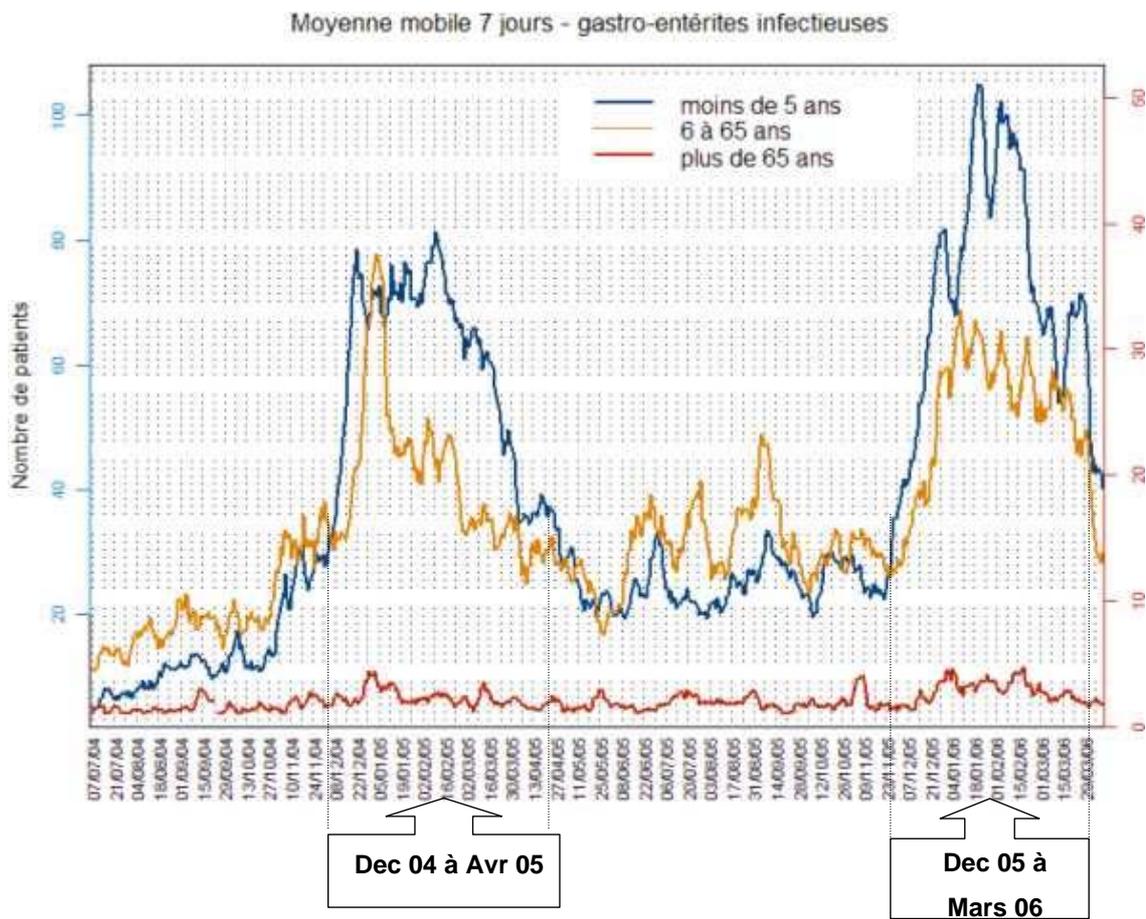


Figure 89 : Situation épidémiologique des gastro-entérites aiguës en France. Point au 11 avril 2006

http://www.invs.sante.fr/surveillance/gastro_enterites/2005_2006/110406_index.htm

Consultations journalières aux urgences hospitalières pour gastro-entérite aiguë (moyenne mobile 7 jours) dans les 35 établissements hospitaliers participant à la surveillance, données InVS au 10 avril 2006.

✧ Dans 22% des cas, des rotavirus ont été mis en évidence. Responsable de gastroentérites infantiles, ce type de virus a été retrouvé principalement à Géfosse-Fontenay « Wigwam » en baie des Veys (5 fois successives), à Bréhal (3 fois) et à Granville « la Pointe du Roc » (2 fois). Leur présence a été détectée une fois à Agon et à Hacqueville.

✧ Les astrovirus sont peu présents (dans 9% des cas), sauf dans le contexte particulier de Granville « la pointe du Roc ». Cependant, en décembre 2006, ils ont été retrouvés à Pirou, Agon-Coutainville, Bréhal. Les astrovirus sont la troisième cause de gastroentérites après les calicivirus et les rotavirus. Ils appartiennent à la famille des Astroviridae.

✧ La présence d'entérovirus est sporadique (6% des cas). Quelques traces ont été détectées à Géfosse-Fontenay « au Wigwam », à Pirou et à Granville « la Pointe du Roc ».

✧ Aucune trace du virus de l'hépatite A n'a été retrouvée dans les échantillons prélevés.

V.5.C Suivi des éléments métalliques

Le tableau 37 reprend les caractéristiques des analyses concernant les métaux lourds.

Tableau 37 : Caractéristiques des analyses « métaux lourds »

Sites	Coquillages	Nombre de prélèvements	Périodes	Maître d'oeuvre
Géfosse-Fontenay Le Wigwam	Coques	10	Du 09/04 au 11/06	Présente étude
Ste-Marie-du-Mont Le grand Vey	Coques	10	Du 08/04 au 11/06	DDASS 50
Ste-Marie-du-Mont Beauguillot	Coques	10	Du 08/04 au 11/06	DDASS 50
Montfarville Le moulard	Moules	10	Du 08/04 au 11/06	Présente étude
Pirou Piscine eau de mer	Moules	10	Du 08/04 au 11/06	DDASS 50
Pirou Piscine eau de mer	Huîtres creuses	10	Du 08/04 au 11/06	Présente étude
Agon-Coutainville Club de voile	Palourdes	8	Du 08/04 au 11/06	DDASS 50
Bréhal Club de voile	Palourdes	10	Du 08/04 au 11/06	DDASS 50
Donville-les bains Pointe du Lude	Moules	10	Du 08/04 au 11/06	DDASS 50
Donville-les-bains Pointe du Lude	Huîtres creuses	10	Du 08/04 au 11/06	Présente étude
Granville Pointe du Roc	Huîtres creuses	10	Du 08/04 au 11/06	DDASS 50
Granville Pointe du Roc	Moules	10	Du 08/04 au 11/06	DDASS 50
Granville Hacqueville	Huîtres creuses	10	Du 08/04 au 11/06	Présente étude
Dragey/St Jean Le Thomas	Coques	9	Du 08/04 au 11/06	DDASS 50

Représentativité des résultats

L'exploitation des résultats acquis dans le cadre du suivi des métaux dans les produits de la mer mis en œuvre par la DDASS 50 a suscité des investigations complémentaires destinées à quantifier les incertitudes des méthodes analytiques. A cette fin, parallèlement aux dosages prévus dans le cadre du réseau de suivi, le laboratoire départemental d'analyses de la Manche a réalisé des mesures supplémentaires qui ont abouti aux valeurs d'incertitudes suivantes :

- pour le plomb

Entre 50 et 90 µg/kg poids frais, l'incertitude élargie (K=2) est de 40%

Entre 150 et 400 µg/kg poids frais, l'incertitude élargie (K=2) est de 25%

- pour le cadmium

Entre 20 et 60 µg/kg poids frais, l'incertitude élargie (K=2) est de 20%

Entre 400 et 1100 µg/kg poids frais, l'incertitude élargie (K=2) est de 20%

- pour le mercure

Entre 10 et 50 µg/kg poids frais, l'incertitude élargie (K=2) est de 40%

Les règlements européens n° 466/2001 du 8 mars 2001 et n°221/2002 du 6 février 2002, désormais applicables ont abaissé de manière significative, les concentrations maximales des contaminants chimiques dans les mollusques bivalves : le seuil pour le plomb est passé de 2 mg/kg de poids frais à 1.5 mg/kg . Le cadmium est passé de 2 mg à 1 mg/kg de poids frais. ; le mercure, quant à lui, a été maintenu à 0.5 mg/kg de poids frais (DDASS 50, 2005a).

Cette évolution réglementaire ne prête pas à conséquence pour les gisements suivis dont les teneurs en métaux sont toujours inférieures aux seuils définis.

a Cadmium

Le tableau 38 présente les valeurs médianes et extrêmes des teneurs en cadmium des mollusques bivalves étudiés.

Tableau 38 : Valeurs extrêmes et médianes des teneurs en cadmium dans les mollusques bivalves prélevés de juin 2004 à octobre 2005

Localisation	Nature de l'échantillon	Concentration en Cd en µg/kg de poids frais			nbre de prélèvements
		Valeur minimale	Valeur maximale	Valeur médiane	
GEFOSSE-FONTENAY Le wigwam	coques <i>Cerastoderma edule</i>	15	43	29	10
STE-MARIE-DU-MONT Le grand Vey	coques <i>Cerastoderma edule</i>	17	37	27	10
STE-MARIE-DU-MONT Beauguillot	coques <i>Cerastoderma edule</i>	29	65	40	10
MONTFARVILLE le moulard	moules <i>Mytilus edulis</i>	82	154	110	10
PIROU Piscine eau de mer	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	100	181	151	10
PIROU Piscine eau de mer	moules <i>Mytilus edulis</i>	61	102	76	10
AGON-COUTAINVILLE face école de voile	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	36	59	45	8
BREHAL face école de voile	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	34	55	41	10
DONVILLE-les-BAINS pointe du Lude	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	109	229	180	10
DONVILLE-les-BAINS pointe du Lude	moules <i>Mytilus edulis</i>	91	145	109	10
GRANVILLE pointe du Roc	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	121	234	158	10
GRANVILLE Hacqueville	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	111	229	159	10
GRANVILLE Hacqueville	moules <i>Mytilus edulis</i>	78	142	91	10
DRAGEY ST-JEAN-LE-THOMAS Sol-Roc CD 483	coques <i>Cerastoderma edule</i>	19	28	24	9

Sur les 14 points⁵⁵ étudiés, les médianes des concentrations en cadmium varient de 24 à 180 µg/kg de poids frais.

Bien que ces valeurs soient à examiner avec précaution compte-tenu de l'importance de l'incertitude: précisée par la laboratoire d'analyses, on observe des valeurs très en de ça du seuil réglementaire défini par les règlements européens n°466/2001 du 8 mars 2001 et n°221/2002 du 6 février 2002.

(pour des valeurs comprises entre 20 et 60 µg/kg poids frais, l'incertitude élargie (K=2) est de 20% et entre 400 et 1100 µg/kg poids frais, l'incertitude élargie (K=2) est de 20%)

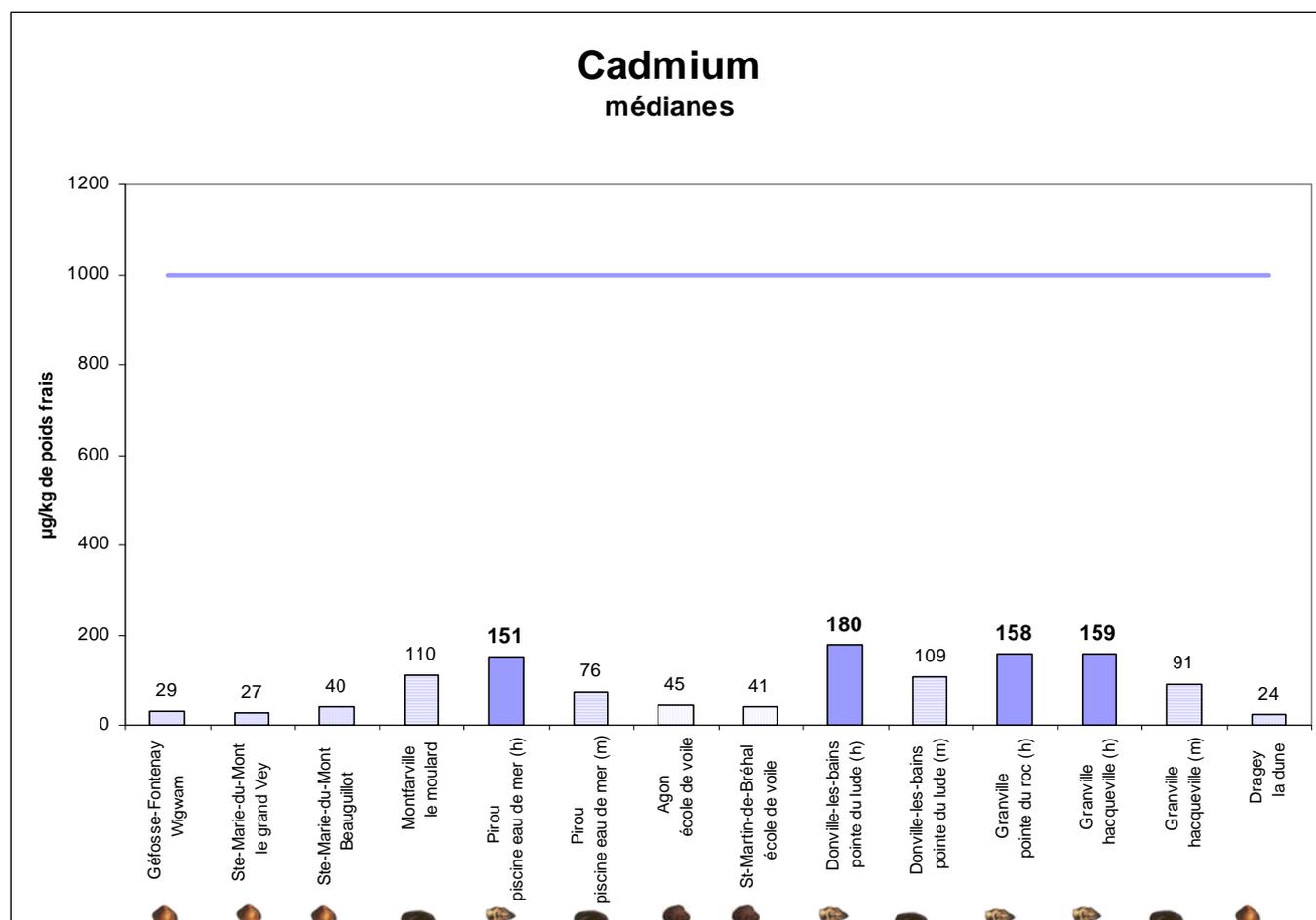


Figure 90 : Valeurs médianes des concentrations de Cd dosées dans les bivalves (06/2004-12/2006)

Les médianes les plus élevées sont observées dans les huîtres creuses des sites urbains (Donville-les-bains, Granville : « pointe du Roc » et « Hacqueville ») (figure 90). Ces valeurs sont bien en dessous des valeurs réglementaires. La concentration maximale la plus élevée (229 µg/kg de poids frais sur les huîtres creuses de Donville les bains et de 234 µg/kg de poids frais sur les huîtres creuses de Granville « Hacqueville ») est plus de 4 fois inférieure au seuil réglementaire de 1000 µg/kg de poids frais.

⁵⁵ 1 sites peut présenter deux points avec deux espèces différentes de bivalves prélevés
 Etude sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie.
 Rapport final IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen Claire LASPOUGEAS Avril 2007

b Plomb

Le tableau 39 présente les valeurs moyennes et extrêmes des teneurs en plomb des bivalves étudiés. Le seuil réglementaire est de 1,5 mg soit 1500 µg/kg⁵⁶

Tableau 39 : Valeurs extrêmes et médianes des teneurs en plomb dosées dans les mollusques bivalves prélevés de juin 2004 à octobre 2005

Localisation	Nature de l'échantillon	Concentration en Pb en µg/kg poids frais			nombre de prélèvements
		Valeur minimale	Valeur maximale	Valeur médiane	
GEFOSSE-FONTENAY Le wigwam	coques <i>Cerastoderma edule</i>	<50	213	116	10
STE-MARIE-DU-MONT Le grand Vey	coques <i>Cerastoderma edule</i>	11	149	119	10
STE-MARIE-DU-MONT Beauguillot	coques <i>Cerastoderma edule</i>	52	333	115	10
MONTFARVILLE le moulard	moules <i>Mytilus edulis</i>	165	337	258	10
PIROU Piscine eau de mer	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	59	139	95	10
PIROU Piscine eau de mer	moules <i>Mytilus edulis</i>	205	336	234	10
AGON-COUTAINVILLE face école de voile	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	64	207	143	8
BREHAL face école de voile	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	43	182	125	10
DONVILLE-les-BAINS pointe du Lude	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	76	152	118	10
DONVILLE-les-BAINS pointe du Lude	moules <i>Mytilus edulis</i>	214	367	298	10
GRANVILLE pointe du Roc	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	82	330	148	10
GRANVILLE Hacqueville	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	61	243	137	10
GRANVILLE Hacqueville	moules <i>Mytilus edulis</i>	295	417	360	10
CHAMPEAUX Sol-Roc	coques <i>Cerastoderma edule</i>	112	484	196	9

Les valeurs médianes des concentrations en plomb des 14 points s'échelonnent entre 95 et 360 µg/kg de poids frais. Ces valeurs sont à prendre avec précaution puisque la marge d'incertitude est importante : Pour des valeurs comprises entre 50 et 90 µg/kg poids frais, l'incertitude élargie (K=2) est de 40%, entre 150 et 400 µg/kg poids frais, l'incertitude élargie (K=2) est de 25%.

La concentration la plus élevée a été observée sur les coques de Champeaux, soit 484 µg/kg poids frais.

Les concentrations mesurées se situent bien en de ça du seuil réglementaire défini par les règlements européens n°466/2001 du 8 mars 2001 et n°221/2002 du 6 février 2002.

⁵⁶ règlements européens n° 466/2001 du 8 mars 2001 et n°221/2002 du 6 février 2002

Les moules des sites urbains Donville-les-bains et Granville « Hacqueville » montrent, au regard de la médiane, les niveaux de contamination les plus élevées (respectivement 298 et 360 µg/kg de poids frais) (figure 91).

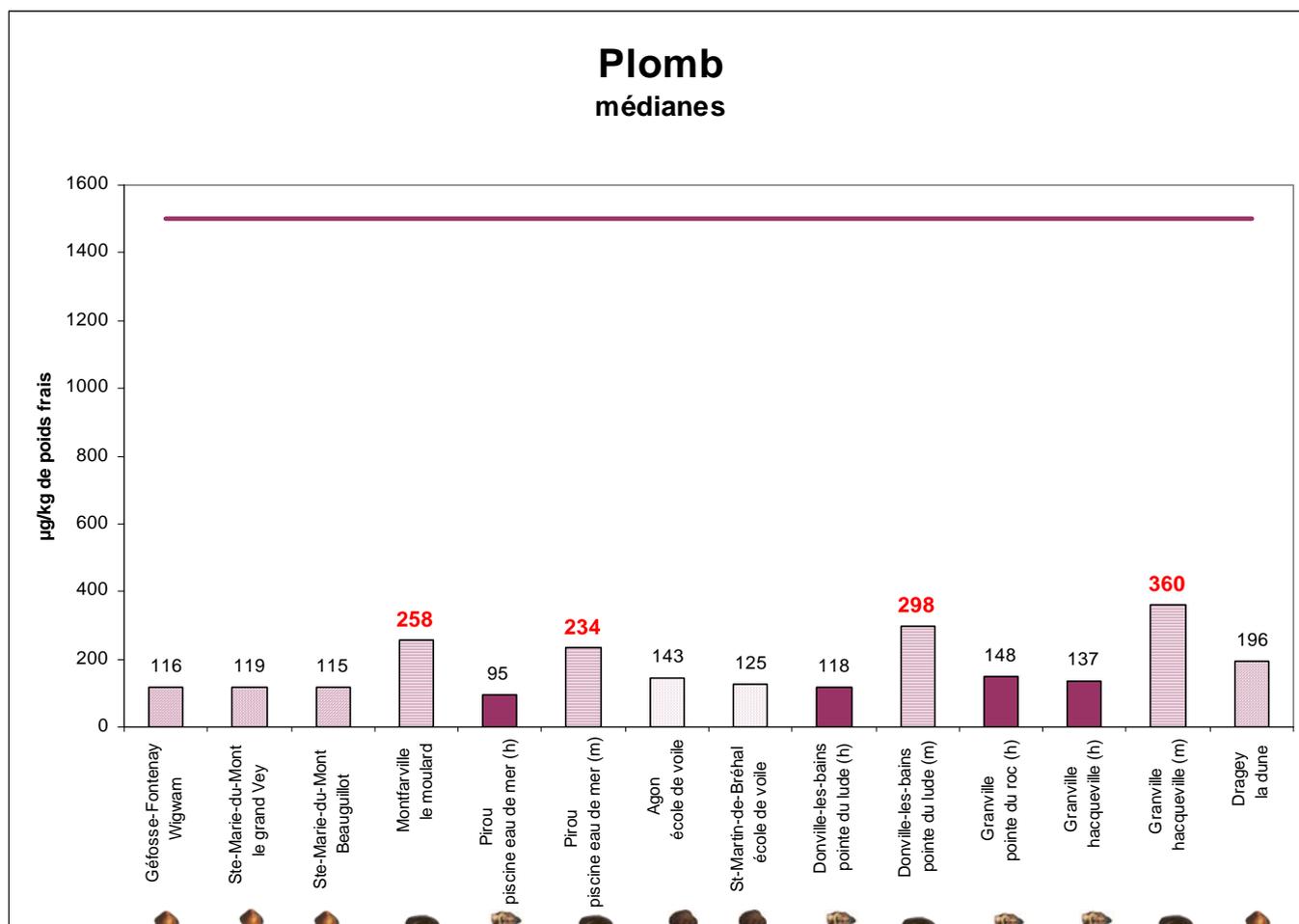


Figure 91 : Valeurs médianes des concentrations de Pb dosées dans les bivalves (06/2004-12/2006)

c Mercure

La majorité des dosages de mercure réalisés apparaît inférieure au seuil de mesure du laboratoire (LDA 50) (tableau 40). Seules quelques valeurs variant de 34 à 49 µg/kg de poids frais sont à noter sur la côte ouest du département de la Manche en août 2004.

Les résultats sont très inférieurs au seuil réglementaire fixé à 0.5 mg/kg de poids frais soit 500 µg/kg de poids frais⁵⁷.

⁵⁷ règlements européens n° 466/2001 du 8 mars 2001 et n°221/2002 du 6 février 2002

Tableau 40 : Valeurs extrêmes et médianes des teneurs en Hg dosées dans les mollusques bivalves prélevés de juin 2004 à octobre 2005

Localisation	Nature de l'échantillon	Valeur minimale en µg/kg poids frais	Valeur maximale en µg/kg poids frais	nombre de prélèvements
GEFOSSE-FONTENAY Le wigwam	coques <i>Cerastoderma edule</i>	< 25		10
STE-MARIE-DU-MONT Le grand Vey	coques <i>Cerastoderma edule</i>	< 25		10
STE-MARIE-DU-MONT Beauguillot	coques <i>Cerastoderma edule</i>	< 25		10
MONTFARVILLE le moulard	moules <i>Mytilus edulis</i>	< 25		10
PIROU Piscine eau de mer	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	< 25	37	10
PIROU Piscine eau de mer	moules <i>Mytilus edulis</i>	< 25		10
AGON-COUTAINVILLE face école de voile	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	< 25	49	8
ST-MARTIN-DE-BREHAL face école de voile	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	< 25	38	10
DONVILLE-les-BAINS pointe du Lude	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	< 25	34	10
DONVILLE-les-BAINS pointe du Lude	moules <i>Mytilus edulis</i>	< 25	34	10
GRANVILLE pointe du Roc	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	< 25	47	10
GRANVILLE Hacqueville	huîtres creuses <i>Crassostrea gigas</i>	< 25		10
GRANVILLE Hacqueville	moules <i>Mytilus edulis</i>	< 25	41	10
CHAMPEAUX Sol-Roc	coques <i>Cerastoderma edule</i>	< 25	39	9

d Comparaison avec d'autres réseaux et études en France

✧ **Le RNO**

Le Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin (RNO) a pour objectif d'évaluer les niveaux et les tendances de la contamination chimique du littoral.

Les informations sur la surveillance du littoral exercée dans le cadre du RNO par l'IFREMER sont disponibles sur le site : (<http://www.ifremer.fr/envlit/pdf/rnopdf/rno06.pdf>).

Le tableau 41 reprend un tableau édité dans le bulletin RNO 2006. LE RNO a rassemblé ces données permettant une vision plus globale des niveaux médians de contamination par grandes façades du littoral. La façade Manche Atlantique est renseignée ci-après (les autres façades étant la Méditerranée et les Antilles).

Tableau 41 : Données statistiques sur les contaminants dans les moules et les huîtres du littoral français, données du RNO de 2000 à 2004

(<http://www.ifremer.fr/envlit/pdf/rnopdf/rno06.pdf>)

Médiane
Mini-maxi
Nbre de données

Les résultats sont exprimés en $\mu\text{g}/\text{kg}$ **poids sec**

Manche-Atlantique		
	<i>Crassostrea gigas</i>	<i>Mytilus edulis</i>
Cd	1750 430 - 56 300 (298)	600 170 - 3 030 (303)
Pb	1400 400 - 6 100 (298)	1400 400 - 9 600 (303)
Hg	200 40 - 510 (298)	120 30 - 530 (303)

Remarque : les données issues du RNO sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids sec

✧ **Etude de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie**

L'Agence de l'Eau Seine-Normandie a entrepris des recherches de métaux et micropolluants émergents. Les premiers résultats sont consignés dans le tableau 42.

Les prélèvements ont été réalisés en baie de Seine et sur la côte ouest du Cotentin.

Tableau 42 : Dosages de métaux dans les bivalves

(étude AESN)

Médianes exprimées en $\mu\text{g}/\text{kg}$ Poids Sec pour les valeurs non soulignées, et en $\mu\text{g}/\text{kg}$ Poids frais pour les valeurs soulignées

		<i>Crassostrea gigas</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Cerastoderma edule</i>
$\mu\text{g}/\text{kg}$ poids sec	Cd	1 250	470	270
	Pb	920	1 980	1 900
	Hg	1 300	1 300	70
$\mu\text{g}/\text{kg}$ poids frais	Cd	<u>250</u>	<u>94</u>	<u>54</u>
	Pb	<u>184</u>	<u>396</u>	<u>380</u>
	Hg	<u>26</u>	<u>26</u>	<u>14</u>

La difficulté pour comparer les données de l'étude et celles déjà publiées, réside dans le fait que certaines soient exprimées en poids frais (DDASS) et d'autres en poids sec (RNO, AESN).

La proportion de matière sèche par rapport à la matière brute varie.

Pour les mollusques bivalves étudiés, cette proportion s'échelonne entre 13-18 % dans les huîtres creuses et coques, et entre 20-25 % dans les moules, selon leur état de fraîcheur (comm pers, AESN).

Pour convertir les données en poids frais en poids sec, on a considéré que la proportion de matière sèche par rapport à la matière brute était de 20%.

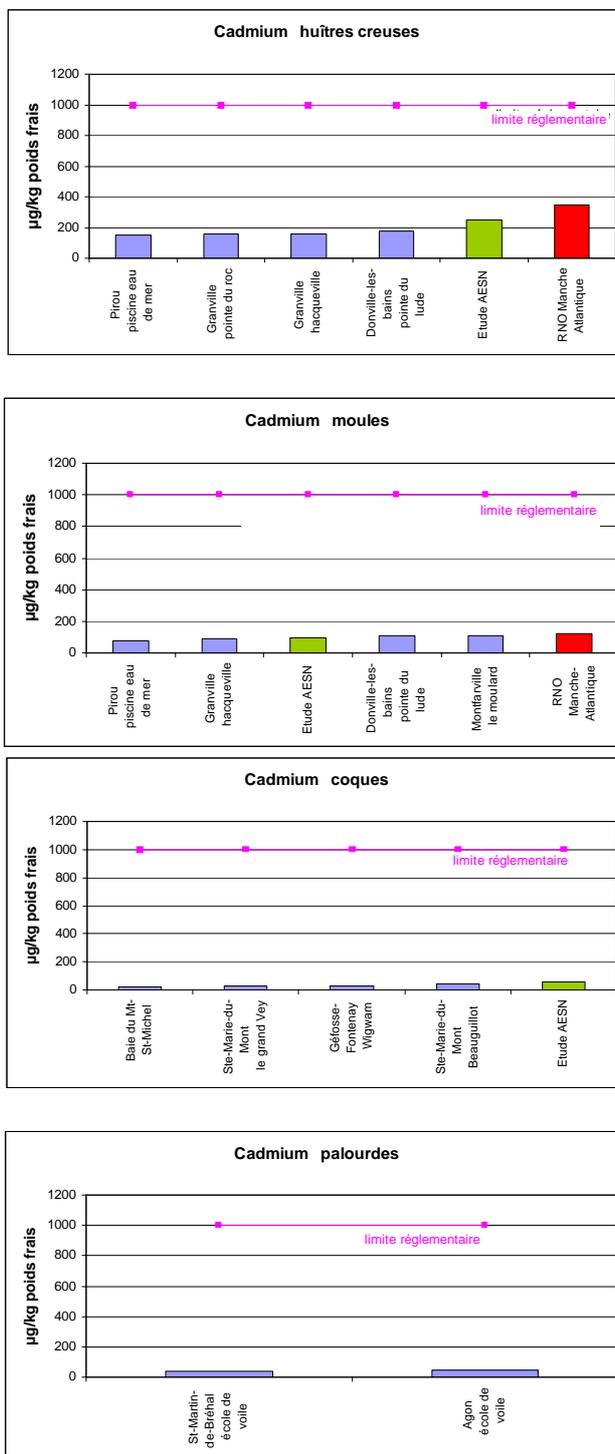


Figure 92 : Concentrations médianes en Cadmium dans des bivalves

Les huîtres creuses étudiés présentent des niveaux de contamination moins élevés que les médianes RNO Atlantique, Mer du Nord (prélèvements effectués de Calais à Biarritz) (figure 92).

Au vu de ces résultats, le cadmium est plus concentré par les huîtres creuses.

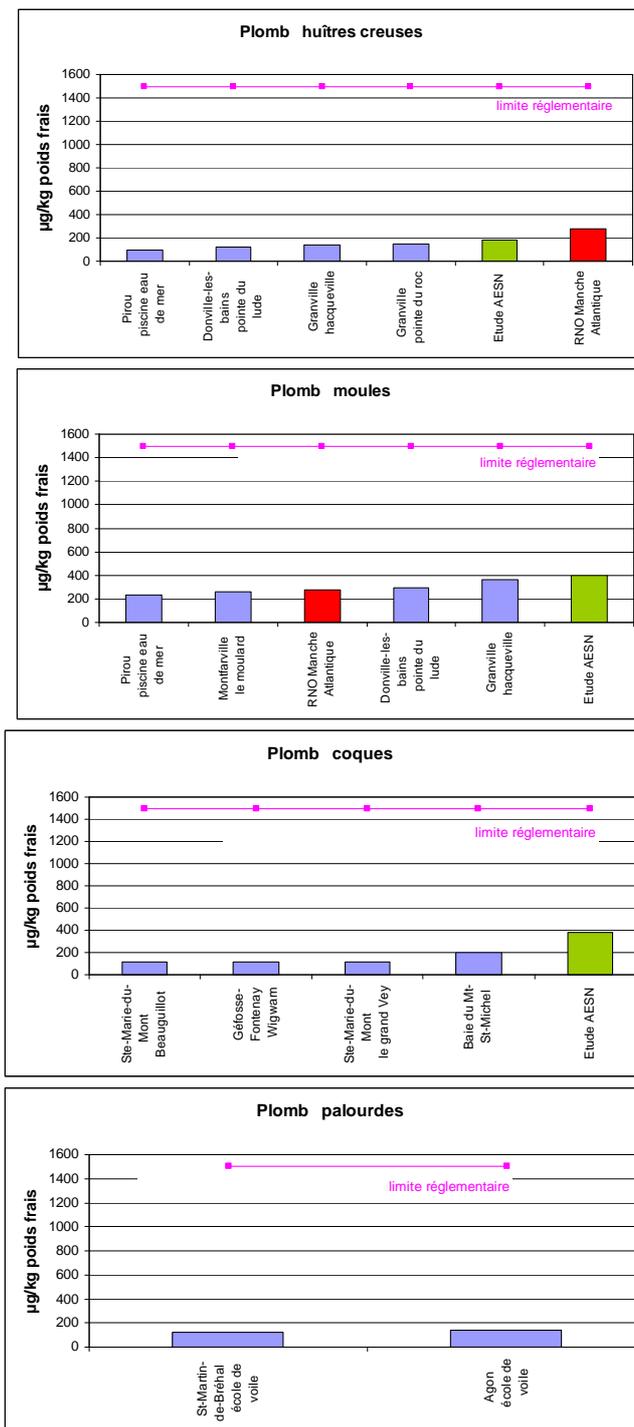


Figure 93 : Concentrations médianes en Plomb dans des bivalves

Les niveaux de contamination des huîtres creuses et des coques sont en dessous des médianes RNO Manche-atlantique et de l'étude AESN (figure 93).

Les moules se distinguent par des concentrations plus élevées que la médiane RNO pour les sites de Donville les bains et Granville « Hacqueville ».

Cependant, ces conclusions sont à prendre avec précaution vu l'incertitude importante de la méthode de dosage, et les approximations concernant la conversion de poids sec en poids frais.

e Recommandations de la FAO et de l'OMS

Au delà du contexte réglementaire européen, il existe des recommandations de la FAO⁵⁸ et de l'OMS⁵⁹. Les experts de ces deux institutions ont établi des DHT (Dose Hebdomadaire Tolérable) qui représentent des quantités à ne pas dépasser dans la ration alimentaire hebdomadaire.

La dose Hebdomadaire Tolérable D.H.T.

Les doses hebdomadaires tolérables ont fait l'objet, pour divers contaminants, de recommandations du JECFA⁶⁰

Cadmium : 7 µg/kg de poids corporel par semaine, soit 420 µg pour une personne de 60 kg

Plomb : 25 µg/kg de poids corporel par semaine, soit 1 500 µg pour une personne de 60 kg

Mercure : 5 µg/kg de poids corporel par semaine, soit 300 µg pour une personne de 60 kg

Les valeurs maximales ont été comparées aux DHT pour le cadmium et le plomb.

Le tableau 43 illustre les quantités de coquillages qu'une personne devrait ingérer par semaine pour atteindre la DHT à condition que tous les autres apports du bol alimentaire soient négligeables.

Tableau 43 : Approche de la ration hebdomadaire de mollusques bivalves de pêche à pied de loisir nécessaire pour atteindre les DHT recommandées par l'OMS et la FAO

sites	nature de l'échantillon	en kg de chair à consommer par semaine pour une personne de 60 kg	
		cadmium	plomb
Géfosse-Fontenay Wigwam	coques	9,8	7,0
Ste-Marie-du-Mont le grand Vey	coques	11,4	10,1
Ste-Marie-du-Mont Beauguillot	coques	6,5	4,5
Montfarville le moulard	moules	2,7	4,5
Pirou piscine eau de mer	huîtres creuses	2,3	10,8
Pirou piscine eau de mer	moules	4,1	4,5
Agon école de voile	palourdes	7,1	7,2
Bréhal école de voile	palourdes	7,6	8,2
Donville-les-bains pointe du lude	huîtres creuses	1,8	9,9
Donville-les-bains pointe du lude	moules	2,9	4,1

⁵⁸ Food Agriculture Organization

⁵⁹ Organisation Mondiale pour la Santé

⁶⁰ JECFA : Joint Expert Committee for Food Additives (FAO/OMS)

Etude sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie.

sites	nature de l'échantillon	en kg de chair à consommer par semaine pour une personne de 60 kg	
Granville pointe du roc	huîtres creuses	1,8	4,5
Granville hacqueville	huîtres creuses	1,8	6,2
Granville hacqueville	moules	3,0	3,6
Champeaux sol-roc	coques	15,0	11,9

Ces évaluations confirment la contribution significative, bien que faible dans les conditions normales de consommation (consommation moyenne par jour en mollusques et crustacés estimée à 5 g de poids frais en moyenne par jour, ABARNOU, comm pers), des mollusques bivalves dans l'apport alimentaire en métaux lourds. Malgré les concentrations significatives sur certains points, les quantités de produits à consommer pour atteindre la DHT apparaissent supérieures aux rations couramment consommées.

A l'exception, de comportements alimentaires particuliers, c'est-à-dire une consommation extrême de mollusques bivalves envisageable chez des personnes vivant sur le littoral, ces produits introduits dans une alimentation diversifiée, ne présentent pas de risque pour la santé humaine, en l'état actuel des connaissances (DDASS 50, 2006).

V.5.D Suivi des radio-éléments

Les caractéristiques des prélèvements concernant la radioactivité sont décrites dans le tableau 44.

Tableau 44 : Caractéristiques des analyses « radioactivité »

Sites	Coquillages	Nombre de prélèvements	Périodes	Maître d'oeuvre
Ste-Honorine-des-Pertes Les bateaux	Moules	1	2005	Présente étude
Géfosse-Fontenay Le Wigwam	Coques	2	2005-2006	Présente étude
Ste-Marie-du-Mont Le grand Vey	Coques	3	2004-2005-2006	DDASS 50
Montfarville Le moulard	Moules	3	2004-2005-2006	Présente étude
Pirou Piscine eau de mer	Moules	3	2004-2005-2006	DDASS 50
Pirou Piscine eau de mer	Huîtres creuses	2	2005-2006	Présente étude
Agon-Coutainville Club de voile	Palourdes	1	2006	DDASS 50
Bréhal Club de voile	Palourdes	3	2004-2005-2006	DDASS 50
Donville-les-bains Pointe du Lude	Moules	3	2004-2005-2006	DDASS 50

Sites	Coquillages	Nombre de prélèvements	Périodes	Maître d'oeuvre
Donville-les-bains Pointe du Lude	Huîtres creuses	2	2005-2006	Présente étude
Granville Pointe du Roc	Huîtres creuses	3	2004-2005-2006	Présente étude
Granville Hacqueville	Huîtres creuses	3	2004-2005-2006	DDASS 50
Champeaux Sol-Roc	Coques	1	2006	DDASS 50

Le tableau 45 reprend les résultats du suivi des radioéléments réalisé sur les mollusques bivalves des gisements étudiés.

Tableau 45 : Tableau récapitulatif des valeurs au dessus du seuil de détection des radioéléments détectés dans les mollusques bivalves étudiés

sites	espèce étudiée	date	activité bêta totale		activité bêta totale des oxalates : équivalent Sr90		Potassium 40	
			Bq/kg P sec	Bq/kg P frais	Bq/kg P sec	Bq/kg P frais	Bq/kg P sec	Bq/kg P frais
Sainte-Honorine-des-Pertes	moules	26/07/2005	213,8	69,5	1,5	0,5	206	67
Géfosse-Fontenay Wigwam	coques	06/07/2005	330,8	96,3	1,1	0,3	310,4	90,3
		10/07/2006	190,2	60,9	/	/	181,2	58
Ste-Marie-du-Mont le grand Vey	coques	10/06/2004	312,9	73,9	3	0,7	289,8	68,4
		22/08/2005	341,9	70,8	3,7	0,8	307,6	63,7
		19/07/2006	160,3	44,7	3,4	0,9	115,7	32,3
Montfarville le moulard	moules	13/08/2004	226,5	69,1	2,3	0,7	199,1	60,7
		05/07/2005	227,9	79,5	0,9	0,3	211,6	73,9
		19/07/2006	98,6	29,8	4,6	1,4	62,6	18,9
Pirou piscine eau de mer	huîtres creuses	27/08/2004	339,9	44,9	2,7	/	306,3	40,4
		06/10/2005	386,5	80	1,4	0,3	310,1	64,2
		07/07/2006	317,1	90,4	7	2	287,9	82,1
Pirou piscine eau de mer	moules	30/07/2004	242,8	59,5	4,2	1	213,6	52,3
		04/10/2005	240,8	78,5	4,4	1,4	196,6	64,1
		25/07/2006	109,8	38,4	3,9	1,4	70,4	24,6
Agon école de voile	palourdes	10/07/2006	247,7	94,4	2,4	0,9	166,3	63,4
		20/07/2004	378,2	65,1	2,7	/	285,2	49,1
Bréhal école de voile	palourdes	23/07/2005	429,3	81,6	4,1	0,8	382,1	72,6
		11/07/2006	235,3	75,8	2,4	0,8	143	46
Donville-les-bains pointe du lude	huîtres creuses	21/07/2005	374,8	93,3	6,3	1,6	351,9	86,6
		27/07/2006	298,6	83,3	2,6	0,7	276,8	77,2
Donville-les-bains pointe du lude	moules	07/06/2004	262,2	51,6	7,2	1,4	217,9	42,9
		21/07/2005	292,2	71,9	7,4	1,8	256,5	63,9
		08/08/2006	159,7	31,3	3,5	0,7	128,6	25,2
Granville pointe du roc	huîtres creuses	16/09/2005	311,7	43,6	3,3	0,5	285,3	39,9
		15/08/2006	328,2	94,2	1,5	0,4	307,5	88,3
Granville hacqueville	huîtres creuses	07/06/2004	370,5	73	3,2	0,6	299,7	59
		06/09/2005	389,2	80,2	2,9	0,6	351,4	72,4
		07/08/2006	334,8	58,9	3,4	0,6	300,5	52,9
Champeaux sol-roc	coques	05/08/2005	269,3	66,3	3,9	1	241,2	59,3

En dehors de l'activité due au potassium 40, tous les radioéléments analysés (^{110m}Ag , ^{125}Sb , ^{140}Ba , ^{144}Ce , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{57}Co , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{131}I , ^{140}La , ^{95}Nb , ^{54}Mn , ^{106}Ru , ^{99m}Tc , ^{95}Zr) présentent des niveaux d'activité inférieurs aux seuils de mesure.

Les valeurs de Potassium 40, sont comprises entre 18.9 et 90.3 Bq/kg de poids frais. Elles correspondent à la radioactivité naturelle du Potassium 40 existant dans les tissus et habituellement mesurée dans ces organismes. Au regard de la limite annuelle d'incorporation par ingestion pour la population, qui s'élève à un million de becquerels pour le potassium 40, les valeurs mesurées dans les coquillages sont bien en dessous de cette limite.

V.5.E Suivi des pesticides, PCB, HAP et phtalates

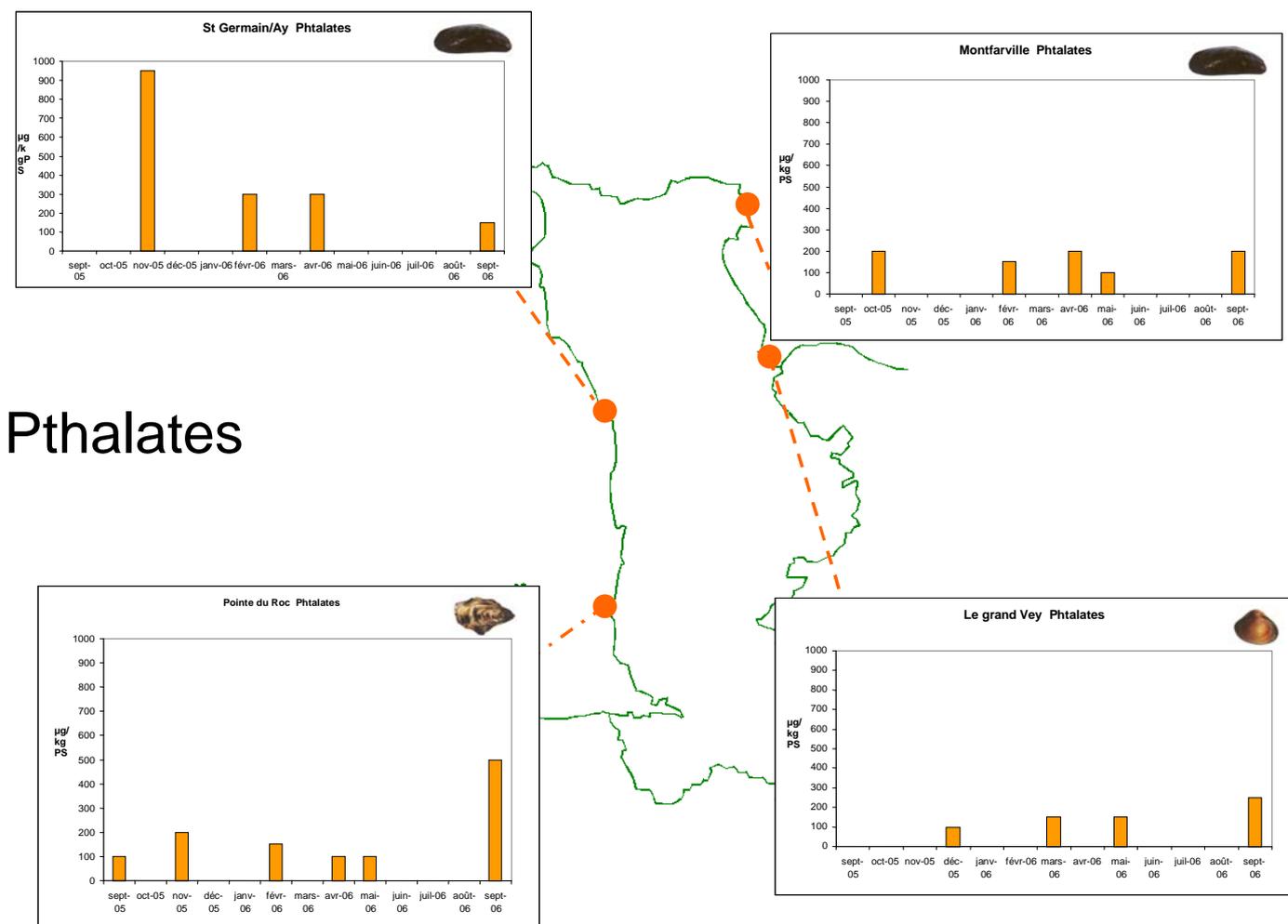
Le tableau 46 reprend les caractéristiques des analyses concernant les micro-polluants organiques réalisées dans le cadre de cette étude.

Tableau 46 : Caractéristiques des analyses « micro-polluants organiques »

Sites	Coquillages	Nombre de prélèvements	Périodes	Maître d'oeuvre
Ste-Marie du Mont Le grand Vey	Coques	6	09/05 11/05 02/06 04/06 05/06 11/06	Présente étude
St-Germain-sur-Ay La cale	Moules	6		Présente étude
Montfarville Le moulard	Moules	6		Présente étude
Granville Pointe du Roc	Huîtres creuses	6		Présente étude

a Les phtalates

Les valeurs de phtalates retrouvées varient entre 0 et 950 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{sec}$ (figure 94). Deux pics se distinguent, le plus important dans les moules de St-Germain sur Ay en novembre 2005 (950 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{sec}$) et le second dans les huîtres de Granville « la Pointe du Roc » en septembre 2006 (500 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{sec}$). Il paraît plus surprenant de retrouver ce plastifiant à St-Germain-sur-Ay, zone maraîchère qu'à Granville zone plus urbanisé.



Phtalates

Figure 94 : Résultats du suivi des phthalates sur 4 sites bas-normands

b Les pesticides

Quelques traces de pesticides sont détectées dans les huîtres de Granville « la Pointe du Roc » et dans les moules de Montfarville : la trifluraline et l'alpha endosulfan (figure 95).

L'alpha-endosulfan est un insecticide souvent employé contre les pucerons sur tout type de culture.

La trifluraline, désherbant généralement utilisé sur les cultures de choux, est retrouvé 1 fois en zone légumière à Montfarville en octobre 2005 (hors période d'épandage) à 1 µg/kg/sec, et 2 fois à Granville « la Pointe du Roc », zone urbaine en novembre 2005 (1.5 µg/kg/sec) et en avril 2006 (1 µg/kg/sec). L'utilisation de la trifluraline par les services « espaces verts » de la ville de Granville peut constituer une hypothèse quant à l'origine des traces de ce désherbant à la Pointe du Roc.

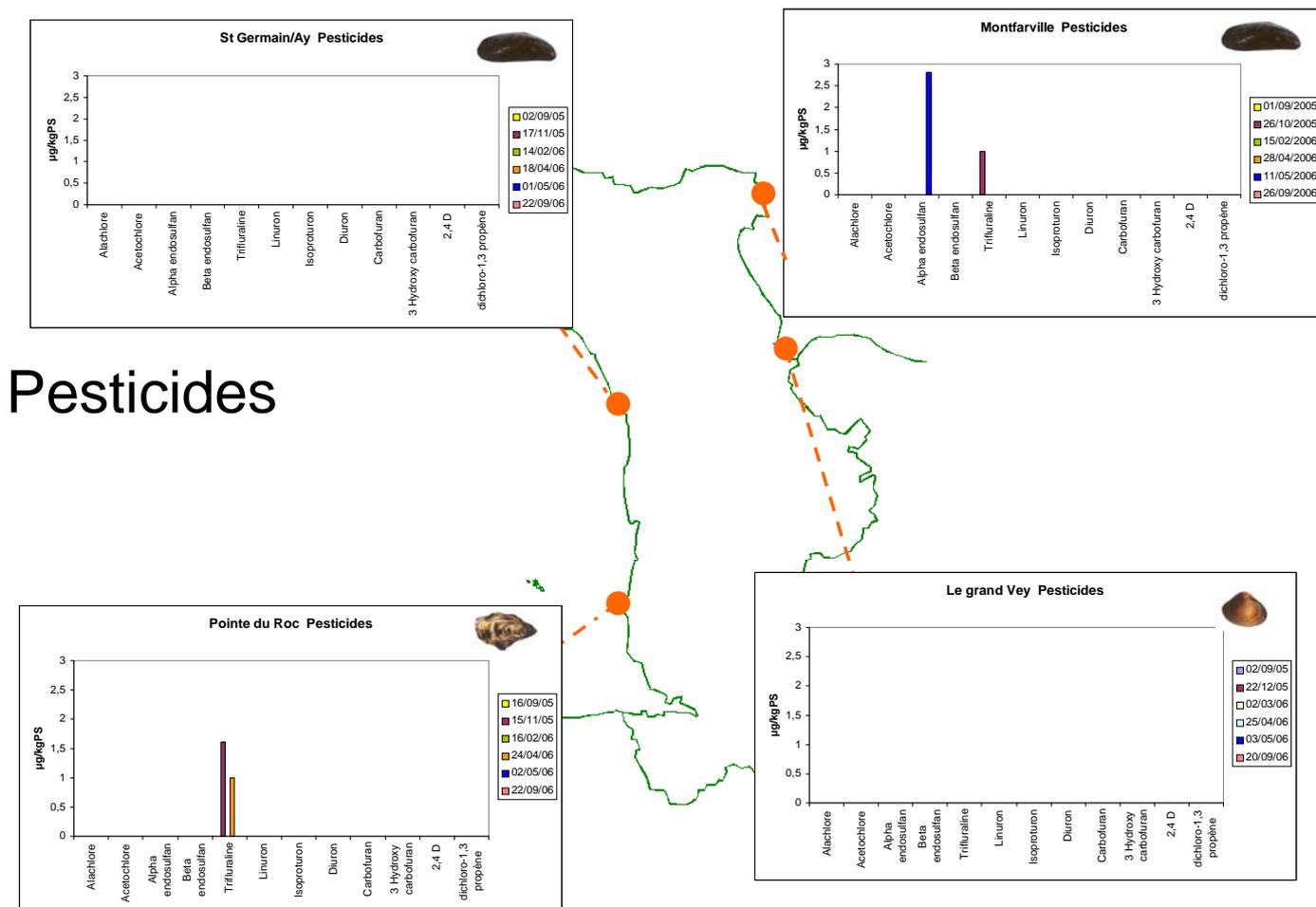


Figure 95 : Résultats du suivi des pesticides sur 4 sites bas-normands

c Les PCB : les polychlorobiphényles

La contamination des bivalves par les PCB s'avère plus importante sur les moules provenant de Montfarville. Pour le CB153, la valeur la plus importante est enregistrée (18 µg/kg/sec) à Montfarville en février 2006 (figure 96).

L'empreinte des PCB sur les coques de la baie des Veys est moins avérée que les moules de Montfarville. La question de l'espèce cible est aussi à soulever. Le RNO souligne le fait que les niveaux de contamination des PCB sont moindres pour l'ouest du Cotentin, et que les niveaux sont élevés à proximité de l'estuaire de la Seine.

La baie des Veys apparaît, quant à elle, un site moins exposé du fait de sa position géographique.

Ces résultats sont cohérents avec les grandes tendances décrites par IFREMER dans le cadre du RNO, sauf pour les coques de la baie des Veys, car ces bivalves ne sont pas suivis dans le cadre du RNO.

PCB

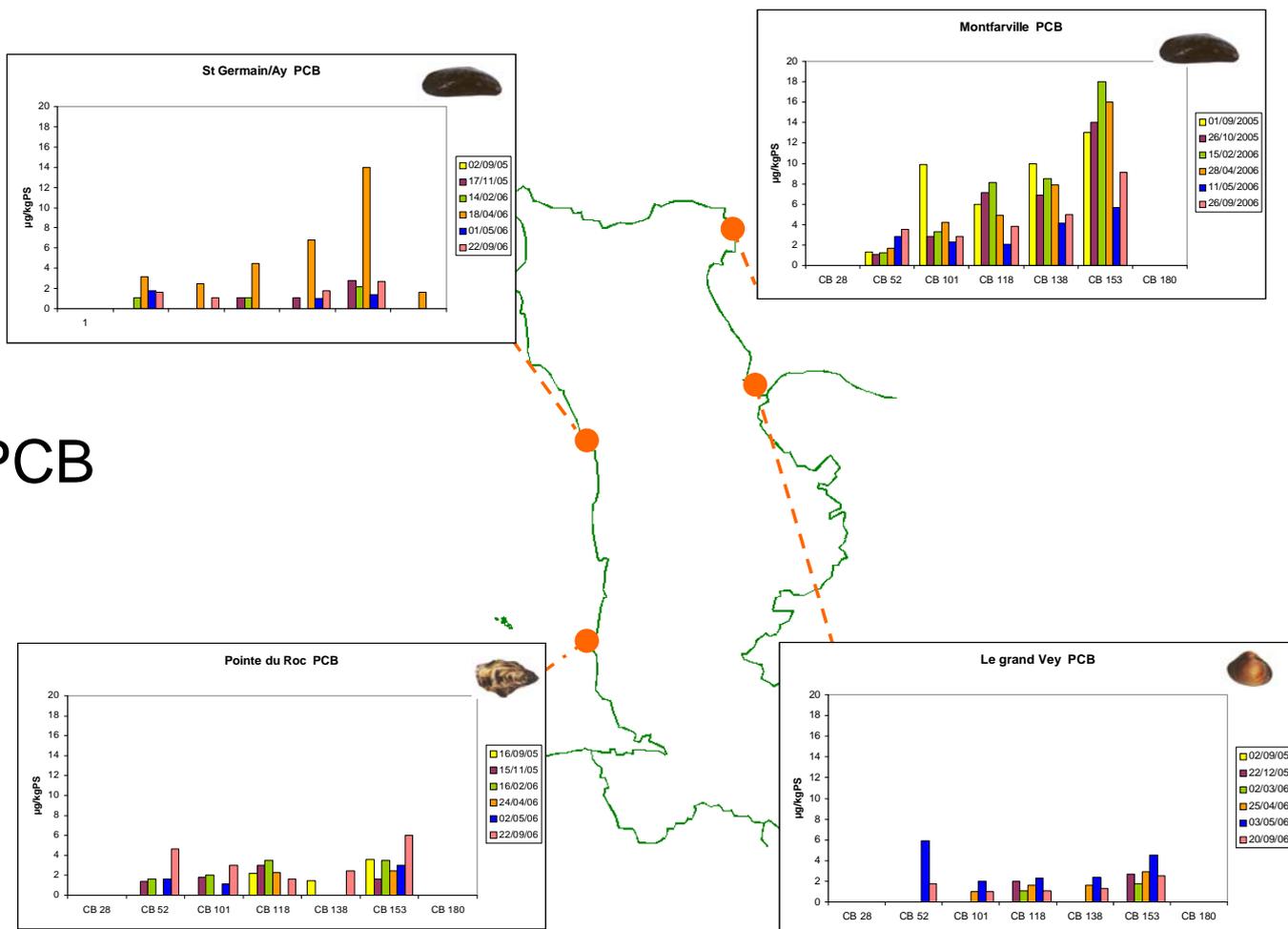


Figure 96 : Résultats du suivi des PCB sur 4 sites bas-normands

d Les HAP : les hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les HAP les plus représentés sont le naphtalène, le phénanthrène et le fluoranthène (figure 97). Ces composés, généralement utilisés dans les enrobés pour les voies routières, se retrouvent plus sur la côte Est.

Pour le naphtalène, la valeur la plus importante est observée à Ste-Marie-du-Mont au Grand Vey en décembre 2005 avec 42µg/kg poids sec.

Un pic de fluoranthène est mis en évidence à Montfarville en février 2006 avec 25 µg/kg poids sec, il peut s'expliquer par l'influence de la baie de Seine.

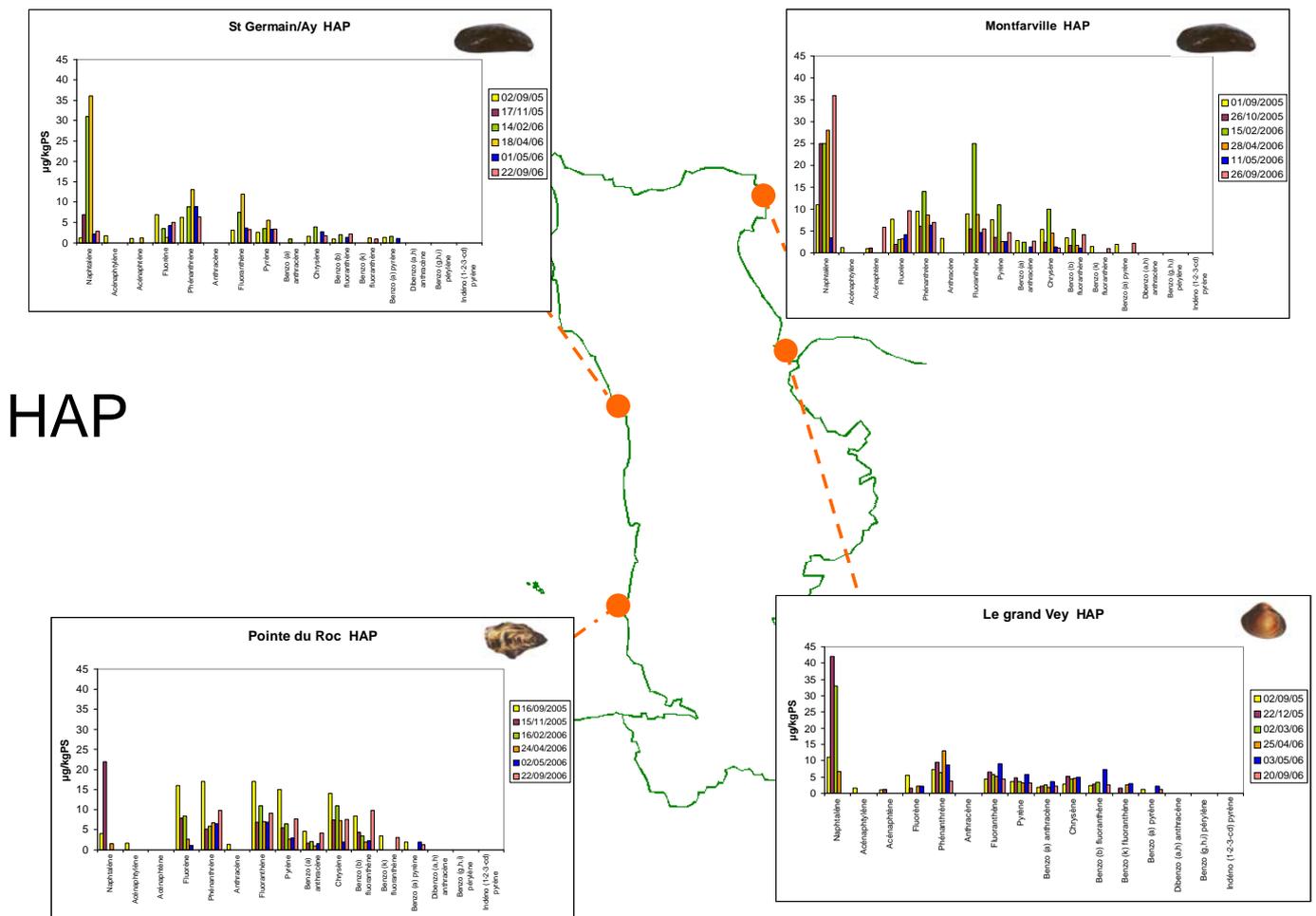


Figure 97 : Résultats du suivi des HAP sur 4 sites bas-normands

V.6 CONCLUSION ET PERSPECTIVES SUR LE RISQUE SANITAIRE

L'étude des différents paramètres :

- germes tests de contamination fécale : *Escherichia coli*
- métaux lourds : Plomb, Cadmium, Mercure
- radioéléments
- virus
- phytosanitaires, HAP, PCB et phtalates

permet de conclure que le risque sanitaire sur les sites étudiés est moindre, exception faite du site de la pointe du Roc sur la commune de Granville se révèle être fortement contaminé de façon récurrente par des bactéries et des virus.

Les réseaux déjà existants : réseaux coordonnés par IFREMER (REMI, RNO) et la DDASS couvrent en majeure partie les gisements exploités par les pêcheurs à pied. Cette surveillance permet d'assurer une veille sanitaire correcte. Seul le gisement du Moulard à Montfarville ne fait partie d'aucun réseau de surveillance microbiologique. Fréquenté pour ses moules par les pêcheurs à pied récréatifs, il est de qualité correcte au vu des analyses bactériologiques, chimiques et radioactivité réalisées dans le cadre de cette étude.

Etude sur les gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie.

L'originalité de ce travail a été d'étudier des paramètres non observés en routine comme les virus et certains micropolluants.

Les analyses virales se sont révélées positives dans 15 % des cas. Ne faisant partie d'aucun réseau de surveillance obligatoire, des investigations complémentaires sur la présence de virus dans les bivalves seraient à mener pour constituer un historique de données. Il est important de noter que la quantification de ces virus n'est actuellement qu'une approximation.

Par ailleurs, il paraîtrait intéressant de réaliser ces recherches virales non seulement dans les coquillages mais également dans les rejets et les sédiments.

Concernant les micropolluants, les seuils de détection analytiques encore élevés n'ont pas permis de déceler des concentrations de micropolluants. Seules des traces de trifluraline sont retrouvées, les autres phytosanitaires n'ont pas été détectés.

La représentation des PCB et HAP n'est pas surprenante. Concernant, les phtalates, le site de St-Germain-sur-Ay a présenté un pic de contamination anormale, qui peut justifier une surveillance.

L'ensemble de ces données sanitaires seront croisées prochainement avec les informations relatives aux pratiques de consommation des produits issus de la pêche à pied. Ce travail donnera lieu à un stage de fin d'études d'un Ingénieur du Génie sanitaire qui s'intitulera : Evaluation de l'exposition des populations consommant les produits de la pêche à pied récréative en basse-normandie.

VI CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les nombreux gisements de mollusques bivalves représentent un patrimoine important du littoral bas-normand.

Leur exploitation par les pêcheurs à pied n'est pas sans conséquence sur le maintien d'un bon état permettant d'assurer leur pérennité.

Cette étude s'était fixée 3 objectifs :

- mieux connaître la ressource en mollusques bivalves,
- mieux connaître la population qui pratique une activité de pêche à pied en Basse-Normandie et,
- le risque sanitaire encouru par les populations consommant les produits issus de la pêche à pied.

Le travail engagé, a permis à une partie de ces attentes.

Le volet ressource a permis d'acquérir des connaissances sur les gisements. La méthode mise en place dans le cadre de cette étude ne permet cependant pas de répondre à la question de la biomasse exploitable.

La plupart des zones échantillonnées présente un développement correct des populations (recrutement, croissance...). Cependant, il est indispensable de rappeler que l'étude des gisements de coquillages fouisseurs pose inévitablement la question des limites desdits gisements. Dans le cadre de cette étude, il apparaît que les limites des zones échantillonnées ne correspondent pas toujours avec les limites des gisements. Les conclusions avancées à l'échelle des stations échantillonnées sont-elles donc valables à l'échelle des gisements correspondants ?

Deux grands ensembles se distinguent : les gisements de coques de la baie des Veys, et les gisements de palourdes de la côte ouest du cotentin. Afin d'avoir une vision globale, et vu le cycle de vie court des espèces considérés que sont les coques et les palourdes, une évaluation de la biomasse exploitable devrait être mise en place chaque année. Ces estimations permettraient de donner de réelles indications sur le potentiel de production de ces gisements.

En parallèle, de ces évaluations de biomasse, des relevés périodiques sur différents points devraient être réalisés pour mieux connaître la dynamique de populations de ces bivalves dans ces zones.

Le volet usagers a permis de mieux connaître les pêcheurs à pied. La pêche à pied professionnelle fait vivre plus de 300 foyers. Pratiquée depuis longtemps, cette activité s'est structurée en 2001 et s'organise avec la mise en place de licences pour accéder aux gisements.

La pêche à pied de loisir rassemble près de 3 500 usagers sur 13 km de côtes prospectés dans le cadre de cette étude ; en extrapolant ce chiffre, on estime à environ 10 000, le nombre de pêcheurs à pied fréquentant le littoral du département de la Manche à chaque grande marée. Les enquêtes mises en place dans le cadre de cette étude permettent de distinguer deux profils de pêcheurs à pied : l'habitué : un autochtone, qui fréquente l'estran à chaque grande marée sauf durant l'été, fuyant « l'invasion touristique » et l'estivant occasionnel qui, lui, ne va sur l'estran que lors des marées à forts coefficients en été. Les résultats de ces enquêtes renseignent sur les pratiques de pêche, les habitudes de consommation et permettent d'estimer une capture moyenne⁶¹.

Les prélèvements réalisés par les cotentin pêcheurs à pied de loisir sur les gisements de palourdes de la côte ouest apparaissent du même ordre que ceux réalisés par les pêcheurs à pied professionnels.

Le volet sanitaire a permis de mettre en évidence que les sites suivis ne présentaient pas de risque sanitaire avéré, mis à part la zone de la pointe du Roc⁶² sur la commune de Granville qui est sujette à de d'importantes pollutions microbiologiques et virales récurrentes. Les réseaux déjà existants : REMI, RNO (coordonnés par l'IFREMER), DDASS assurent une bonne surveillance sanitaire des gisements. Afin de compléter et d'améliorer les connaissances, il apparaît souhaitable de poursuivre des recherches concernant les virus et les micropolluants émergents.

⁶¹ A prendre avec beaucoup de précaution car repose sur des hypothèse et des paramètres non certifiés

⁶² Ce site est interdit à la pêche à pied, arrêté...

Le croisement des données relatives au risque sanitaire et les prélèvements et pratiques de consommation des pêcheurs à pied de loisir permettra d'évaluer l'exposition des populations consommant les produits de la pêche à pied récréative en Basse-Normandie. Ceci devrait faire l'objet prochainement d'un travail complémentaire réalisé à la DDASS de la Manche.

Cette étude générale permet notamment de souligner la richesse patrimoniale des gisements de mollusques bivalves de Basse-Normandie. Afin que cette ressource soit durable, la poursuite de ce suivi s'impose. A cet effet, une consultation a été lancée afin de recueillir l'avis des membres du comité de pilotage concernant la poursuite de l'étude. Le volet ressource semble celui susciter un intérêt majeur.

Deux territoires cohérents, avec toutefois des problématiques différentes, se dégagent :

- la baie des Veys, avec ses gisements de coques exploités de manière intensive essentiellement par les pêcheurs à pied professionnels et quelques récréatifs ; ses problèmes sanitaires (fond de baie, parfois peu de renouvellement de l'eau) et environnementaux (ensablement..).
- la côte ouest du Cotentin avec ses grands gisements de palourdes (et de praires) et la cohabitation entre les quelques pêcheurs à pied professionnels et les nombreux pêcheurs à pied récréatifs (un suivi de la fréquentation de l'estran par ces pêcheurs), le besoin d'information pour les pêcheurs à pied de loisir occasionnels qui fréquentent les côtes durant l'été (panneaux d'informations, écoles de pêche...)

A la demande des affaires maritimes, des usagers (pêcheurs à pied professionnels et récréatifs), deux évaluations annuelles de biomasse exploitable seraient intéressantes à mettre en place sur ces deux territoires. Il serait judicieux de les compléter d'un suivi plus précis (mensuel) pour mieux connaître la dynamique de population des bivalves considérés.

Par ailleurs, un suivi régulier de la fréquentation des pêcheurs à pied de loisir serait facile à mettre en place et permettrait d'apporter des indications sur l'évolution de cette fréquentation.

Même si deux territoires se distinguent et appellent sûrement deux projets distincts, on peut souligner l'intérêt de cette étude qui a permis de réunir différents acteurs du littoral. Il est indispensable de conserver la cohésion amorcée et de maintenir un comité de pilotage élargi pour suivre ces projets afin de cibler le plus finement possible les objectifs à atteindre et d'optimiser les efforts à mettre en œuvre (cf annexe CR 01/03/07).

En participant à une meilleure gestion des gisements naturels de mollusques bivalves, ces travaux contribueraient également au maintien de l'image emblématique de la pêche à pied en Basse-Normandie.

VII BIBLIOGRAPHIE

- ABARNOU A., 2000.** Les contaminants organiques – Quels risques pour le monde vivant ?, IFREMER, Région Haute-Normandie, (*Programme scientifique Seine-Aval*), 13, 35p.
- ARZUL G., BOCQUENE G., CLAISSE D., GROSSEL H., MARCHAND M., MUNSCHY C., TISSIER C., TRONCZYNSKI J., 2004.** Stratégies pour la surveillance des produits phytosanitaires en milieu marin côtier. *Ifremer rapport interne R.INT-DEL/PC/2004.17*, 45p.
- APPERE G., 2002.** Analyse économique des comportements des pêcheurs à pied de loisir face aux risques sanitaires liés à la consommation de coquillages. *Thèse de doctorat de sciences économiques*. 174 p + annexes.
- BERTHOME J.P., BRILLET B., CHAMBAUD L., CLAISSE D., DAB W., DAGUZAN J., DUCHEMIN J., FESTY B., JAMET J., LASSUS P., LEGEAS M., LESNE J., LEVEQUE A., PLUSQUELLEC A., POGGI R., SCHWARTZBROD., VANELLE. A-M., VIAL J., 1992.** Coquillages et santé publique – du risque à la prévention. *ENSP éditeur*. 343 p.
- BLANCHARD M., GARBAN B., OLLIVON D., TEIL M.J., TIPHAGNE K. et CHEVREUIL M., 2002.** Sources, devenir et écotoxicité des Phtalates dans l'environnement. Comparaison avec les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques et les Polychlorobiphényles. 16p.
- BULEON P., 2006.** Atlas de la Basse-Normandie. *Editions autrement, régions de France, territoires d'Europe*. 120p.
- CABANE F., 2004.** Lexique d'écologie, d'environnement et d'aménagement du littoral. *Rapport interne Ifremer*. 257p.
- CAILL-MILLY N., DE CASAMAJOR M-N., LISSARDY M., SANCHEZ F., MORANDEAU G., 2003.** Evaluation du stock de palourdes du bassin d'Arcachon – campagne 2003. *Rapport interne Ifremer*. 64p.
- CAILL-MILLY N., DUCLERCQ B., MORANDEAU G., 2006.** Campagne d'évaluation du stock de palourdes du bassin d'Arcachon - campagne 2006. *Rapport interne Ifremer*. 52p.
- CG 50, 2003.** Coquillages et crustacés. De la plage à la table. *Conseil général de la Manche, Musée Maritime de l'Île Tatihou*. 221p.
- CEMAGREF, INRA, 2005.** Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. *Expertise collective, INRA, CEMAGREF*. 68p.
- CHIFFOLEAU J.C., (coord), 2001.** La contamination métallique, IFREMER, Région Haute-Normandie, (*Programme scientifique Seine-Aval*), 8, 39p.
- COSSA D. (coord), 1999.** La dynamique du mercure, IFREMER, Région Haute Normandie, (*Programme Scientifique Seine-Aval*), 11, 25p.
- DDASS 50, AESN, 1995.** Enquête sur la fréquentation des zones de pêche à pied dans la côte Ouest du département de la Manche (de la baie du Mont-Saint-Michel au havre de Lessay). *DDASS de la Manche, service Santé-Environnement, Agence de l'eau Seine-Normandie, Direction des rivages normands. Rapport interne*. 30p.
- DDASS 50, 2006.** Surveillance sanitaire des coquillages de pêche récréative du département de la Manche. Bilan des suivis 2001 à 2005. *Rapport interne DDASS de la Manche. CD Rom*.

- DE MONTAUDOUIN X., 1995.** *Etude expérimentale de l'impact de facteurs biotiques et abiotiques sur le recrutement, la croissance et la survie des coques Cerastoderma edule (molluque-bivalve). Thèse Université de Bordeaux I, 304p.*
- EUZENAT J., 2002.** -La pêche à pied de loisir – site Natura 2000 – Baie de Saint-Brieuc. *Mémoire de Maîtrise de Biologie des pop. Et écosyst. Univ. Rennes I.* 38p+annexes.
- FREDERIC A., 1999.** Evaluation des gisements naturels de coquillages, Mise en place d'une méthode d'échantillonnage, territoire de Granville/Saint-Pair-sur-mer. *DDASS de la Manche, Université de Bretagne Occidentale – Maîtrise des Sciences de l'Environnement.* 96 p + annexes.
- FREDERIC A., 2001a.** Evaluation du potentiel de production des gisements naturels de mollusques bivalves, département du Calvados. *DDASS de la Manche, DDASS du Calvados, Université de Caen et Agence de l'Eau Seine Normandie.* 53p + annexes.
- FREDERIC A., 2001b.** Evaluation du potentiel de production des gisements naturels de mollusques bivalves, département de la Manche. *DDASS de la Manche, Université de Caen et Agence de l'Eau Seine Normandie.* 136p + annexes.
- FREDERIC A., 2001c.** Evaluation du potentiel de Production des gisements naturels de mollusques bivalves, Basse-Normandie. *DDASS de la Manche, Université de Caen.* 114p + annexes.
- FREDERIC A., 2002a.** Evaluation du potentiel de production des gisements naturels de mollusques bivalves, seconde évaluation et synthèse des résultats, département du Calvados. *DDASS de la Manche, DDASS du Calvados, CRPMBN, AESN.* 59p + annexes.
- FREDERIC A., 2002b.** Evaluation du potentiel de production des gisements naturels de mollusques bivalves, seconde évaluation et synthèse des résultats, département de la Manche. *DDASS de la Manche, CRPMBN, AESN.* 167p + annexes.
- GILLES C., DE CASANOVE J-N., DUBOIS E., BON F., POTHIER P., KOHLI E., VAILLANT V., 2003.** Epidémie de gastro-entérites à norovirus liée à la consommation d'huîtres, Somme, janvier 2001. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire n°08/2003.* 47-48.
- GUILLOU J., BACHELET G., DESPREZ M., DUCROTOY J.-P., MADANI I., RYBARCZYK H., SAURIAU P.-G., SYLVAND B., ELKAIM B., GLEMAREC M., 1990.** Les modalités de la reproduction de la coque (*Cerastoderma edule*) sur le littoral français de la Manche et de l'Atlantique. *Aquat. Living Resourc,* 3, 29-41.
- HUMENIK F.J., SMOLEN M.D., DRESSING S.A., 1987.** Pollution from nonpoint sources. *Environ. Sci. Technol.,* 21, 8, 737-742.
- IFREMER, 1999.** Etude sanitaire du havre de la Vanlée. *Rapp interne, IFREMER.* 25p + annexes.
- IODDE, 2006.** La pêche à pied récréative sur Oléron. Programme « R.E.V.E. » 2006-2009. *Rapport intermédiaire de diagnostic juin-septembre 2006.* 80p.
- LECERF S., 2005.** La pêche professionnelle à pied en Bretagne : bilan, enjeux et perspectives d'avenir. *Mémoire d'étude Licence μAménagement et Développement des Territoires maritimes côtiers IUP de Lorient.* 72 p.
- LE GUYADER S., POMMEPUY M., 2002.** Contamination virale des aliments : création d'un réseau européen de surveillance et de recherche. *Revue française des laboratoires n°348,* 21-27.
- LEMOINE M., DESPREZ M., DUCROTOY J-P., 1988.** Exploitation des ressources en bivalves de la baie de Somme. Aménagement de la pêche à pied et état de la ressource en coques. *Rapports scientifiques et techniques de l'IFREMER n°8.* 177p.

- LESUEUR M., DROUOT B., BOUDE J.-P., DAURES F., LE MESTRE S., GUYADER O., PERRONET I., TALIDEC C., 2003.** Étude des activités de pêche dans le golfe du Morbihan. Schéma de Mise en Valeur de la Mer du golfe du Morbihan. Partie 2 : Pêche de loisir. *Rapport final SMVM , IFREMER/ENSA Rennes*, 96 p + Annexes.
- MACKIEWICZ V., SUSSAIX E., LE PETITCORPS M.-F., ROQUE-AFONSO A.-M., 2004.** Detection of hepatitis A virus RNA in saliva. *J. clin. microbiol.* Vol 42 n°9, pp 4329-4331.
- MEDHIOUB M.N., 1986.** Recherches cytologiques sur le cycle de reproduction et l'évolution des réserves chez la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve). *Thèse Doct. De 3^{ème} cycle*, 89 p. + pl.
- PERONNET I., RIVOALEN J.-J., NEDELEC D., LEMESTRE S., 2001.** Evaluation du stock de palourdes du golfe du Morbihan. *Rapport interne Ifremer, DRV/RH, Lorient*, 20p.
- PONSERO A., VIDAL J., ALLAIN J., 2003.** Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2003. *Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc*, 20p.
- RODIER J., 1996.** L'analyse de l'eau – eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, 8^{ème} édition, *Paris, Dunod*, 1394 p.
- ROY A., 1996.** La pêche à pied professionnelle. *Revue Juridique Neptunus*. 8p.
- SAURIAU P.-G., 1992.** Les mollusques benthiques du bassin de Marennes-Oléron : estimation et cartographie des stocks non cultivés, compétition spatiale et trophique, dynamique de population de *Cerastoderma edule* (L.). *Thèse Université de Bretagne Occidentale*, 309 p.
- SCHWARTZBROD L., 1991.** Virologie des milieux hydriques. *Lavoisier, Tec. Et Doc., Edit.* Paris.
- SIMONNE C., PIEN S., BLIN J.-L., HUGUONNET V., LE GAGNEUR E., ROPERT M., KOPP J., RICHARD O., 2003.** REMONOR : Résultats 2002. Evaluation de la mortalité, croissance et qualité des huîtres creuses. *Rapport interne IFREMER, SMEL*. 52 p.
- STAPLES C.A., PETERSON D.R., PARKESTON T.F. et ADAMS W.J., 1997.** The environmental fate of phthalates esters : a literature review. *Chemosphere*, 35, 667-749.
- SYLVAND B., 1995.** *La baie des Veys*. Thèse de 3^{ème} cycle, Université de Caen. 301 p.
- TACHOIRES S., 2004.** La pêche professionnelle à pied : bilan et perspectives. *Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins. Rapport interne*. 25p + annexes.
- THEBAUD O., VERON G., FIFAS S., 2005.** Incidences des épisodes d'efflorescences de microalgues toxiques sur les écosystèmes et sur les pêcheries de coquillages en baie de Douarnenez. *Rapport interne Ifremer*. 71p.
- VIEL J.-F., POBEL D., CARRE A., 1995.** Incidence of leukaemia in young people around the La Hague nuclear waste reprocessing plant : a sensitivity analysis. *Stat Med* ; 14 : 2459-72.
- VITALI M., GUIDOTTI M., MACLIENTI G., CREMISIMI C., 1997.** Phthalate esters in freshwaters as markers of contamination sources – A site study in Italy. *Environnement international* **23**, 337-347.. *Toxicol. Lett.* **78**, 101-106.

a Sites internet

http://www.ecologie.gouv.fr	(consulté décembre 2006)
http://www.environnement.gouv.fr	(consulté décembre 2006)
http://www.environnement-sante-manche.org	(consulté octobre 2005)
http://www.ifremer.fr/envlit	(consulté octobre 2005)
http://www.ifremer.fr/littoralbasnormand	(consulté août 2006)
http://rese.intranet.sante.gouv.fr,	(consulté novembre 2005)
http://www.inrs.fr	(consulté novembre 2006)
http://www.insee.fr	(consulté novembre 2005)
http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr	(consulté novembre 2006)

VIII GLOSSAIRE

Biomasse : poids total de matière d'un individu, d'un groupe, d'une classe d'âge, d'un stock, d'une population, etc...

Cohorte : notion démographique. Groupe d'individus ayant vécu un même événement durant la même période de temps (ex : ensemble des individus qui se reproduisent pour la première fois une année donnée). Par extension, ensemble des animaux nés à une même époque.

Gisement : emplacement où vivent naturellement les coquillages (=banc naturel coquillier)

Halieutique : qualifie toutes les activités relevant de la pêche sous toutes ses formes, professionnelle ou de loisir, en eau douce ou marine

Pêche à pied professionnelle : La pêche à pied professionnelle est réglementée par le décret n°2001-426 du 11 mai 2001 relatif à l'exercice de la pêche maritime à pied à titre professionnel. Il définit l'activité en précisant que l'action de pêche proprement dite s'exerce :

- sans que le pêcheur ne cesse d'avoir un appui au sol
- sans équipement respiratoire permettant de rester immergé.

Il confère un statut aux individus pratiquant cette pêche, ceux-ci pouvant ainsi relever soit du régime social maritime (Etablissement National des Invalides de la Marine, ENIM), soit du régime agricole (Mutualité Sociale Agricole, MSA) (TACHOIRES, 2004).

Pêche de loisir : La pêche maritime de loisir est définie comme la pêche dont le produit est destiné à la consommation exclusive du pêcheur et de sa famille et ne peut être colporté, exposé à la vente ou vendu sous quelque forme que ce soit, ou acheté en connaissance de cause.

Elle est exercée soit à partir de navires ou d'embarcations (autres que ceux titulaires d'un rôle d'équipage de pêche), soit en action de nage ou de plongée, soit à pied sur le Domaine Public Maritime ainsi que sur la partie des fleuves, rivières ou canaux où les eaux sont salées. La pêche maritime de loisir est réglementée par le décret n°99-618 du 11 juillet 1990 modifié par le décret n°99-1163 du 21 décembre 1999 (LESUEUR *et al*, 2003).

Peuplement : ensemble des espèces animales et/ou végétales qui vivent dans un espace géographique donné.

Population (au sens halieutique) : une population est un groupe d'individus qui réellement se reproduisent (ou ont le possibilité physique de) entre eux et transmettent ainsi leurs caractères héréditaires à leur descendance. Ce groupe se trouve relativement isolé des autres unités similaires de reproduction. Dans certains cas, à cause de la complexité de l'identification des individus du groupe, il peut être admis de restreindre le terme en lui accolant la désignation de l'aire géographique d'étude du groupe.

Population : Une population est le groupe des individus qui réellement se reproduisent (ou ont la possibilité physique de) entre eux et transmettent leurs caractères héréditaires à leur descendance. Dans certains cas, à cause de la complexité de l'identification des individus du groupe, il peut être admis de restreindre le terme en lui accolant la désignation de l'aire géographique d'étude du groupe.

Quota (d'exploitation) : Quantité (ou pourcentage) de produits naturels qu'une autorité publique autorise un exploitant à prélever dans le milieu. Le respect des quotas d'exploitation est supposé préserver l'équilibre du milieu, ou celui du marché des produits considérés.

Recrutement (au sens halieutique) : processus par lequel la fraction la plus jeune de la population s'intègre pour la première fois à l'ensemble des ressources accessibles à l'exploitation.

Recrutement (au sens écologie fondamentale) : processus décrivant l'arrivée de nouveaux individus au sein de la population du fait de la reproduction.

Stock : C'est un ensemble d'individus appartenant à une ou plusieurs populations (ou même à une ou plusieurs espèces) présentant les mêmes caractéristiques biologiques et réagissant de façon identique à l'exploitation. La population est une unité de reproduction, le stock est une unité de gestion justifiant une évaluation commune des conditions de rationalisation de son exploitation.

Toutefois, le terme est généralement utilisé chez les halieutes pour désigner la fraction elle-même et non le processus : effectif de juvéniles qui vient chaque année reconstituer le stock constamment réduit par les morts naturelles et les captures.

Liste des sigles

AESN : Agence de l'Eau Seine-Normandie

AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

AV : Astrovirus

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer

CIRE : Cellule interrégionale d'épidémiologie

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

DHTP : Dose Hebdomadaire Tolérable Provisoire

DRAF : Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt

DRAM : Direction Régionale des Affaires Maritimes

DRASS : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales

ENIM : Etablissement National des Invalides de la Marine

EV : Entérovirus

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

JEFCA : Joint FAO/OMS Expert Committee on Food Additive (c'est à dire le Comité mixte international d'experts sur les additifs)

MSA : Mutualité Sociale Agricole

OMS : Organisation Mondiale pour la Santé

OPERA : Observatoires Permanents de la Radioactivité de l'environnement

OSPAR : commission OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est, convention d'Oslo et de Paris

REMI : REseau de surveillance Microbiologique

RV : Rotavirus

SILEBAN : Société d'investissement et de développement pour les cultures légumières et horticoles en Basse-Normandie

SRC : Section Régionale Conchylicole

SRVP : Service Régional de la Protection des Végétaux

TIAC : ToxiInfection Alimentaire Collective

UV : Ultra violet

IX ANNEXES

- Questionnaire
- Arrêtés préfectoraux réglementant l'activité de pêche à pied dans le département du Calvados et de la Manche
- Fiche sanitaire du site « le Moulard » sur la commune de Montfarville
- Fiche sanitaire du site « le Wigwam » sur la commune de Géfosse-Fontenay
- Comptes-rendus des réunions organisées dans le cadre de cette étude