



Réseau de transport d'électricité




Raccordement électrique du parc éolien
en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier

Décembre 2016
Département de la Vendée

Rapport d'expertise - « Ressource
halieutique et autres peuplements »



	BRL ingénierie 1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5
	Cotraitant : Creocean

Date du document	14/10/2016
Contact	Nicolas FRAYSSE

Titre du document	Rapport d'expertise -v2- « Ressource halieutique et autres peuplements »
Référence du document :	800582_Rapport_ressource_halieut_v3
Indice :	V3

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérfié et Validé par
14/10/2016	V2a	V2 intégrant état initial, impacts et mesures	DDM, Creocean	NFR
20/12/2016	V3	V3 complète	QRE, Creocean	VCA

Sommaire

Sommaire	2
Table des illustrations.....	3
Première partie	1
1 Cadre de l'étude et objectifs	1
1.1 Présentation du projet	2
1.2 Objectifs de l'étude	2
Deuxième partie.....	3
2 Présentation des aires d'étude et de la méthodologie	3
2.1 Présentation des aires d'études.....	4
2.2 Analyse bibliographique.....	6
2.3 Méthodes et moyens des campagnes de pêche scientifique	7
2.4 Méthode d'analyse et présentation des résultats	15
Troisième partie.....	18
3 Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie	18
3.1 Caractéristiques générales.....	19
3.2 Nature des fonds, hydrologie des aires d'études	19
3.3 Principales espèces des aires d'étude et leurs indicateurs biologiques	28
3.4 Continuités écologiques et principales fonctionnalités des aires d'étude : frayères, nourriceries, vecteurs de migration	51
3.5 Synthèse et enjeux identifiés d'après la bibliographie	66
Quatrième partie.....	70
4 Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer	70
4.1 Résultats des campagnes	71
4.2 Conclusion par rapport à la bibliographie sur les aires d'étude	154
Cinquième partie.....	156
5 Enjeux.....	156
5.1 Méthodologie d'évaluation des enjeux sur la ressource halieutique	157
5.2 Qualification des enjeux pour l'aire d'étude immédiate	164
5.3 Note explicative des tableaux de synthèse.....	168
Sixième partie	171
6 Effets et impacts sur la ressource halieutique et autres peuplements.....	171
6.1 Caractérisation des protections envisagées lors des travaux	172
6.2 Méthodologie sur les effets et impacts	174
6.3 Effets et impacts sur la ressource halieutique en phase travaux.....	176
6.4 Définition des effets et impacts sur la ressource halieutique en phase exploitation	189
6.5 Mesures à prévoir par le pétitionnaire	195
Bibliographie.....	200
Glossaire.....	207
Annexe : tableau récapitulatifs des enjeux	212

Table des illustrations

Cartes :

Carte 1 : Localisation des aires d'études du projet de raccordement	5
Carte 2 : Localisations des stations de pêche	9
Carte 3 : Cartographie biosédimentaire à l'échelle de l'aire d'étude large	21
Carte 4 : Cartographie biosédimentaire à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	23
Carte 5 : Evolution de la salinité à l'embouchure de la Loire	24
Carte 6 : Cartographie biosédimentaire à l'échelle de l'aire d'étude immédiate du raccordement	26
Carte 7 : Biomasse relative des principales espèces de la macrofaune vagile rencontrées lors des campagnes EVHOE dans le golfe de Gascogne	31
Carte 8 : Localisation des campagnes de pêche scientifique EVHOE, PECOS et COPER menées par l'IFREMER sur la façade Lore-Gironde	33
Carte 9 : Indices d'abondances (en nombre/km2) obtenus par la méthode d'interpolation par krigeage, toutes espèces confondues (en haut campagne EVHOE 2001-2005 et en bas campagne PECOS 2004-2006)	44
Carte 10 : Richesse spécifique. Nombre d'espèces observées au moins une fois au cours des campagnes scientifiques (en haut campagne EVHOE 2001-2005 et en bas campagne PECOS 2004-2006)	46
Carte 11 : Frayères et nourriceries de certaines espèces dans le golfe de Gascogne	52
Carte 12 : Représentation schématique de la distribution des adultes en ponte au printemps. Noir : sprat, petit anchois et petite sardine. Vert : anchois et/ou sardine. Bleu : petite sardine. Gris : grosse et/ou petite sardine. Rouge : maquereau et chinchard et grosse sardine. Orange : maquereau et chinchard.	55
Carte 13 : Cartographie des densités (prédites par modélisation) de juvéniles de poissons plats dans les nourriceries du golfe de Gascogne en condition hydrologique moyenne	59
Carte 14 : Représentation schématique des nourriceries pour les petits poissons pélagiques dans le golfe de Gascogne. Noir : sprat, petit anchois et petite sardine. Vert : anchois et/ou sardine. Bleu : petite sardine. Gris : grosse et/ou petite sardine. Rouge : maquereau et chinchard et grosse sardine. Orange : maquereau et chinchard.	60
Carte 15 : Analyse stratégique régionale Bretagne sud – Pays de la Loire : observations d'espèces remarquables et vecteurs migratoires	63
Carte 16 : Carte des stations réalisées lors des campagnes casiers	72
Carte 17 : Présentation spatialisée des CPUE en mai 2016	93
Carte 18 : Présentation spatialisée des CPUE en juillet 2016	94
Carte 19 : Présentation spatialisée des CPUE en septembre 2016	95
Carte 20 : Carte de positionnement des stations filets lors de la campagne de juillet 2016	102
Carte 21 : Présentation spatialisée des CPUE en mai 2016 lors de la première campagne de pêche aux filets .	124
Carte 22 : Présentation spatialisée des CPUE en juillet 2016 lors de la deuxième campagne de pêche aux filets	124
Carte 23 : Présentation spatialisée des CPUE en octobre 2016 lors de la troisième campagne de pêche aux filets	125
Carte 24 : Présentation des stations réalisées lors des campagnes de pêche au chalut à perche	133
Carte 25 : Présentation spatialisée des CPUE en juin 2016 - pêche au chalut à perche	148
Carte 26 : Présentation spatialisée des CPUE en octobre 2016 - pêche au chalut à perche	149

Tableaux :

Tableau 1 : Compartiments, espèces et modalités de traitement pour l'analyse de l'état initial de la ressource (Source : BRLi 2015).	7
Tableau 2 : Programme d'échantillonnage in-situ	8
Tableau 3 : Principales espèces recensées au niveau des aires d'études du projet	35
Tableau 4 : Tableau des espèces benthiques	39
Tableau 5 : Tableau des espèces démersales	40
Tableau 6 : Tableau des espèces pélagiques	41
Tableau 7 : Tableau des espèces amphihalines	42

Tableau 8 : Estimation de la période de présence d'œufs et de larves au niveau de l'aire d'étude éloignée d'après la bibliographie	56
Tableau 9 : Tableau des caractéristiques des stations d'échantillonnage réalisées lors de la première campagne de pêche aux casiers.....	73
Tableau 10 : Tableau des caractéristiques des stations d'échantillonnage réalisées lors de la deuxième campagne de pêche aux casiers	73
Tableau 11 : Tableau des caractéristiques des stations d'échantillonnage réalisées lors de la troisième campagne de pêche aux casiers.....	73
Tableau 12 : Tableau des caractéristiques des stations d'échantillonnage réalisées lors de la première campagne de pêche aux casiers Erreur ! Liaison incorrecte.	74
Tableau 13 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences en mai 2016 lors des campagnes casier	78
Tableau 14 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences en mai 2016 lors de la deuxième campagne casier	78
Tableau 15 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences en mai 2016 lors de la deuxième campagne casier	78
Tableau 16 : Caractéristiques des stations réalisées lors de la première campagne de pêche aux filets	103
Tableau 17 : Caractéristiques des stations réalisées lors de la deuxième campagne de pêche aux filets	103
Tableau 18 : Caractéristiques des stations réalisées lors de la deuxième campagne de pêche aux filets	103
Tableau 19 : Conditions hydrologiques lors des campagnes filet	104
Tableau 20 : liste des espèces capturées lors de la première campagne de pêche aux filets	104
Tableau 21 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la première campagne de pêche aux filets à poisson (mai 2016)	109
Tableau 22 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la première campagne de pêche aux filets à poisson (juillet 2016).....	109
Tableau 23 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la première campagne de pêche aux filets à poisson (octobre 2016).....	110
Tableau 24 : récapitulatif des tailles et poids moyens, max et min lors de chaque campagne de pêche au filet..	117
Tableau 25 : Caractéristiques des stations réalisées en juin 2016	133
Tableau 26 : Caractéristiques des stations réalisées en octobre 2016.....	134
Tableau 27 : Liste des espèces capturées lors des campagnes au chalut à perche	135
Tableau 28 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la campagne de juin 2016	138
Tableau 29 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la campagne d'octobre 2016	139
Tableau 30 : récapitulatif des tailles et poids moyens, max et min lors de chaque campagne de pêche au chalut à perche.....	145
Tableau 31 : Grille d'évaluation de la valeur patrimoniale	160
Tableau 32 : Grille de notation de l'aire d'étude la plus sollicitée (adultes).....	161
Tableau 33 : Grille de notation de l'aire d'étude la plus sollicitée (Frayère).....	162
Tableau 34 : Grille de notation de l'aire d'étude la plus sollicitée (nourricerie)	162
Tableau 35 : Grille de notation de l'évolution temporelle	163
Tableau 36 : Synthèse des enjeux pour les poissons benthodémersaux.....	165
Tableau 37 : Synthèse des enjeux pour les poissons pélagiques	165
Tableau 38 : Synthèse des enjeux pour les poissons amphihalins ; les crustacés ; et les mollusques	166

Figures :

Figure 1 : Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité de la première campagne de pêche aux casiers	75
Figure 2 : Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité de la deuxième campagne de pêche aux casiers.....	76
Figure 3 : Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité de la troisième campagne de pêche aux casiers.....	77
Figure 4 : Moyenne des CPUE lors de la campagne casier de mai 2016.....	80
Figure 5 : Comparaison des CPUE moyennes entre les stations internes et externes à l'aire d'étude immédiate du raccordement.....	81
Figure 6 : Moyenne des CPUE lors de la campagne casier de juillet 2016	82
Figure 7 : Comparaison des CPUE moyennes entre les stations internes et externes à l'aire d'étude immédiate du raccordement en juillet 2016.....	83
Figure 8 : Moyenne des CPUE lors de la campagne casier de septembre 2016.....	84

Figure 9 : Comparaison des CPUE moyennes entre les stations internes et externes à l'aire d'étude immédiate du raccordement en septembre 2016.....	85
Figure 10: Classes de taille des tourteaux mâles	86
Figure 11: Classes de taille des tourteaux femelles	87
Figure 12: Classes de taille des étrilles mâles.....	88
Figure 13: Classes de taille des étrilles femelles.....	89
Figure 14: Classes de taille des homards mâles	89
Figure 15: Classes de taille des homards femelles	90
Figure 16: Répartition entre les genres lors de la campagne de mai 2016.....	91
Figure 17: Répartition entre les genres lors de la campagne de juillet 2016	91
Figure 18: Répartition entre les genres lors de la campagne de septembre 2016.....	92
Figure 19: synthèse des résultats (casiers)	97
Figure 20 : Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité (filets mai 2016).....	106
Figure 21: Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité (filets juillet 2016).....	107
Figure 22: Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité (filets octobre 2016).....	108
Figure 23 : Moyennes des CPUE en mai 2016 lors de la première campagne de pêche aux filets.....	111
Figure 24 : Comparaison des effectifs et biomasses moyens entre l'intérieur et l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement	112
Figure 25 : Moyennes des CPUE en mai 2016 lors de la deuxième campagne de pêche aux filets	113
Figure 26 : Comparaison des effectifs et biomasses moyens entre l'intérieur et l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement	114
Figure 27 : Moyennes des CPUE en mai 2016 lors de la troisième campagne de pêche aux filets	115
Figure 28 : Comparaison des effectifs et biomasses moyens entre l'intérieur et l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement	116
Figure 29: classes de taille du tacaud	118
Figure 30: relation taille/poids du tacaud	119
Figure 31: classes de taille de la vieille commune	120
Figure 32: relation taille/poids de la vieille commune	121
Figure 33: classes de taille de la petite roussette	122
Figure 34: relation taille/poids de la petite roussette.....	123
Figure 35: tableaux de synthèse des résultats (filets).....	129
Figure 36 : Diversité et équitabilité lors de la campagne de pêche au chalut de juin 2016.....	136
Figure 37 : Diversité et équitabilité lors de la campagne de pêche au chalut d'octobre 2016	137
Figure 38 : CPUE lors de la première campagne de pêche au chalut (juin 2016)	141
Figure 39 : CPUE moyennes par secteur mesurées lors de la première campagne de pêche au chalut (juin 2016)	142
Figure 40 : CPUE lors de la première campagne de pêche au chalut (octobre 2016).....	143
Figure 41 : CPUE moyennes par secteur mesurées lors de la première campagne de pêche au chalut (octobre 2016)	144
Figure 42: Histogramme de classes de taille du tacaud commun lors des pêches au chalut à perche	146
Figure 43: relation taille/poids du tacaud	147
Figure 44: tableaux de synthèse des résultats (chalut)	151

Photos :

Photo 1 : Tri et mesure des individus (de gauche à droite : bac de poissons, mesure d'un tacaud.....	10
Photo 2 : Fileyeur « le Zébulon » et filets	11
Photo 3 : Virage (relève) des filets.....	11
Photo 4 : De gauche à droite et de haut en bas; poste de mesure, mesure d'un individu, vieille commune sur l'ichtyomètre, mesures à la sonde multiparamètre.....	12
Photo 5 : Le navire de pêche "Fleur Océane". Casier à grands crustacés	13
Photo 6 : Pesée d'un homard, mesure d'une étrille	13
Photo 7 : Chalutier "la Ritournelle" et chalut à perche 3 mètres	14
Photo 8 : Virage du chalut à perche, refus de chalut, pesée d'un congre.....	14
Photo 9 : Homard et étrilles	74

Photo 10: Chalut colmaté par les algues. 134

Première partie

1 Cadre de l'étude et objectifs

Dans le cadre du projet de parc éolien en mer au large des Iles d'Yeu et de Noirmoutier et de son raccordement au réseau de transport d'électricité sur le continent, la société CREOCEAN a été mandatée pour établir l'état initial de la ressource halieutique ainsi que pour définir les enjeux sur ces populations au regard de l'installation et de la mise en service de la liaison sous-marine.

Cette étude repose à la fois sur l'analyse de données bibliographiques et sur celle de données issues de campagnes menées sur le terrain en 2016.

1.1 Présentation du projet

Le projet de parc éolien en mer des Iles d'Yeu et de Noirmoutier prévoit l'implantation au large de la Vendée, de 62 éoliennes d'une puissance nominale de 8 MW (soit une puissance totale installée de 496 MW). L'Etat français a confié à Réseau de Transport d'Electricité (RTE) la charge du raccordement électrique de ce parc éolien.

L'électricité produite par chacune des éoliennes sera acheminée jusqu'à un poste électrique en mer qui sera construit par la société EMYN au sein du parc éolien. Depuis ce poste, RTE prévoit d'acheminer ensuite l'électricité par une liaison sous-marine jusqu'à un point d'atterrage situé sur le littoral, à la plage de la Grande Côte (la Barre-de-Mont). La liaison sous-marine sera composée de deux circuits 225 000 volts, reliant le poste électrique en mer à la zone d'atterrage sur le littoral (27 km environ)

1.2 Objectifs de l'étude

L'installation de la liaison sous-marine de raccordement ainsi que son fonctionnement sont susceptibles d'avoir des incidences sur les organismes marins et notamment sur les ressources halieutiques. Ainsi, l'objet de la présente étude consiste à établir l'état initial approfondi de l'environnement et de la ressource ainsi que la définition des enjeux associés. Cet état initial permettra l'évaluation des impacts du projet sur la ressource halieutique.

Deuxième partie

2 Présentation des aires d'étude et de la méthodologie

2.1 Présentation des aires d'études

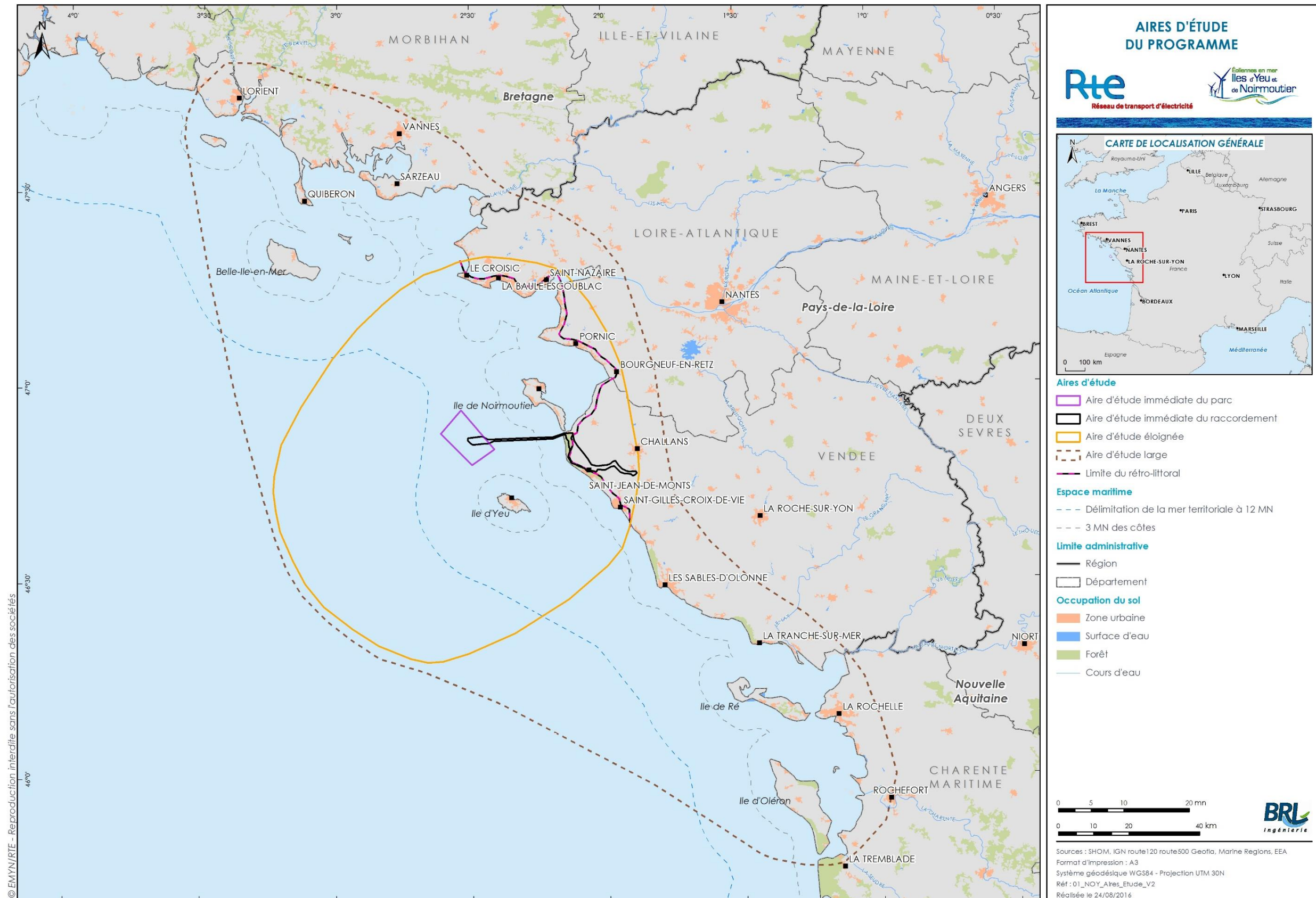
Trois aires d'études ont été définies, présentées et validées en instance de suivi et de concertation (carte 1).

- **L'aire d'étude immédiate du raccordement** (AEI du raccordement), qui correspond au fuseau de moindre impact validé lors de la réunion plénière qui s'est tenue le 8 février 2016 sous l'égide de la Préfecture de Vendée (Carte 2). Cette aire d'étude comprend une partie maritime et une partie terrestre. Sa définition est le résultat d'une analyse multicritères des enjeux environnementaux, mais aussi d'éléments techniques et économiques. Cette analyse partagée avec les différents acteurs de la concertation intègre en outre l'occupation ainsi que les usages des espaces traversés. Sur le domaine maritime, l'aire d'étude immédiate du raccordement s'étend vers l'est de manière directe entre l'aire d'étude immédiate du parc et la côte sur environ 27 km et 500 m de large. La zone d'atterrissage se situe au niveau de la plage de la Grande Côte sur la commune de La Barre-de-Mont. La surface de l'aire d'étude immédiate du raccordement pour les domaines maritime et terrestre est de 71km² (50km² pour la partie terrestre et 21km² pour la partie maritime).
- **Aire d'étude éloignée:** Elle correspond aux secteurs où peuvent s'ajouter des effets éloignés ou induits. Elle correspond globalement à une zone qui varie de 45 à 60 km de rayon autour l'aire d'étude immédiate. Les liens fonctionnels entre les habitats de l'aire d'étude immédiate et ceux de l'aire éloignée sont importants pour la ressource halieutique ;
- **Aire d'étude large :** Elle se situe au-delà de l'aire d'étude éloignée et correspond à l'espace recevant tous les impacts potentiels du projet, principalement les impacts potentiels sur les activités humaines (pêche, tourisme...). Au regard de la ressource, elle est l'expression du contexte global du golfe de Gascogne.

L'étude bibliographique sur la ressource halieutique s'étend sur l'aire d'étude large et inclut l'aire d'étude éloignée. Les campagnes de terrain sont, quant à elles limitées, à l'aire d'étude immédiate ainsi qu'à des stations témoins situées à proximité immédiate c'est-à-dire dans l'aire d'étude éloignée.

Les trois échelles d'études retenues permettent de caractériser les enjeux de l'aire propice (aire d'étude immédiate) tout en la contextualisant avec une échelle plus importante (aires d'étude éloignée et large).

Carte 1 : Localisation des aires d'études du projet de raccordement



2.2 Analyse bibliographique

L'exploitation des données bibliographiques repose à la fois sur des informations issues de rapports de recherche, thèses, documents officiels, communications à des conférences, et sur des publications scientifiques.

L'exploitation de la littérature scientifique a permis, dans un premier temps, de dresser l'inventaire des espèces de poissons, mollusques et crustacés susceptibles de fréquenter l'aire d'étude immédiate et de décrire leur comportement. Ainsi, les campagnes scientifiques menées dans le golfe de Gascogne depuis de nombreuses années par l'Ifremer constituent la principale source de données sur la distribution, l'abondance, la richesse des peuplements de poissons, mollusques et crustacés sur les aires d'étude présentées ci-dessus. Cette analyse est ensuite complétée par la prise en compte de la répartition des habitats essentiels à la reproduction (frayères et nurseries) et des vecteurs de migration des espèces. Enfin, les données relatives aux activités de pêche dans le secteur d'étude sont intégrées à cette analyse.

Concernant les données issues des campagnes de pêche de l'Ifremer, les aires d'études du projet sont concernées par plusieurs campagnes réalisées sur la façade « Loire-Gironde ». Il s'agit de :

- La campagne EVHOE (EVALuation Halieutique Ouest Européen) de chalutage de fond se déroule chaque année à l'automne dans le golfe de Gascogne et en mer Celtique ;
- La campagne PECOS de pêche côtière vise à observer la composition spécifique des ressources halieutiques, ainsi que la part et la répartition des individus juvéniles de poissons dans l'estuaire externe de la Loire et les pertuis charentais. Elle a lieu chaque année au printemps depuis 2004 ;
- La campagne COPER (COquille des PERTuis) permet d'évaluer la coquille Saint-Jacques dans les pertuis charentais. Cette campagne a lieu chaque année à l'automne depuis 2000.

Comme cela est précisé dans les rapports de l'Ifremer (Ifremer 2007), ces différentes campagnes scientifiques permettent d'établir une image très fine de la distribution de certaines espèces durant les périodes échantillonnées. Toutefois, le cycle de vie des espèces montre le plus souvent des déplacements au cours d'une même année liés principalement à la reproduction. Par ailleurs, chaque campagne scientifique met en œuvre un engin d'échantillonnage adapté à la capture de certaines espèces ce qui ne permet pas d'obtenir une image représentative de la totalité des espèces présentes. Etant donné qu'il existe une variabilité inter-annuelle naturelle dans la répartition et l'abondance des espèces (Bertrand, 2004), il a été choisi de cartographier l'abondance moyenne résultant d'une série temporelle de données. Les méthodologies dédiées à chaque campagne sont détaillées dans les rapports de l'Ifremer (Ifremer 2007, Morin et al. 2009, Ifremer 2013).

Les données disponibles les plus récentes c'est-à-dire les données de 2000 à 2006 (Ifremer 2007) et jusqu'à 2010 pour certaines espèces (<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/granulats-marins/accueil>) ont été utilisées.

À noter que les données disponibles dans la littérature sur les poissons amphihalins sont également présentées dans ce rapport.

2.3 Méthodes et moyens des campagnes de pêche scientifique

2.3.1 Principes méthodologiques

La méthodologie repose sur le principe de mise en œuvre d'engins de pêche adaptés à la capture des espèces benthiques, démersales, et pélagiques, au cours de campagnes de pêches spécifiques, réalisées avec le concours de professionnels, réitérées à plusieurs reprises sur différentes saisons. Plus précisément, elle concerne l'étude :

- de la nature et de la structure des assemblages d'espèces marines exploitées ou non ;
- de la variabilité spatio-temporelle : Il s'agira d'assurer une réplication temporelle et spatiale des observations afin de qualifier la variabilité spatio-temporelle ;
- des grands rôles fonctionnels du secteur d'étude.

Les différents domaines (compartiments), espèces et modalités de traitement des données sont détaillées dans le tableau suivant. Un glossaire est présenté en fin de document.

Tableau 1 : Compartiments, espèces et modalités de traitement pour l'analyse de l'état initial de la ressource (Source : BRLi 2015).

Domaine concerné	Espèces concernées	Modalité de traitement - justification
Domaine benthodémersal	Poissons plats, gadidés, crustacés, mollusques, ...	Filet filet droits + bibliographie. Casiers à crustacés (crabes, araignées, homards,...) Les campagnes en mer permettent de bien caractériser la présence d'espèces et la biodiversité. Bibliographie et comparaison avec des aires similaires
Domaine pélagique	maquereaux, chinchards, sardines,...	Bibliographie.
Frayères et nurseries	Toutes espèces	Bibliographie et comparaison avec des aires similaires.

Ces principes ainsi que le protocole détaillé ci-dessous ont été définis en concertation avec les parties prenantes, et **validés lors du Groupe de Travail "pêche" le 12/02/2016.**

2.3.2 Stratégie d'échantillonnage et protocole retenu

L'étude de l'état initial et des impacts du projet de raccordement électrique du parc éolien offshore de Yeue-Noirmoutier sur les espèces de poissons, mollusques et crustacés présents dans l'aire d'étude immédiate du projet nécessite l'approfondissement des connaissances spécifiques à ce compartiment. Pour ce faire, un protocole d'expertise est conduit sur une période de 1 an afin de dresser l'État initial de la ressource halieutique. Les données collectées lors des campagnes menées en 2016 permettront d'alimenter l'état initial de l'étude d'impact qui est jointe aux dossiers de demandes d'autorisation. Les résultats recueillis viendront compléter les données bibliographiques disponibles et serviront à l'interprétation des impacts prévisibles du projet sur ces espèces.

La stratégie d'échantillonnage est basée sur le développement de campagnes scientifiques embarquées sur des bateaux professionnels avec des engins professionnels et à vocation scientifique en accord avec le comité de pilotage de l'étude.

L'aire d'étude immédiate du raccordement est caractérisée par des fonds rocheux plus ou moins accidentés (plateau des Bœufs) et de fonds sableux lorsqu'on se rapproche de du secteur d'atterrage. Les engins utilisés pour ces campagnes d'échantillonnage sont des filets à poissons (type filets à merlus) et des casiers à grands crustacés (type casiers à homards). Sur la frange de substrat meuble à la côte, un chalut à perche type CP3M standard est mis en œuvre.

En l'état actuel des connaissances, les compartiments halieutiques retenus au titre de ce protocole pour l'évaluation de l'état initial et l'étude des impacts sont :

- Les grands crustacés (homard européen, araignée atlantique, etc.) ;
- Les juvéniles et adultes de la communauté benthodémersale (poissons, mollusques, crustacés) qui sont les plus directement concernés par les impacts potentiels des aménagements en mer du fait de leur dépendance vis-à-vis du fond ;

Tableau 2 : Programme d'échantillonnage in-situ

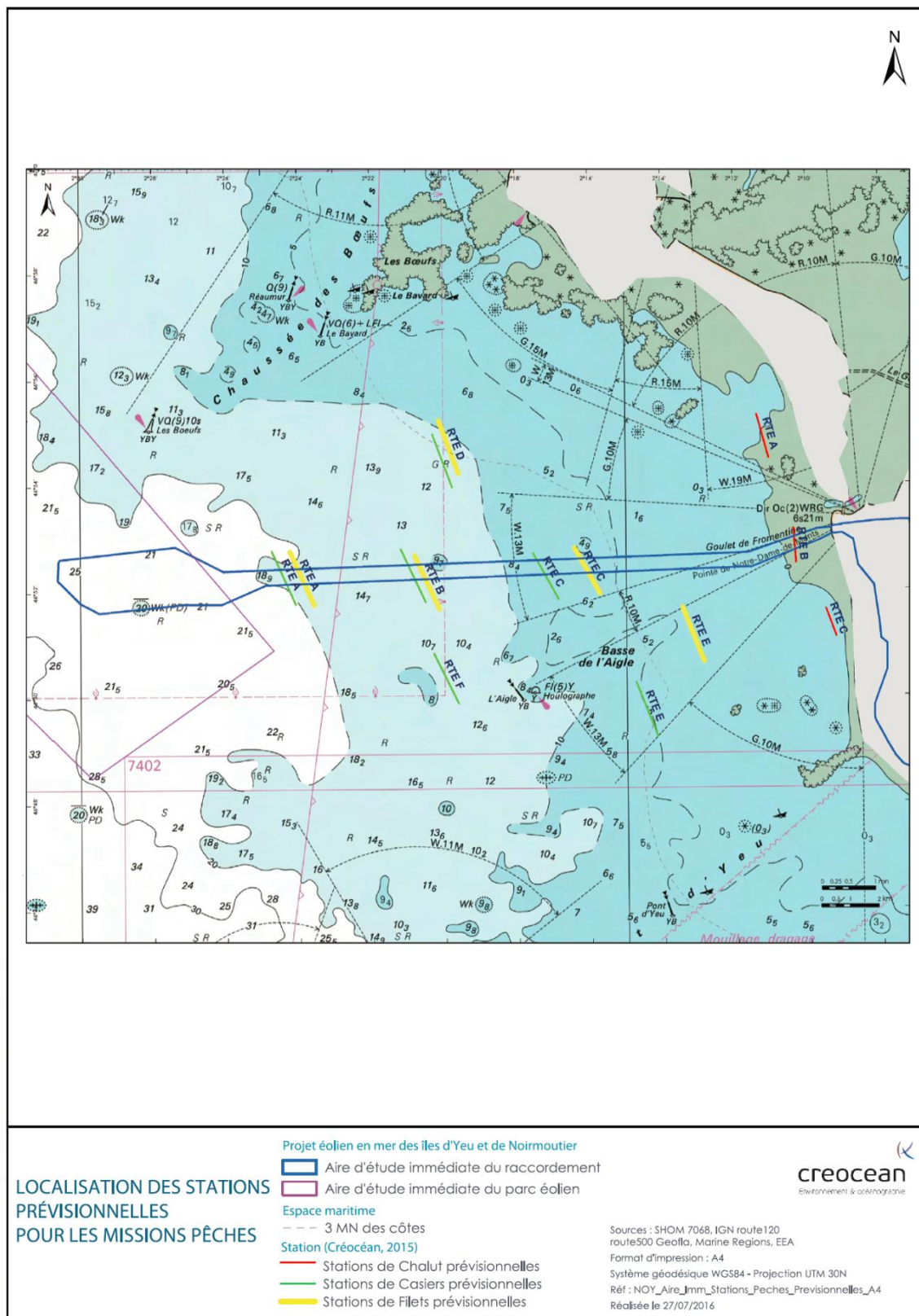
Durée : 3 saisons 2016	
ESPECES BENTHO-DEMERSALES	
FILETS	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonnalité : soit 2 à 3 saisons et 3 campagnes/an- 1 journées par campagne : Pose + levée • Nombre de stations : 5 • Caractéristique des engins : filet droit en 100 mm étiré 3m sur 500 m • Planning proposé: printemps, été, automne
CASIERS	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonnalité : soit 2 saisons, 3 campagnes/an - 2 journées par campagne : Pose + levée • Nombre de stations : 6 • Caractéristique des engins : 10-20 casiers par filière • Planning proposé : entre le printemps et le début de l'automne suivant la saison de pêche au casier
CHALUT À PERCHE	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonnalité : 2 saisons, 2 campagnes/an - 1 journées par campagne • Nombre de stations : 3 • Caractéristique des engins : Chalut à perche CP3M maille de 20mm • Planning proposé : une campagne au printemps et une en automne
ESPECES PELAGIQUES	
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation données + Bibliographie
FRAYERES ET NURSERIES	
	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliographie

Deuxième partie

- 2. Présentation des aires d'étude et de la méthodologie
- 2.3. Méthodes et moyens des campagnes de pêche scientifique
- 2.3.2. Stratégie d'échantillonnage et protocole retenu

Le positionnement des différentes stations est représenté sur la carte suivante :

Carte 2 : Localisations des stations de pêche



© RTE 2016 – Reproduction interdite sans l'autorisation de la Société

Les traits réalisés *in situ* sont ensuite répartis selon les positions théoriques validées en GT ou adaptés lors des premières campagnes en mer avec le patron pêcheur pour éviter les zones de croches éventuelles. En effet, le plateau des Bœufs est très accidenté et certains secteurs sont inappropriés pour la pose de filets et de casiers.

2.3.3 Moyens opérationnels et engins de prélèvement

Pour l'ensemble des campagnes en mer, le navire d'un professionnel du secteur dont le bateau est armé pour ce type de pêche et disposant des autorisations administratives pour embarquer du personnel scientifique à bord a été utilisé. Les protocoles sont optimisés (port d'embarquement/débarquement, temps de pêche).

Une équipe scientifique (deux personnels par navire) a été missionnée pour embarquer sur les navires de pêche et réaliser l'échantillonnage. Des « déclarations d'embarquement de personnel spécial (observateur à la mer) » ont été transmises aux autorités compétentes (Délégation du littoral et de la Mer Loire Atlantique et CROSS Etel) avant chaque mission.

Du matériel de sécurité et de mesures ont été mis en œuvre par l'équipe scientifique afin de récolter et analyser les échantillons :

- ichtyomètres, pieds à coulisse ;
- balances RECOPECA à compensation et pesons ;
- ouvrages d'identification ;
- fiches de saisies terrain ;
- centrale de navigation (ordinateur, GPS et logiciel SIG Global Mapper) ;
- appareil photo et caméra vidéo ;
- VFI.

Chaque jour, une sonde type YSI multi paramètres permet d'acquérir des données sur les paramètres suivants : température, salinité, oxygène dissous, turbidité. Sur chaque station, les captures sont identifiées et triées par espèces. Les individus sont ensuite mesurés et pesés individuellement. Le positionnement GPS est effectué au moyen de l'équipement électronique du navire.

Photo 1 : Tri et mesure des individus (de gauche à droite : bac de poissons, mesure d'un tacaud



(CREOCEAN© 2016)

Deuxième partie

2. Présentation des aires d'étude et de la méthodologie

2.3. Méthodes et moyens des campagnes de pêche scientifique

2.3.4. Descriptifs des engins de prélèvement et fonctionnement des campagnes

2.3.4 Descriptifs des engins de prélèvement et fonctionnement des campagnes**2.3.4.1 Les campagnes filet**

Les campagnes sont réalisées sur un fileyeur professionnel basé sur le continent au port du Bec le « Zébulon »

Photo 2 : Fileyeur « le Zébulon » et filets

(CREOCEAN© 2016)

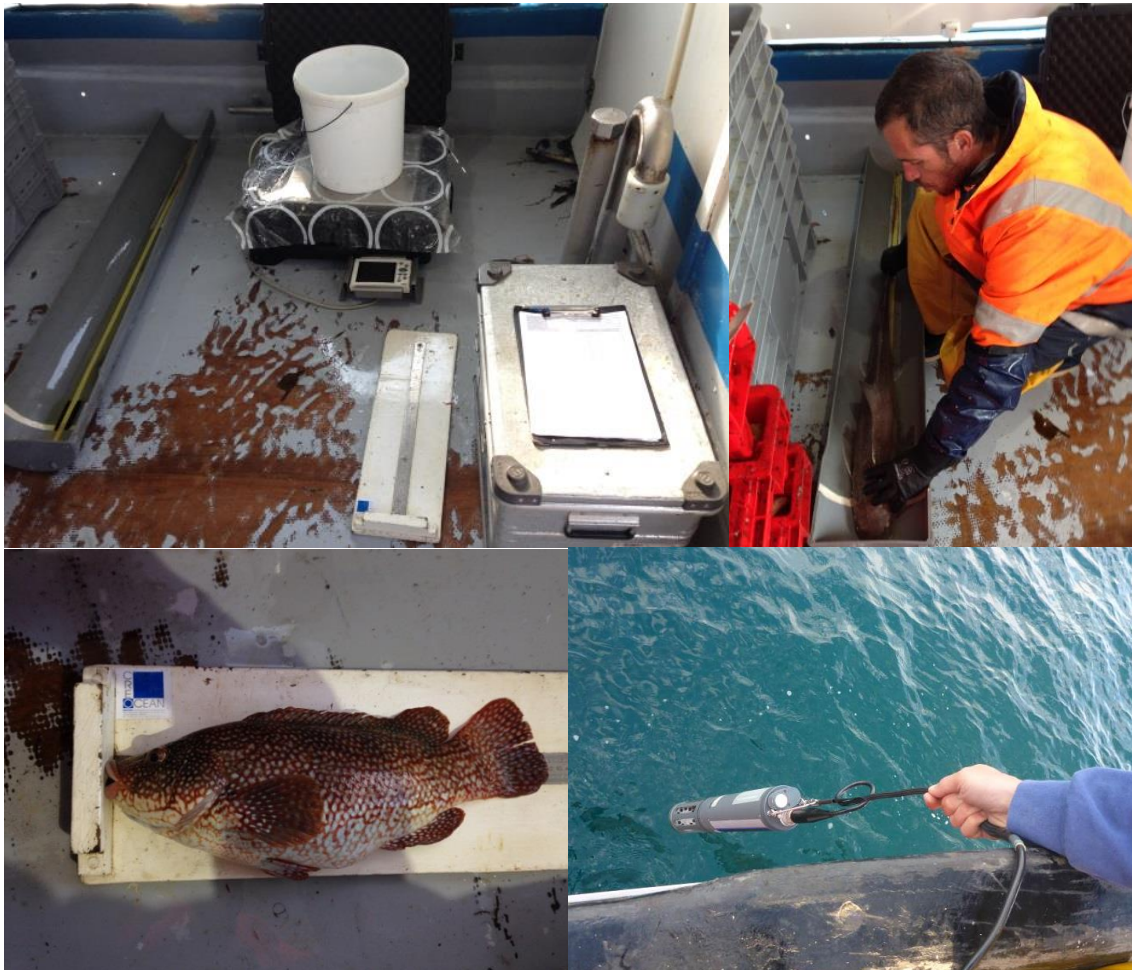
Les engins de pêche utilisés sont des filets à merlu de maille de 50mm/ 100 mm étirée et dont la hauteur est de 3 m. Les filières sont positionnées pendant la nuit sur 5 stations situées dans l'aire d'étude immédiate du raccordement. Après le lever du jour, les 5 filières sont relevées une à une. Le deuxième jour, la même opération est réalisée sur les positions à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du projet.

Photo 3 : Virage (relève) des filets

(CREOCEAN© 2016)

Sur chaque station, les captures sont identifiées et triées par espèces. Les individus sont ensuite mesurés et pesés individuellement.

Photo 4 : De gauche à droite et de haut en bas; poste de mesure, mesure d'un individu, vieille commune sur l'ichtyomètre, mesures à la sonde multiparamètre



(CREOCEAN© 2016)

Six filières de 20 casiers à grands crustacés sont mises en œuvre chacune représentant une station.

Les casiers sont positionnés par les pêcheurs professionnels sur 8 stations la veille de l'arrivée de l'équipe CREOCEAN.

Pour chaque station, les captures sont triées par espèces et par sexe. Elles sont ensuite mesurées individuellement (longueur céphalothoracique pour les homards les araignées et les étrilles, largeur pour les tourteaux). Des pesées par espèces sont ensuite effectuées

Deuxième partie

2. Présentation des aires d'étude et de la méthodologie

2.3. Méthodes et moyens des campagnes de pêche scientifique

2.3.4. Descriptifs des engins de prélèvement et fonctionnement des campagnes

2.3.4.2 Les campagnes aux casiers à crustacés

Les campagnes sont réalisées sur un caseyeur professionnel basé sur le continent au port du Bec le « Fleur Océane ».

Photo 5 : Le navire de pêche "Fleur Océane". Casier à grands crustacés

(CREOCEAN© 2016)

Six filières de 20 casiers à grands crustacés sont mises en œuvre chacune représentant une station. Les casiers sont positionnés par le pêcheur professionnel sur les 6 stations identifiées la veille de l'arrivée de l'équipe CREOCEAN.

Pour chaque station, les captures sont triées par espèces et par sexe. Elles sont ensuite mesurées individuellement (longueur céphalothoracique pour les homards les araignées et les étrilles, largeur pour les tourteaux). Des pesées par espèces sont ensuite effectuées.

Photo 6 : Pesée d'un homard, mesure d'une étrille

(CREOCEAN© 2016)

2.3.5 Pêche au chalut à perche

Les campagnes sont réalisées à bord d'un chalutier professionnel basé sur le continent au port du Bec « la Ritournelle».

Photo 7 : Chalutier "la Ritournelle" et chalut à perche 3 mètres



(CREOCEAN© 2016)

L'engin utilisé est un engin à vocation scientifique permettant de capturer les poissons benthodémersaux adultes et juvéniles. Le chalut à perche possède une ouverture de 3 mètres sur 75 cm. La plus petite maille en cul de chalut est de 20mm étirée. Trois traits de chalut de 20 minutes sont réalisés sur trois stations prédéfinies. Les captures sont ensuite déposées sur le pont puis triées et pesées et mesurées. Compte tenu de la difficulté d'effectuer ces mesures à bord et du temps de tri important du aux nombreux débris d'algues, une partie des échantillons a été conservé au froid puis traité à terre.

Photo 8 : Virage du chalut à perche, refus de chalut, pesée d'un congre



2.4 Méthode d'analyse et présentation des résultats

2.4.1 Traitements des captures et analyses des résultats

Pour chaque campagne, les individus capturés ont été triés à bord puis identifiés jusqu'à l'espèce. Lorsque le volume des captures était important, des sous-échantillons ont été réalisés. Pour les campagnes de pêche au chalut, compte tenu de la difficulté d'effectuer ces mesures à bord et du temps de tri important du aux nombreux débris d'algues, une partie des échantillons a été conservé au froid puis traité à terre. Les effectifs et biomasses de chaque espèce ont été relevés. Des mesures biométriques individuelles ont été réalisées. Les grands crustacés ont été triés, comptés et pesés par genre.

2.4.2 Traitements informatique des données

L'ensemble des mesures effectuées sur chacune des stations est saisi dans une base de données de type tableur Excel. Des indicateurs biologiques, définis ci-après, ont été calculés afin d'évaluer la composition et la structure du peuplement. Ces indicateurs sont les suivants

- Richesse spécifique (S) :

Cet indicateur est la mesure simple de la biodiversité. Il correspond au nombre total d'espèces observé pour un échantillon donné. Il permet également de distinguer des variations spatiales et des variations temporelles.

- Diversité spécifique (H), Indice de Shannon (H') : Diversité Biologique.

« L'intérêt de l'indice de diversité est la prise en compte de l'abondance relative de chacune des espèces du peuplement qui est alors considérée comme une entité fonctionnelle" (Barbault, 1981). Cet indice permet de donner un poids aux différentes espèces en fonction de leur abondance ou leur biomasse. Ainsi il reflète plus justement que la richesse spécifique simple la diversité d'un échantillon. Cet indice sert de base au calcul de l'équitabilité.

S

$$\text{- Effectif : } H'N = - \sum_{i=1}^S (n_i/N) * \log_2 (n_i/N)$$

S

$$\text{- Biomasse : } H'B = - \sum_{i=1}^S (b_i/B) * \log_2 (b_i/B)$$

bi et ni sont les biomasses et effectifs de l'espèce i, et B et N les biomasses et effectifs totaux de l'échantillon.

- Indice d'équitabilité (E) :

L'indice d'équitabilité de Pielou dérive de l'indice de diversité et renseigne sur l'équi-répartition des effectifs et des biomasses, entre les espèces présentes (Barbault, 1981). Il s'obtient en rapportant la diversité réelle à la diversité théorique maximale H'max (log2 S).

$$\text{- Effectifs : } E_n = (H'N) / (\log_2 S)$$

$$\text{- Biomasses : } E_b = (H'b) / (\log_2 S)$$

Lorsque E_n et E_b tendent vers 1, cela signifie que la répartition des biomasses et des effectifs est homogène entre les différentes espèces. Le peuplement a alors une structure équilibrée. Si les indices tendent vers 0, une ou plusieurs espèces prédominent pondéralement et/ou numériquement et le peuplement apparaît comme déséquilibré.

- Les fréquences d'occurrences :

Ce descripteur permet d'identifier le nombre de fois ou une espèce est observée dans notre échantillon global.

$$FO = 100 * (E_i / N).$$

E_i correspond au nombre de fois ou une espèce a été observée dans un nombre N de prélèvements (ou de stations dans notre étude).

F_o est la fréquence des observations de l'espèce E dans un nombre N de prélèvement. Par exemple, si une espèce est capturée à toutes les stations sa fréquence d'occurrence est de 100%.

- Si F_o est supérieur ou égale à 75%, l'espèce est considérée comme fréquente
 - Compris entre 50% et 75%, l'espèce est dite commune
 - Compris entre 25% et 50%, l'espèce est dite occasionnelle
 - Compris entre 10% et 25%, l'espèce est dite rare
 - Inférieur à 10%, l'espèce est considérée comme accidentelle
- Effectifs et biomasses observés (biomasses et effectifs capturés) :
Ces indicateurs s'expriment en pourcentage de biomasses et d'effectifs totaux. Ils donnent une indication de l'échantillon global mais ne prennent pas en compte les différences d'effort de pêche entre les stations.
 - Captures par unités d'effort (CPUE) :
Cet indicateur permet de pondérer les données brutes avec les efforts de pêche. En effet, les effectifs et biomasses brutes (correspondant aux échantillons) ne permettent pas de comparer les stations entre elles alors même que l'effort de pêche n'est pas le même selon les échantillons. Les CPUE sont calculées pour chaque espèce et pour chaque station, à partir des effectifs et des biomasses. Le calcul des CPUE diffère selon la technique de pêche utilisée (chalut, drague ou casier). Pour cette étude les unités retenues sont les suivantes (nb=nombre, m = mètre ; h=heure) :
 - Casiers : nb/100casiers/24h et kg/100casiers/24h
 - Filet poisson : nb/500m de filet /h et kg/500m de filet /h
 - Chalut à perche : nb/ha chaluté et kg/ha chaluté
 - Analyse de la structure en taille :
Dans un premier temps, les tailles moyennes, minimales et maximales sont calculées par espèce. Dans un second temps, l'étude de la composition démographique des populations est réalisée à l'aide d'une analyse des classes de taille. La décomposition polymodale (courbe Gaussienne) des populations est obtenue par la division des écart-types selon le pas de taille souhaité. Le nombre de cohortes, l'effectif et la taille moyenne de chacune d'entre elles sont ainsi obtenus par analyse visuelle simple. Lorsque les classes de tailles se recouvrent entre elles, une analyse basée sur la méthode de Bhattacharya (1967) permet dans certains cas de déterminer différents modes. Cette analyse ne peut être réalisée lorsque le nombre de mesures individuelles est trop faible (pour cette étude un minimum de 100 individus a été choisi).

2.4.3 *Limites méthodologiques*

Il existe des limites aux interprétations faites, compte tenu du fait que chaque campagne scientifique met en œuvre un engin d'échantillonnage adapté à la capture de certaines espèces ce qui ne permet pas d'obtenir une image représentative de la totalité des espèces présentes.

Les juvéniles et les adultes de petite taille sont également sous-estimés car les engins ne permettent pas de les capturer. La nature des fonds (fonds rocheux accidentés) ne permet pas d'utiliser des mailles plus fines ou de mettre en œuvre des opérations de chalutage de type chalut à perche ou chalut de fond et chaussette de petite maille. Les individus pélagiques ne sont pas pris en compte étant donnée la difficulté à interpréter les données à petite échelle (ces espèces ont souvent des aires de déplacement très large). Enfin, ces campagnes sont réalisées sur des pas de temps relativement courts au regard des variations naturelles de distribution et de structure des peuplements piscicoles mis en lumière dans la bibliographie.

Troisième partie

3 Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie

3.1 Caractéristiques générales

Les aires d'étude du projet de raccordement électrique au réseau de transport d'électricité du parc éolien en mer au large des Iles d'Yeu et de Noirmoutier sont localisées dans le golfe de Gascogne et notamment :

- dans la partie Nord du golfe de Gascogne, c'est-à-dire dans un secteur qui s'étend du Sud de la Bretagne (Lorient) au sud des pertuis charentais/embouchure de la Gironde lorsqu'on considère l'aire d'étude large ;
- en domaine côtier : l'aire d'étude du raccordement sous-main pars du secteur d'atterrage à la Barre-de-Monts jusqu'à environ 9 MN au nord-nord-ouest de l'île d'Yeu lorsqu'on considère une échelle plus locale l'aire d'étude immédiate. Au niveau de l'aire immédiate de projet de raccordement, les profondeurs sont comprises entre 0 et 25 m CM.

De manière générale, les peuplements ichtyques présents au niveau des différentes aires d'étude sont ceux du golfe de Gascogne (ils font partie de l'écosystème du golfe de Gascogne). Ils sont détaillés ci-dessous à la fois à large échelle c'est-à-dire à l'échelle du golfe de Gascogne et de l'aire d'étude large et à l'échelle plus locale de l'aire d'étude éloignée et immédiate du raccordement

3.2 Nature des fonds, hydrologie des aires d'études

Quelle que soit l'échelle considérée, la répartition spatiale des poissons est fonction principalement de la nature des fonds et de l'hydrologie qui sont les deux paramètres principaux qui vont conditionner la typologie de leurs habitats (comm.pers. Y. Désaunay Ifremer).

3.2.1 Généralités sur la nature des fonds et l'hydrologie du golfe de Gascogne

Le golfe de Gascogne est à la limite des provinces biogéographiques boréale et lusitanienne de l'Atlantique Est (Briggs, 1974). De nombreuses espèces de poisson y sont en limite de répartition : limite méridionale pour les espèces à affinité tempérée froide et limite septentrionale pour les espèces à affinité chaude. On attribue au golfe de Gascogne les caractéristiques d'une zone de transition où se mêlent une faune typique des régions tempérées et des groupes d'espèces boréales et subtropicales (Ifremer SIH-C, 2007).

Sur le plateau continental, le peuplement des poissons s'organise essentiellement autour du gradient bathymétrique et en fonction de la nature sédimentaire des fonds. La Grande Vasière est un axe structurant important (vasière sous-marine de grande étendue sur la plateforme continentale qui s'étend au sud de la Bretagne et à l'ouest de la Vendée). La variabilité interannuelle des caractéristiques hydroclimatiques n'a pas d'effet mesurable sur l'organisation spatiale du peuplement. Par contre, les changements climatiques semblent à l'origine de l'augmentation de l'abondance et de l'extension de l'aire de distribution de certaines espèces (cétéau par exemple) en limite nord de distribution dans le golfe de Gascogne d'après Ifremer SIH-C, 2007 (cf. la section : « Principales espèces présentes au niveau des aires d'étude »).

De la même manière, à petite échelle les espèces vont se répartir essentiellement selon la bathymétrie et la nature sédimentaire des fonds. Entrent ensuite en compte également les paramètres hydrologiques et la présence de proies. La combinaison de ces différents facteurs permet d'identifier des habitats, c'est-à-dire un milieu qui réunit les conditions physiques et biologiques nécessaires à l'existence d'une espèce (ou d'un groupe d'espèces).

Les caractéristiques physiques des habitats marins dans les 3 aires d'études considérées sont détaillées ci-dessous.

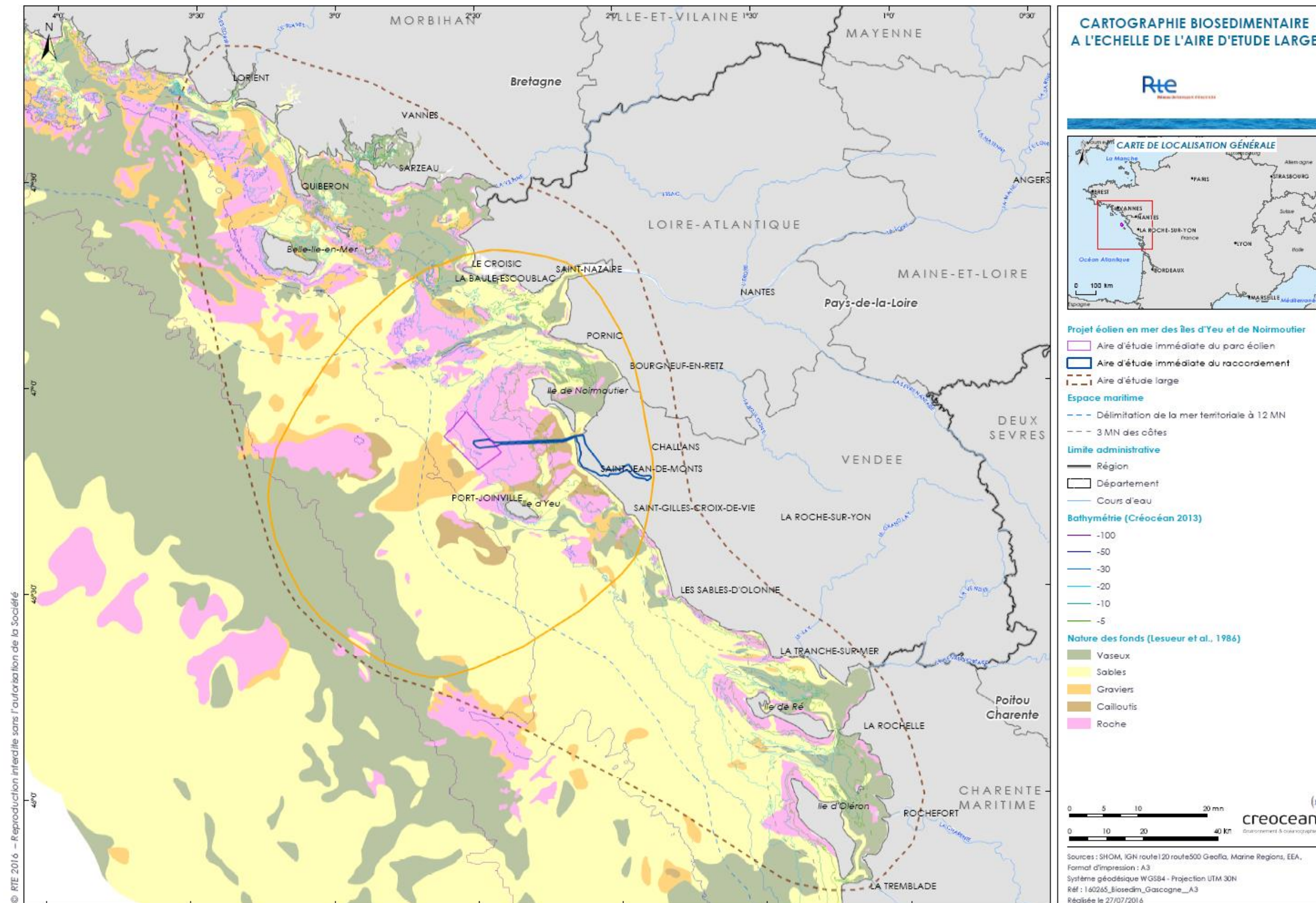
3.2.2 Aire d'étude large

NATURE DES FONDS

De la côte vers le large, on trouve des dépressions côtières envasées, une dorsale rocheuse, des sédiments sablo-graveleux, une très vaste étendue de dépôts sablo-vaseux très instables, et enfin une zone externe couverte de sables fins (Carte 3). On distingue deux ensembles de vasières : la Grande Vasière entre 46° et 48° N et la Vasière de la Gironde au sud de l'aire d'étude large (celle-ci n'est pas incluse dans l'aire d'étude large). La Grande Vasière est une couche peu épaisse (quelques décimètres) d'un mélange sablo-vaseux aux caractéristiques variables qui voile un soubassement de formations sablo-graveleuses. Sa limite est complexe, sinueuse, marquée de diverticules épousant vers le large et vers la côte le modelé topographique. Les sédiments y sont instables et en équilibre avec les conditions hydrodynamiques actuelles. Tous ces facteurs en rendent la cartographie extrêmement délicate : il a été reconnu que la Grande Vasière occupe en hiver la moitié de sa surface estivale à cause des remises en suspension de la vase dans les zones de moindre épaisseur et les plus exposées à la houle (d'après Ifremer SIH-C, 2007).

HYDROLOGIE

L'hydrodynamisme du golfe de Gascogne est influencé par la circulation générale dans l'océan nord Atlantique et les processus côtiers. Sur le plateau continental, les courants dépendent surtout de la topographie, des apports fluviaux, du régime des vents et de la marée. À petite échelle, différentes structures dynamiques saisonnières sont identifiées telles que les panaches d'apports fluviaux, les upwellings liés aux vents, le front d'Iroise et le bourrelet froid. Ces structures conditionnent les peuplements de poissons par différents processus de mélange ou de stabilité, d'enrichissement en nutriments, de rétention des organismes. Elles sont largement conditionnées, dans leur origine et dans leur variabilité inter annuelle, par le régime des vents. Il en est de même de la houle qui provient essentiellement des secteurs ouest-ord-ouest à ouest-sud-ouest. En période de fortes tempêtes, les houles peuvent agir jusqu'à des profondeurs supérieures à 50 m, voire atteindre 200 m dans le cas de houles exceptionnelles très longues qui provoquent des remises en suspension des vases (d'après Ifremer SIH-C, 2007).



Carte 3 : Cartographie biosédimentaire à l'échelle de l'aire d'étude large

(Source : CREOCEAN 2015 et SHOM)

3.2.3 Aire d'étude éloignée

NATURE DES FONDS

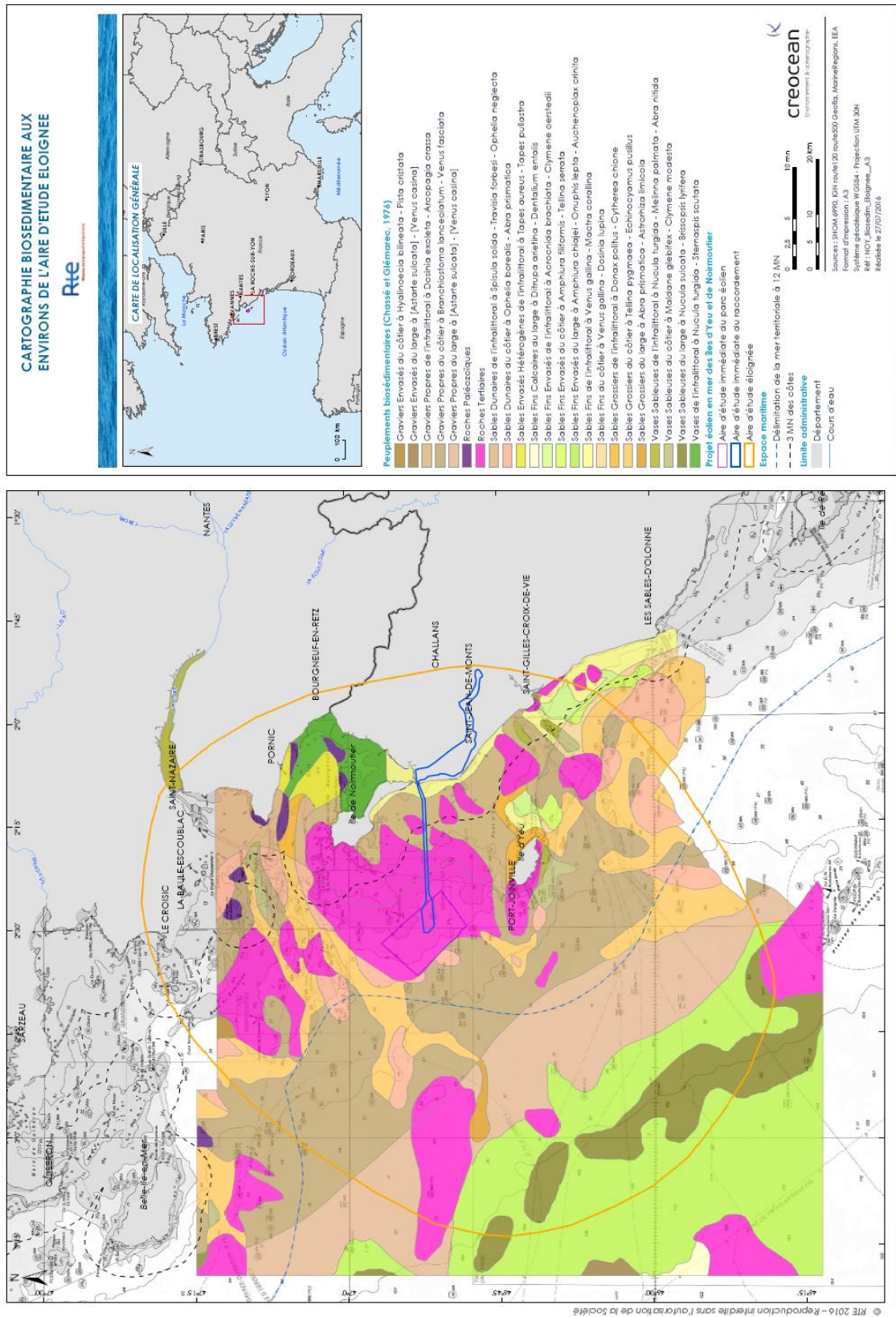
Le secteur nord-est, est et sud-est de l'aire d'étude éloignée du projet est un plateau rocheux en mode circalittoral puis infralittoral. Les communautés benthiques qui colonisent ces fonds sont en cours d'analyses. Elles sont variables selon différents facteurs tels que la pénétration lumineuse et l'exposition aux agents hydrodynamiques. Ces facteurs influencent notamment la répartition des ceintures algales, notamment des champs de laminaires, habitat qui joue un rôle majeur dans l'écologie de nombreux poissons et crustacés (site d'abris, frayère, nourricerie, production primaire pour la chaîne trophique,...)

Le secteur nord-ouest, ouest et sud-ouest de l'aire d'étude éloignée du projet est constitué de fonds meubles. La granulométrie des sédiments est variable selon les secteurs. On trouve des sables fins au nord, dans la paléo-vallée de la Loire, par des fonds de 25 à 30 m CM, mais la majorité des sédiments sont hétérogènes (sables contenant des coquilles, graviers et cailloux, tels ceux présents en limite Ouest de l'aire du projet) ou des sables grossiers voire graveleux. Cet habitat rassemble une faune benthique robuste faite de polychètes, de crustacés vagiles et de gros bivalves. L'*Amphioxus Branchiostoma lanceolatum* semble caractéristique de ce type d'habitat.

HYDROLOGIE

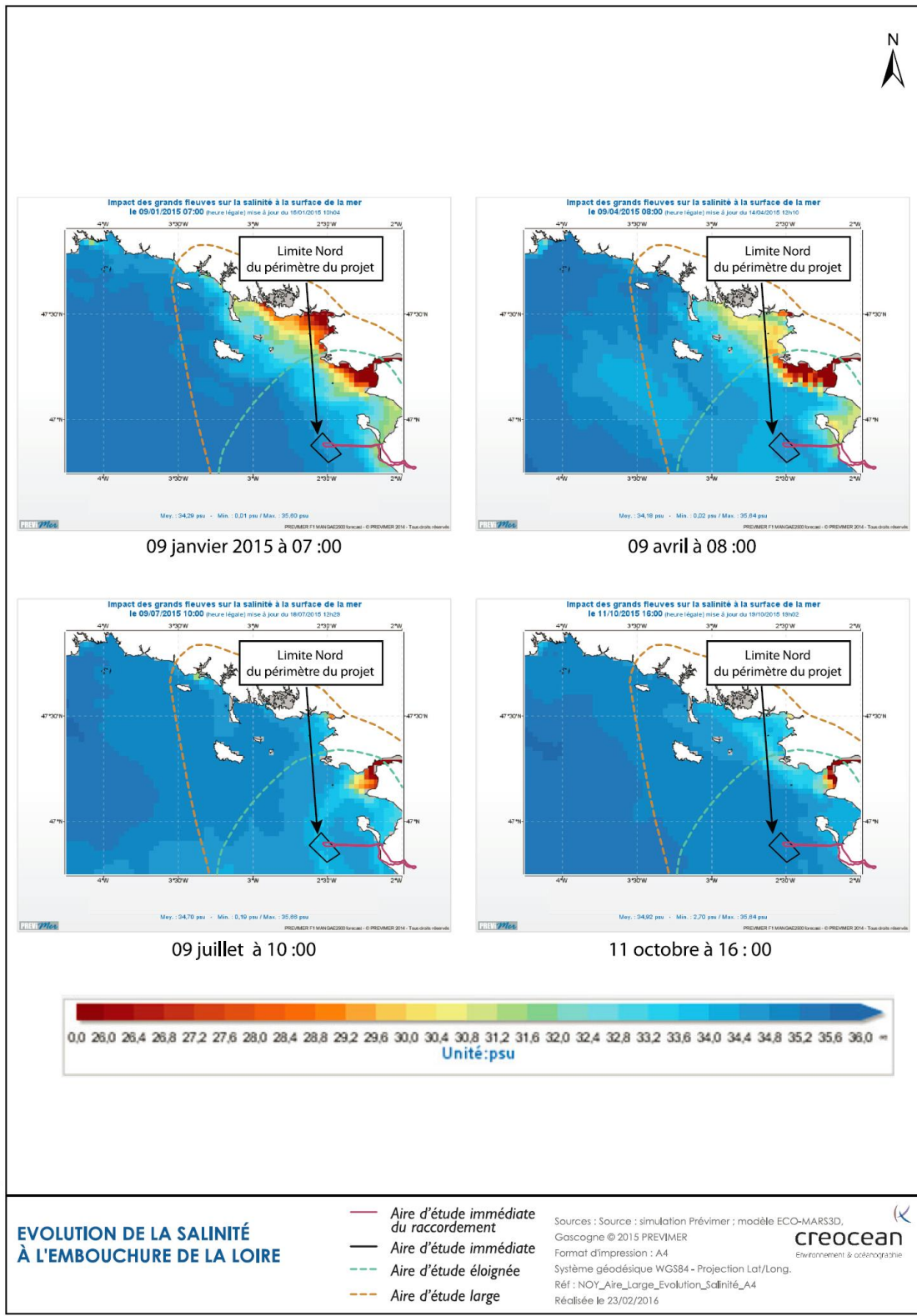
À l'échelle du golfe de Gascogne comme au niveau de l'aire d'étude éloignée du projet, les courants de marée sont orientés vers le nord-est au flot et vers le sud-ouest au jusant. Les houles du large proviennent dans leur très grande majorité d'un secteur compris entre le Nord-ouest et l'Ouest-sud-ouest. Les eaux côtières de la partie Nord du golfe de Gascogne sont sous l'influence des apports fluviaux de la Loire. Les panaches de la Loire peuvent être perçus jusque dans la partie Nord de l'aire d'étude éloignée du projet et conduire à des modifications des caractéristiques hydrologiques de la masse d'eau (influence sur les températures, la salinité, la quantité de nutriments disponibles et la turbidité dans la colonne d'eau). La Carte 4 ci-dessous illustre à travers les simulations de salinité (proposées par Prévimer) l'aire d'expansion du panache de la Loire en mer. En période printanière, à l'occasion des crues de la Loire, l'influence du panache de la Loire peut être observée jusqu'à une cinquantaine de kilomètres au-delà de l'embouchure. En fonction des conditions hydrologiques, l'aire d'étude éloignée du projet de parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier et ses environs sont touchés par la dispersion de ce panache qui, en affectant les masses d'eau, influence la distribution et le comportement des espèces de poissons, mollusques et crustacés. Le Pape et al (2003ab) ont, par exemple, montré qu'à l'échelle du golfe de Gascogne l'étendue des nourriceries et l'abondance des juvéniles dépendent du débit fluvial. L'effet de la Loire est surtout caractéristique dans des secteurs du nord de l'aire d'étude éloignée et dans la baie de Bourgneuf, où l'hydrologie est caractérisée par l'influence qu'exerce la Loire sur les variations de salinités et de turbidité.

Carte 4 : Cartographie biosédimentaire à l'échelle de l'aire d'étude éloignée



(Source : Chasse et Glemarec 1976 et SHOM 2015)

Carte 5 : Evolution de la salinité à l'embouchure de la Loire



(source : simulation Prévimer ; modèle ECO-MARS3D Gascogne © 2011 PREVIMER)

3.2.4 Aire d'étude immédiate

Nature des fonds

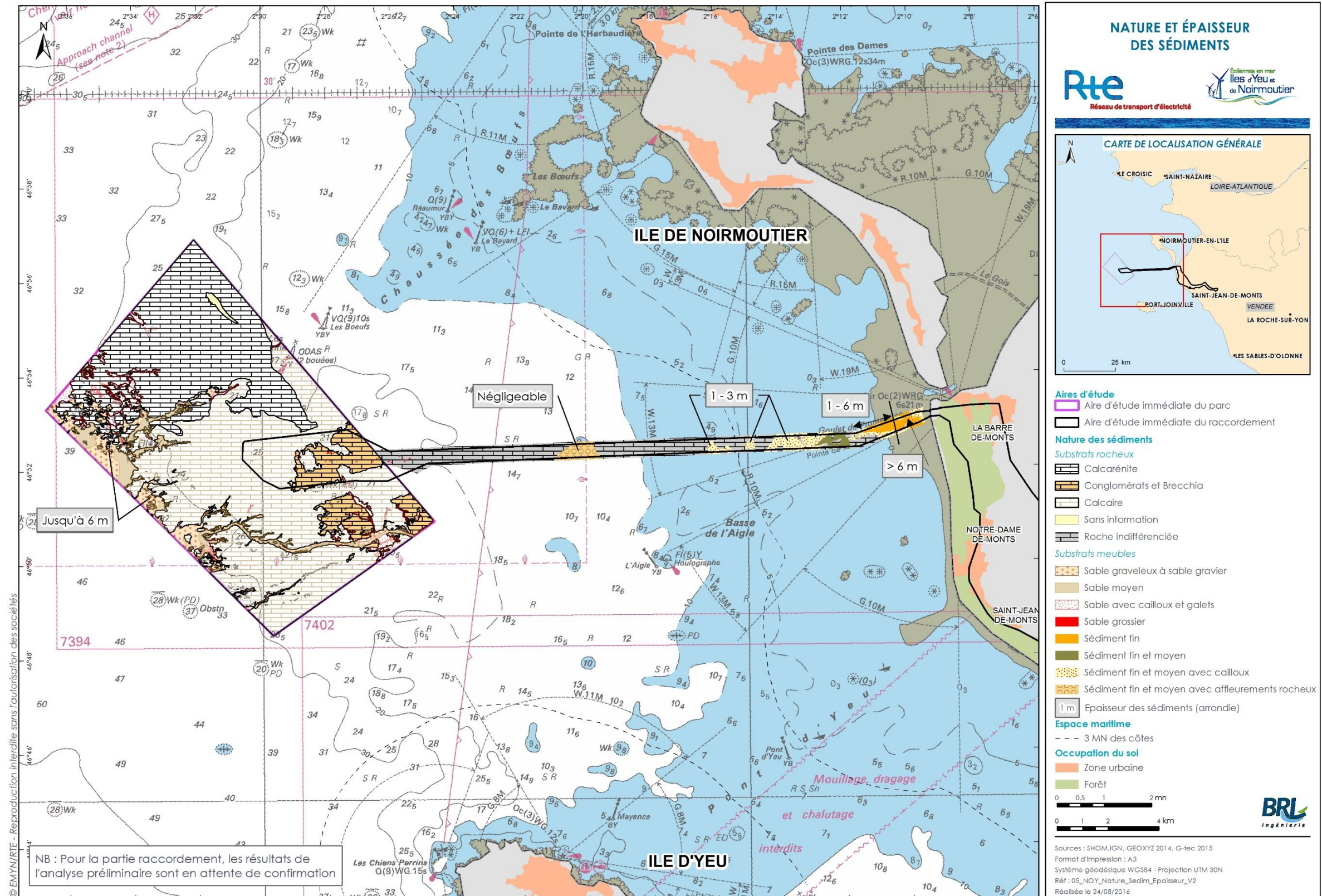
La carte générale de nature des fonds (carte 6) met en évidence deux grandes zones :

- Une zone rocheuse au large, qui s'étend depuis le centre de l'aire d'étude immédiate du parc sur plus de 20 km vers l'est. Le substrat rocheux y est affleurant de manière continue, en dehors de trois zones qui représentent environ 10-15 % du linéaire rocheux. La première est située à environ 13 km à l'est du point de départ de l'aire d'étude immédiate et présente une très fine couche de sédiments avec des affleurements de la roche très réguliers. Les deux autres sont plus profondes et se situent respectivement à 18 km et 19 km.
- Une zone proche de la côte qui se distingue par une couverture de sédiments fins et moyens, parfois en alternance. Les sédiments fins se situent essentiellement à proximité de la côte, à environ 25 km de l'extrémité ouest de l'aire d'étude immédiate. En s'approchant de la côte, l'épaisseur des sédiments dans cette zone varie entre 1 et 3 m, pour atteindre plus de 6 m de profondeur au niveau du littoral. Des affleurements rocheux sont toujours identifiés mais sur des surfaces restreintes.

Hydrologie

Bien que n'étant pas sous l'influence permanente de la Loire, comme indiqué ci-dessus l'aire d'étude immédiate du raccordement subit, a priori en été, l'influence du panache de la Loire qui peut conduire à quelques modifications des caractéristiques hydrologiques de la masse d'eau (influence sur les températures, la salinité, la quantité de nutriments disponibles et la turbidité dans la colonne d'eau).

Carte 6 : Cartographie biosédimentaire à l'échelle de l'aire d'étude immédiate du raccordement



SYNTHESE SUR LA NATURE DES FONDS ET L'HYDROLOGIE

Quelle que soit l'échelle considérée, la répartition spatiale des poissons est fonction principalement de la nature des fonds et de l'hydrologie, qui sont les deux paramètres principaux qui vont conditionner la typologie de leurs habitats.

L'aire d'étude large est composée de fonds variés avec de la côte vers le large : des dépressions côtières envasées, une dorsale rocheuse, des sédiments sablo-graveleux, une très vaste étendue de dépôts sablo-vaseux très instables, une zone externe de sables fins et une zone de vasière vasières (la Grande Vasière). L'hydrodynamisme sur cette aire d'étude est influencé par la circulation générale dans l'océan nord Atlantique et les processus côtiers. Sur le plateau continental, les courants dépendent surtout de la topographie, des apports fluviaux, du régime des vents et de la marée.

Au niveau de l'aire d'étude éloignée on retrouve dans le secteur nord-est, est et sud-est un plateau rocheux en mode circalittoral puis infralittoral. Le secteur nord-ouest, ouest et sud-ouest est quant à lui constitué de fonds meubles où les sédiments sont hétérogènes (sables contenant des coquilles, graviers, cailloux, sables grossiers voire graveleux). L'hydrodynamisme est caractérisé par des courants de marée orientés vers le nord-est au flot et vers le sud-ouest au jusant et par l'influence des apports fluviaux de la Loire. Les apports de la Loire peuvent conduire à des modifications des caractéristiques hydrologiques de la masse d'eau (influence sur les températures, la salinité, la quantité de nutriments disponibles et la turbidité dans la colonne d'eau). L'aire d'étude immédiate du raccordement

Lorsque le fuseau de raccordement se rapproche des côtes, des fonds de graviers envasés sont rencontrés. Enfin la frange côtière est composée de sables fins calcaires. L'aire d'étude immédiate est composée successivement (du large vers la côte) de substrats durs (conglomérats et Bréchia et de sol calcaire) puis de graviers envasés et enfin de substrats meubles à la côte sur la frange littorale.

La bathymétrie est faible entre 0 m et 20 m (niveau des plus basses mers astronomiques).

Concernant l'hydrologie, bien que n'étant sous l'influence permanente de la Loire, l'aire d'étude immédiate subit, notamment en été, l'influence du panache de la Loire qui peut conduire à des modifications des caractéristiques hydrologiques de la masse d'eau (influence sur les températures, la salinité, la quantité de nutriments disponibles et la turbidité dans la colonne d'eau).

3.3 Principales espèces des aires d'étude et leurs indicateurs biologiques

3.3.1 Principales espèces exploitées et non-exploitées susceptibles d'être présentes sur les aires d'étude du projet

3.3.1.1 Généralités sur l'écosystème du golfe de Gascogne

Une revue détaillée des caractéristiques de l'écosystème du golfe de Gascogne a été réalisée par Lorance et al. (2009) puis reprise par Bertrand (2011). La présente description est très largement reprise de ces documents. La région du golfe de Gascogne a été très étudiée sur le plan ichtyologique. Plusieurs études fournissent une description approfondie de sa faune ichtyque (Quéro 1997 ; Quéro et al. 1989 ; Quéro et al. 2003) qui comprend environ 576 espèces. La série des campagnes de pêches scientifiques EVHOE (EVALuation des ressources Halieutiques de l'Ouest Europe) ou PELGAS (PELAGique GAScogne) menées par l'Ifremer fournit l'essentiel des données sur l'ichtyofaune présente. La richesse ichtyque relativement élevée peut être expliquée par la co-occurrence d'espèces subtropicales, tempérées et boréales. Les peuplements concernés comprennent des espèces benthiques, des espèces démersales (vivant à proximité du fond sans y être liée en permanence) mais aussi des espèces pélagiques vivant dans la colonne d'eau, sans dépendance vis à vis du fond pour leurs fonctions biologiques (nourriture en particulier).

DOMAINE BENTHO-DEMERSAL : POISSONS DU FOND

Les assemblages de poissons démersaux sont dominés par le tacaud commun *Trisopterus luscus*, le petit tacaud *Trisopterus minutus*, le sanglier *Capros aper*, la grande argentine *Argentina silus* et le merlu européen *Merluccius merluccius* (Blanchard 2001). Sur le bord externe du plateau et le haut de la pente, la communauté démersale est dominée numériquement par les juvéniles de merlan bleu *Micromesistius poutassou*. Les assemblages des espèces démersales du golfe de Gascogne sont organisés spatialement selon la profondeur, la latitude et le type de substrat marqué par la grande zone vaseuse sur les sondes voisines de 100 mètres (Grande Vasière). Des changements ont été observés dans la communauté des poissons en relation avec le réchauffement climatique. Ils incluent une augmentation de l'abondance et une extension vers de plus hautes latitudes de quelques espèces subtropicales, (Quéro et al. 1998) Une augmentation d'abondance et d'extension a également été observée pour le baliste *Balistes capriscus*, espèce rare dans le secteur au début des années 1970 et pouvant faire l'objet de prises occasionnelles élevées au début des années 1990. Elle est actuellement régulièrement capturée. Sept assemblages de poissons démersaux sont identifiés à partir des données des campagnes EVHOE d'automne (Ifremer-SIH 2007). Trois occupent la zone côtière entre 20 et 80 m :

- dans le sud du golfe, les espèces caractéristiques sont la grande vive et le bogue ;
- un assemblage est très inféodé aux estuaires de la Gironde et de la Loire, avec le merlan, le tacaud et le gobie buhotte ;
- le troisième occupe la partie nord de la zone côtière avec le griset, le lançon équille et le rouget barbet de roche.

Un autre assemblage s'étire le long de l'isobathe des 100 m, depuis le sud Bretagne jusqu'à 46° N (latitude de l'estuaire de la Charente). Sa distribution spatiale recoupe les fonds vaseux de la Grande Vasière (gobie rôlet, brosse améthyste et motelle à quatre barbillons). Un autre occupe la partie centrale du plateau continental au nord de la Gironde et sa partie externe au sud (merlu, arnoglosse latérale et grondin gris). Sur le bord externe du plateau, depuis le nord de l'aire étudiée et jusqu'à 45°30' N (latitude de l'estuaire de la Gironde), s'étend le prolongement de l'assemblage du sud de la mer Celtique (sanglier, grondin rouge et raie fleurie). Enfin un assemblage regroupe les stations les plus profondes (profondeur moyenne 350 m ; les espèces caractéristiques sont la grande argentine, le sébaste chèvre et le chien espagnol).

DOMAINE PELAGIQUE : POISSONS DE LA COLONNE D'EAU

Les assemblages de poissons pélagiques sont dominés par le chinchard (*Trachurus trachurus*), la sardine (*Sardina pilchardus*), l'anchois (*Engraulis encrasicolus*), le maquereau (*Scomber scombrus*), le sprat (*Sprattus sprattus*) (Petitgas et al.) Parmi ces espèces, seuls l'anchois et le sprat ont leur cycle de vie contenu presque entièrement dans les eaux françaises du golfe de Gascogne (Petitgas et al.).

CAS DES POISSONS CARTILAGINEUX (CHONDRICHTYENS)

Les principales espèces sur le plateau sont les raies : la raie bouclée *Raja clavata*, la raie douce *Raja montagui* et la raie circulaire *Leucoraja naevus* d'une part, les requins avec la petite roussette *Scyliorhinus canicula* présents de la côte jusqu'à la bordure externe du plateau, le chien espagnol *Galeus melastomus* sur le bord externe du plateau et le haut de la pente, ainsi que l'aiguillat commun *Squalus acanthias* d'autre part. En outre des requins migrateurs de type pélagique comme le requin bleu *Prionace glauca*, le requin mako *Isurus oxyrinchus* et le requin-hâ *Galeorhinus galeus* sont également rencontrés dans le golfe de Gascogne.

ESPECES DE « POISSONS SENSIBLES »

D'après Bertrand, en 2008, l'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) a évalué un total de 70 espèces de poissons (agnathes, chondrichthyens et actinoptérygiens) fréquentant le golfe de Gascogne. Parmi ces espèces, 21 vivent en eau profonde et 14 sont des chondrichthyens classés antérieurement comme Quasi menacé (NT), Préoccupation mineure (LC) et Données insuffisantes (DD), et non reportés comme menacés dans des études ultérieures. Enfin des espèces classées comme menacées dans le golfe de Gascogne ne sont pas considérées ici, car leur diminution n'est pas due à des menaces issues du golfe lui-même, ou parce que des actions d'atténuation dans le golfe de Gascogne ne pourraient pas contribuer significativement à leur possible restauration. C'est par exemple le cas pour des espèces boréales comme le cabillaud *Gadus morhua*, l'églefin *Melanogrammus aeglefinus* et le flétan *Hippoglossus hippoglossus*, ainsi que pour deux espèces subtropicales et méditerranéennes : le mérrou noir *Epinephelus marginatus* et le corb *Sciaena umbra*. De même, deux Chondrichthyens, la mante *Mobula mobular* et le poisson-guitare *Rhinobatos rhinobatos*, qualifiées En danger (EN) dans le nord-est Atlantique n'ont été capturées qu'exceptionnellement dans le golfe de Gascogne. Ce qui laisse un total de 28 espèces justifiant d'une attention particulière dans le golfe de Gascogne selon le classement de l'IUCN.

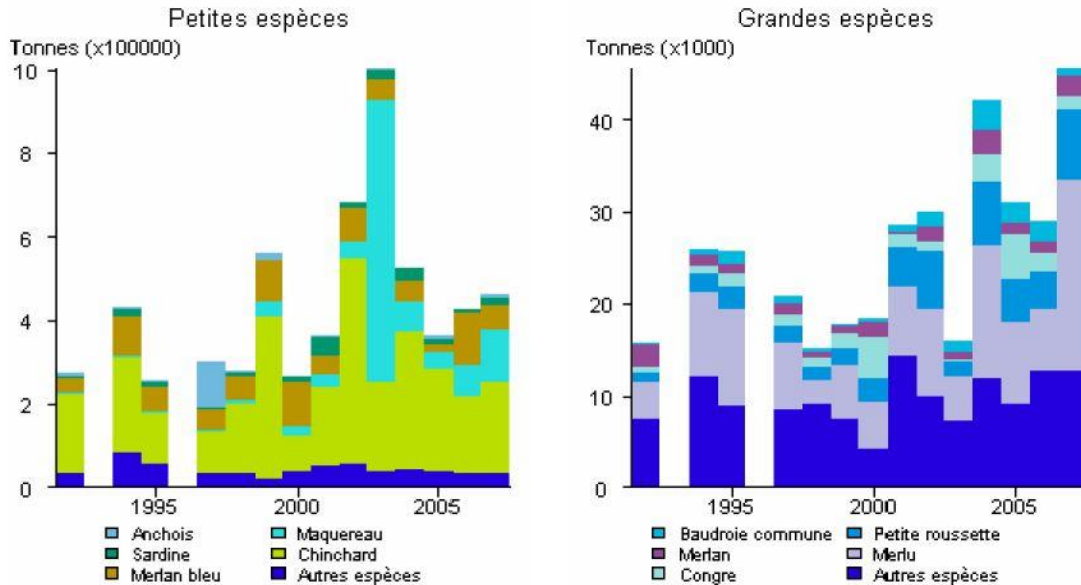
Parmi les espèces retenues, huit (deux agnathes et six actinoptérygiens) sont des espèces [amphibiotiques](#), menacées par la surpêche dans les eaux marines et continentales ainsi que par l'altération de leurs habitats d'eau douce et les obstacles à leurs migrations vers les frayères et lors de leur dévalaison. La situation la plus critique apparaît pour l'esturgeon *Acipenser sturio* menacé d'extinction et inscrit dans l'annexe I de la Convention sur le commerce international des espèces sauvages en danger (Cites), et l'anguille *Anguilla anguilla* dont le déclin est documenté depuis une vingtaine d'années, et classée dans l'annexe II de cette convention. Vingt espèces marines sont également retenues. Il s'agit notamment de petits hippocampes côtiers (*Hippocampus guttulatus* et *H. hippocampus*), du pagre rouge *Pagrus pagrus*, et deux grands poissons pélagiques. Parmi les chondrichthyens, il s'agit notamment de raies comme *Dipturus batis*, *D. oxyrinchus* et *Rostroraja alba* ou de requins comme le requin pèlerin *Cetorhinus maximus*. D'autre part, la principale population de poissons pour laquelle un effondrement a été reporté dans le golfe de Gascogne au cours des trente dernières années est la dorade rose *Pagellus bogaraveo*. La Dorade *Pagrus pagrus* a désormais un statut de préoccupation mineure. À noter également que le nématode *Anguillicola crassus* introduit par l'aquaculture impacte les populations d'anguilles *Anguilla anguilla*.

INDICATEURS BIOLOGIQUES (BIOMASSE/ABONDANCE, RICHESSE SPECIFIQUE)

Parmi les 200 et quelques espèces de poissons, crustacés et céphalopodes capturées lors des campagnes scientifiques dans le golfe de Gascogne, quelques-unes le sont en grande quantité, d'autres ne le sont qu'à raison de quelques individus par an, voire un tous les 2 ou 3 ans. Les espèces [dominantes](#) en biomasse sont de petites espèces pélagiques (voir la figure ci-dessous) : anchois *Engraulis encrasicolus*, chinchard *Trachurus trachurus*, merlan bleu *Micromesistius poutassou*, sardine *Sardina pilchardus* et maquereau *Scomber scombrus*, qui fluctuent beaucoup en abondance (Bertrand et al. 2009 ; Trenkel et al. 2009). Les grandes espèces démersales parmi lesquelles dominent le merlu *Merluccius merluccius*, la petite roussette *Scyliorhinus canicula*, le congre *Conger conger*, le merlan *Merlangius merlangus*, la baudroie commune *Lophius piscatorius*, mais aussi la cardine à quatre taches *Lepidorhombus boscii*, la baudroie rousse *Lophius budegassa* et la sole commune *Solea solea* (mal capturée par le chalut utilisé pendant les campagnes EVHOE en raison de sa capacité d'enfouissement) sont beaucoup moins abondantes, même si elles ont vu leur effectif augmenter au cours des dernières années. Le système est donc dominé par des espèces pélagiques (Figure 26).

Concernant ces espèces pélagiques, la série des campagnes acoustiques PELGAS à partir de 2000 (www.ifremer.fr/pelgas/), donne une image de l'ensemble des poissons petits pélagiques au printemps sur le plateau français de la côte jusqu'aux accores, et du gouf de Cap Breton à la pointe de Penmarch. Cinq espèces totalisent 95% des captures dans la série : le chinchard (*Trachurus trachurus*), la sardine (*Sardina pilchardus*), l'anchois (*Engraulis encrasicolus*), le maquereau (*Scomber scombrus*), le sprat (*Sprattus sprattus*) (d'après Petitgars et al.). Dans la période 2000-2005, ces espèces totalisaient en moyenne une biomasse d'environ 1 200 000 tonnes, dont 700 103 pour le maquereau (valeur très imprécise pour cette espèce), 300 103 pour la sardine, 100 103 pour le chinchard, 80 103 pour l'anchois et 50 103 pour le sprat. La distribution de la biomasse de ces 5 espèces par classe de taille montre trois secteurs géographiques particuliers : devant l'estuaire de la Gironde (45°10N à 46°10N, de la côte à la sonde 60 m), les petites tailles < 15 cm prédominent, correspondant à un mélange de sprat, petite sardine et petit anchois ; aux abords du talus au Nord de 45°20N les tailles plus grandes prédominent > 20cm ; le centre du plateau (sonde 100 m) au Nord de 46°30N est désert.

Carte 7 : Biomasse relative des principales espèces de la macrofaune vagile rencontrées lors des campagnes EVHOE dans le golfe de Gascogne



(d'après Bertrand, Bertrand et al. 2009 ; Trenkel et al. 2009).

En conclusion de manière globale, dans le golfe de Gascogne, la biomasse de poissons et de grands invertébrés est plus élevée au large. La faune du golfe de Gascogne est dominée par de petites espèces pélagiques qui fluctuent beaucoup en abondance : anchois, chinchard, merlan bleu, sardine et maquereau. Les grandes espèces sont beaucoup moins abondantes. Le merlu, la petite roussette, le congre, le merlan et la baudroie en dominent la composition. Ces espèces, commerciales ou non, ont vu leur effectif augmenter au cours des dernières années. La distribution de la richesse spécifique montre que la diversité des espèces se répartit sur l'ensemble du golfe (Bertrand et al. 2009).

TENDANCES DES PEUPELEMENTS ICHTYQUES DANS LE GOLFE DE GASCogne

De manière globale les peuplements sont stables. Pour les peuplements de poissons démersaux, d'après les données analysées depuis les années 1990, sur 54 populations démersales analysées, il y a 16 populations pour lesquelles des changements ont été relevés. Six sont des espèces de petite taille qui montrent une abondance stable combinée à une augmentation de la longueur moyenne tandis que deux autres populations d'espèces de petite taille et trois d'espèces de grande taille montrent une augmentation de l'abondance sans variation de longueur. Une espèce, le maquereau *Scomber scombrus*, a vu son abondance et sa taille moyenne augmenter (Bertrand, Bertrand et al. 2009 ; Trenkel et al. 2009).

Sur le plus long terme (en remontant jusqu'au XIII^{ème} siècle), l'évolution de la fréquence des poissons capturés sur le plateau continental du sud du golfe de Gascogne montre qu'un certain nombre d'entre eux autrefois assez abondants pour avoir été des espèces cibles pour la pêche se sont fortement raréfiés. Parmi les plus touchés figurent de grands élastomobranches à faible taux de fécondité vivant sur le fond comme le squalé bouclé *Echinorhinus brucus*, l'ange de mer *Squatina squatina*, le pocheteau gris *Raja batis*, la raie lisse *Raja brachyura*, la raie pastenague *Dasyatis pastinaca*, l'aigle de mer *Myliobatis aquila*, le requin hâ *Galeorhinus galeus*, l'émissole tachetée *Mustelus asterias*, la raie bouclée *Raja clavata* et quelques actinoptérygiens, principalement le grondin-lyre *Trigla lyra* et dans une moindre mesure le grondin gris *Eutrigla gurnardus* (Bertrand, Quéro & Cendrero 1996).

3.3.2 Aires d'étude du projet

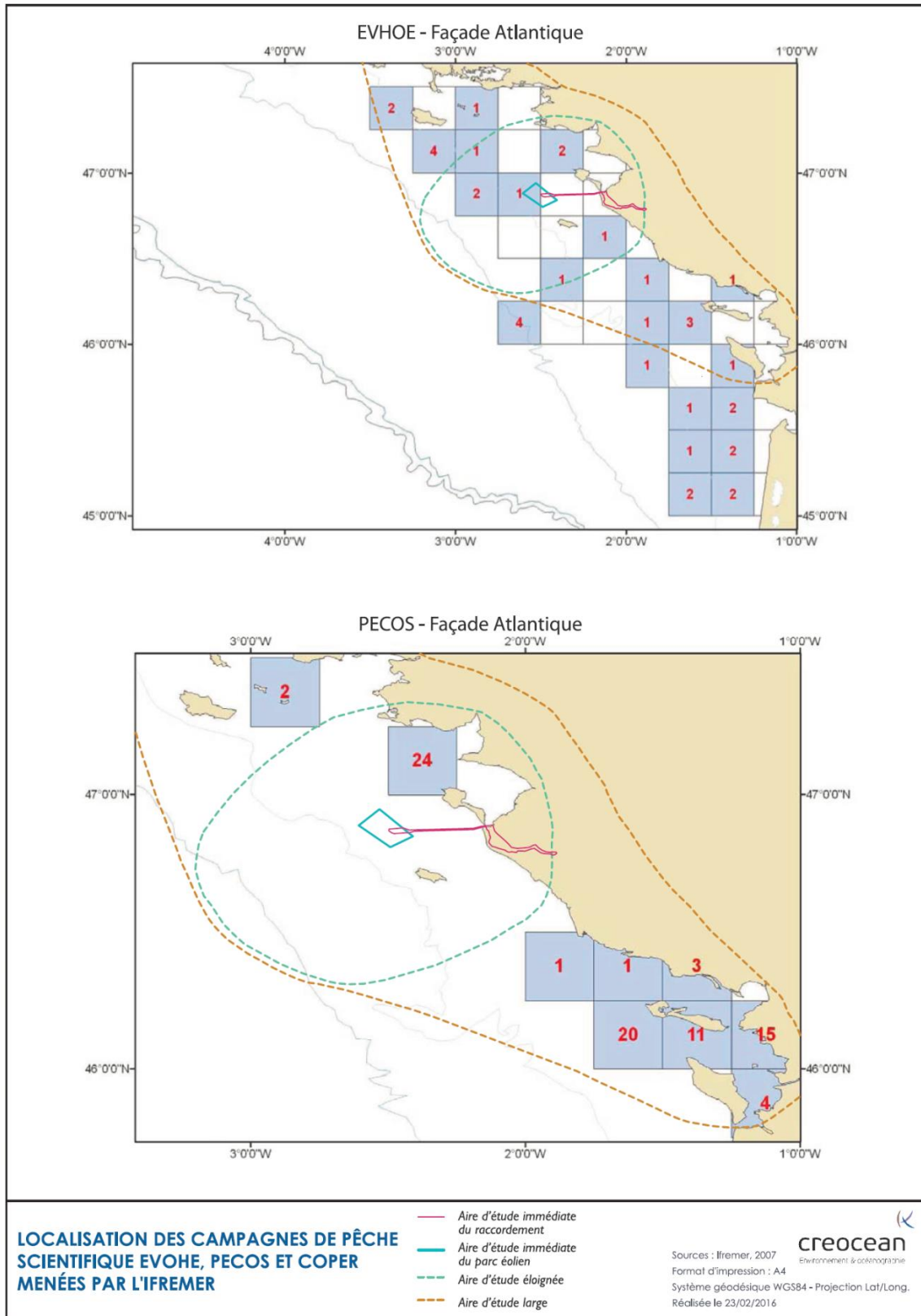
3.3.2.1 Espèces présentes

Dans cette partie, sont décrites les espèces plus spécifiquement rencontrées dans les aires d'études. Les secteurs échantillonnés localisés au niveau des aires d'étude définies pour le projet sont présentés dans la figure ci-dessous. Ces campagnes mettent en évidence les espèces (principalement des espèces commerciales) présentes à l'échelle du golfe de Gascogne et au niveau des aires d'études et dont l'occurrence est la plus élevée (ca. > 30%, espèces en caractère gras dans le tableau). On observe toutefois qu'aucune campagne ne concerne directement l'aire d'étude immédiate du raccordement. Les informations sur la présence des espèces à l'état adulte sur le secteur sont donc inexistantes. Cependant, le rapport de Delpech en 2007 propose une interpolation par la méthode d'interpolation par krigeage sur la base des campagnes EVHOE 2001-2005 qui permet d'évaluer les densités des espèces sur l'aire d'étude immédiate du raccordement.

Troisième partie

- 3. Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie
- 3.3. Principales espèces des aires d'étude et leurs indicateurs biologiques
- 3.3.2. Aires d'étude du projet

Carte 8 : Localisation des campagnes de pêche scientifique EVHOE, PECOS et COPER menées par l'IFREMER sur la façade Lore-Gironde



© RTE 2016 – Reproduction interdite sans l'autorisation de la Société

(Ifremer, 2007)

Par ailleurs, une série de campagne côtières « NURSE » est réalisée depuis 1982 entre la mi-Août et fin septembre le long des côtes françaises du golfe de Gascogne (golfe du Morbihan, baie de la Vilaine, estuaire de Loire, baie de Bourgneuf, Pertuis charentais, estuaire de la Gironde) pour caractériser les zones de nourriceries (Désaunay 1981, Guérault et al. 1996, Désaunay et Guérault 2002, Désaunay et al. 2006). L'estuaire de Loire et la baie de Bourgneuf sont localisés dans l'aire d'étude éloignée du projet. En plus de ces deux secteurs, la baie de la vilaine au nord et les pertuis charentais au sud sont inclus dans l'aire d'étude large du projet.

Enfin, des atlas et des synthèses bibliographiques réalisés par l'Ifremer donnent également un aperçu de la présence et/ou de la distribution des espèces de poissons exploitées et non exploitées et de certains invertébrés marins à partir des campagnes de pêches scientifiques à l'échelle du golfe de Gascogne et (Abbes 1991, Dorel 1986, Mahe et al. 2006, Delpech, 2007, Trenkel et al. 2009, Seret 2010, SIH Ifremer 2012).

Sur la base de l'ensemble de ces données bibliographiques, le tableau ci-dessous récapitule les principales espèces exploitées et non exploitées, leurs occurrences et leurs abondances sur la façade Loire-Gironde à l'échelle des aires d'étude du projet. Les données disponibles les plus récentes c'est-à-dire les données de 2000 à 2006 (Ifremer 2007) et jusqu'à 2010 pour certaines espèces (<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/granulats-marins/accueil>) ont été utilisées. Les espèces figurant en caractère gras représentent les espèces principalement rencontrées (dont le taux d'occurrence est supérieur à 30 %).

Remarque : Les données d'abondance (indices d'abondance en nombre d'individus/km²) et d'occurrence les plus récentes disponibles et valorisées par l'Ifremer, au niveau des aires d'étude du projet, proviennent essentiellement des campagnes EVHOE de 2000 à 2005 et dans une moindre mesure des campagnes PECOS réalisées entre 2004 et 2006 (Ifremer 2007). Ce sont donc ces données qui sont essentiellement présentées dans ce rapport. Si l'information n'est pas récente, elle permet néanmoins de caractériser les peuplements en donnant une idée quantitative sur l'occurrence et l'abondance

Pour plusieurs espèces une partie des valeurs ont été mises à jour et complétées avec les données des campagnes scientifiques jusqu'en 2010. Toutefois elles ne sont pas encore disponibles sous forme de rapport mais de cartes à télécharger sur le site sextant de l'Ifremer. Ces mises à jour ont été prises en compte dans ce rapport.

Troisième partie

3. Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie
 3.3. Principales espèces des aires d'étude et leurs indicateurs biologiques
 3.3.2. Aires d'étude du projet

Tableau 3 : Principales espèces recensées au niveau des aires d'études du projet

Espèces		Guilde écologique	Type d'habitat	Occurrence %		Abondance (nb ind/km ²)	
Commerciale O/N				EVHOE 2001- 2005	Pecos 2004- 2006	Aire étude immédiate (Delpech & al, 2007)	Aires études éloignée et large
Poissons							
Alose feinte (O)	<i>Alosa fallax</i>	pélagique amphihaline	Fonds mixtes	-	-	-	-
Alose vraie (O)	<i>Alosa alosa</i>	pélagique amphihaline	Fonds mixtes	-	-	-	-
Anchois commun (O)	<i>Engraulis encrasicolus</i>	pélagique	Fonds mixtes	70	-	moyenne à élevée**	Faible à très élevée (Pertuis et baie Vilaine)**
Anguille d'Europe (O)	<i>Anguilla anguilla</i>	benthique amphihaline	Non déterminant***	-	-	-	-
Baliste (N)	<i>Balistes caprisicus</i>	démersal	Fonds rocheux	-	-	-	-
Bar commun (O)	<i>Dicentrarchus labrax</i>	demersal	Fonds rocheux	57	82	élevée à très élevée*	Faible à très élevée *
Bar tacheté (N)	<i>Dicentrarchus</i>	pélagique	Fonds rocheux	34		NE**	Faible à très élevée *
Barbue (O)	<i>Scophthalmus rhombus</i>	benthique	Fonds meubles	-	-	-	-
Baudroie commune ou Lotte (O)	<i>Lophius piscatorius</i>	démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	35		élevée**	Faible à moyenne au sud et moyenne à élevée au nord*
Cardine (O)	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	benthique	Fonds meubles	-	-	-	-
Céteau (O)	<i>Dicoglossa cuneata</i>	benthique	Fonds meubles		47	NE*	Faible à très élevée notamment partie sud*
Chinchard commun (O)	<i>Trachurus trachurus</i>	pélagique	Fonds mixtes	100		moyenne à élevée**	Faible à très élevée**
Congre (O)	<i>Conger conger</i>	benthique	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	35		élevée à très élevée*	Faible à très élevée**
Daurade royale (O)	<i>Sparus aurata</i>	démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	-	-	-	-
Emissoles (N)	<i>Mustelus sp.</i>	démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	-	-	-	-
Esturgeon européen (O)	<i>Acipenser sturio</i>	démersal amphihaline	Fonds meubles	-	-	-	-
Griset ou daurade grise (O)	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	67	70	moyenne à élevée*	Faible à très élevée au sud*
Grondin rouge (O)	<i>Aspitrigla cuculus</i>	benthique	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	-	-	-	-
Lamproie fluviatile (N)	<i>Lampetra fluviatilis</i>	benthique amphihaline	Fonds mixtes	-	-	-	-
Lamproie marine (N)	<i>Petromyzon marinus</i>	benthique amphihaline	Fonds mixtes	-	-	-	-

Espèces Commerciale O/N		Guilde écologique	Type d'habitat	Occurrence %		Abondance (nb ind/km²)	
				EVHOE 2001- 2005	Pecos 2004- 2006	Aire étude immédiate (Delpech & al, 2007)	Aires études éloignée et large
Lieu jaune (O)	<i>Pollachius pollachius</i>	démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	-	-	-	-
Maigre (O)	<i>Argyrosomus regius</i>	démersal	Fonds meubles	-	-	-	-
Maquereau commun (O)	<i>Scomber scomberus</i>	pélagique	Fonds mixtes	73	-	élevée à très élevée**	Faible à très élevée**
Merlan (O)	<i>Merlangius merlangus</i>	Bentho- démersal	Fonds sablo- graveleux	68	96	moyenne à élevée**	Faible à très élevée *
Merlu (O)	<i>Merluccius merluccius</i>	démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	86	71	faible à moyenne**	Faible à très élevée*
Pagre (O)	<i>Pagrus pagrus</i>	démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux				
Petite roussette (O)	<i>Scylliorhinus canicula</i>	benthique	Fonds meubles et mixtes	41	68	moyenne à élevée**	Faible à très élevée*
Plie (O)	<i>Pleuronectes platessa</i>	benthique	Fonds meubles	-	58	NE**	Peu observé/ faible à très élevée*
Raie bouclée (O)	<i>Raja clavata</i>	bentho- démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	-	-	-	-
Raie brunette (O)	<i>Raja undulata</i>	bentho- démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	-	-	-	-
Raie fleurie (O)	<i>Leucoraja naevus</i>	Bentho- démersal	Fonds meubles	-	-	-	-
Requin hâ (N)	<i>Galeorhinus galeus</i>	pélagique	Fonds mixtes	-	-	-	-
Rouget Barbet de roche (O)	<i>Mullus surmuletus</i>	benthique grégaire	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	62	51	élevée à très élevée*	Faible à très élevée*
Saint Pierre (O)	<i>Zeus faber</i>	démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	-	-	-	-
Sardine (O)	<i>Sardina pilchardus</i>	pélagique	Fonds mixtes	70	-	élevée**	Faible à très élevée**
Sars (O)	<i>Diplodus sp.</i>	démersal	Fonds rocheux	-	-	-	-
Saumon atlantique (O)	<i>Salmo salar</i>	Pélagique amphihaline	Fonds mixtes	-	-	-	-
Sole commune (O)	<i>Solea solea</i>	benthique	Fonds meubles	81	-	NE**	Faible à très élevée (estuaire Loire et Pertuis) *
Sprat (O)	<i>Sprattus sptattus</i>	pélagique	Fonds mixtes	54		moyenne à élevée**	Faible à très élevée**
Tacaud commun (O)	<i>Trisopterus luscus</i>	démersal	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	57	95	moyenne à élevée**	Faible à très élevée*
Turbot (O)	<i>Scophthalmus maximus</i>	benthique	Fonds meubles	-	-	-	-
Thon rouge (O)	<i>Thunnus thynnus</i>	pélagique	Non déterminant***	-	-	-	-
Vieille commune (N)	<i>Labrus bergylta</i>	démersal	Fonds rocheux	-	-	-	-

Troisième partie

3. Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie
 3.3. Principales espèces des aires d'étude et leurs indicateurs biologiques
 3.3.2. Aires d'étude du projet

Espèces Commerciale O/N		Guilde écologique	Type d'habitat	Occurrence %		Abondance (nb ind/km²)	
				EVHOE 2001- 2005	Pecos 2004- 2006	Aire étude immédiate (Delpech & al, 2007)	Aires études éloignée et large
Céphalopodes							
Seiche (O)	<i>Sepia offinialis</i>	benthique	Fonds meubles Fonds durs (reproduction)	46	73	moyenne à élevée**	Faible à très élevée *
Encornet commun ou calmar (O)	<i>Loligo vulgaris</i>	pélagique	Fonds mixtes	57	-	moyenne à élevée**	Faible à très élevée**
Crustacés							
Araignée (O)	<i>Maja brachydactyla</i>	benthique	Fonds rocheux ou sablo-graveleux		68	NE**	Faible à très élevée au nord *
Crevette grise (O)	<i>Crangon crangon</i>	benthique	Fonds meubles	80		NE**	Faible à très élevée**
Etrille (O)	<i>Necora puber</i>	benthique	Fonds rocheux	-	34	NE**	Faible à très élevée *
Homard (O)	<i>Homarus gammarus</i>	benthique	Fonds rocheux	-	-	-	-
Tourteau (O)	<i>Cancer pagurus</i>	benthique	Fonds rocheux ou sablo-graveleux	-	-	-	-
Coquillages							
Coquille Saint- Jacques (O)	<i>Pecten maximus</i>	benthique	Fonds mixtes	-	29	NE*	Faible à élevée dans les Pertuis charentais*
Pétoncle noir (O)	<i>Chlamys varia</i>	benthique	Fonds mixtes	-	35	NE**	Faible à très élevée**
Pétoncle vanneau (O)	<i>Aequipecten opercularis</i>	benthique	Fonds mixtes	-	51	NE**	Faible à très élevée**

- pas de données

* Données des campagnes scientifiques sur la période 2005-2010 (source
<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/granulats-marins/geoviewer>)

** Données des campagnes scientifiques sur la période 2001-2006 (Source Ifremer 2007)

NE : zone Non Echantillonnée par les campagnes scientifiques ou non traité par la méthode de kriegeage
 Espèces en gras : taux d'occurrence > 30%

Il est à noter que les aires d'études éloignée et large étant très étendues (et regroupant différents habitats), les abondances y sont variables et il n'est pas possible de dégager de tendances précises sur ces aires.

Sur l'aire immédiate du raccordement on observe la présence d'espèces en abondance affectionnant les fonds rocheux (le congre, le rouget barbet de roche, le griset, la baudroie, le tacaud commun, le bar commun, la petite roussette et le merlan) mais également des espèces pélagiques (anchois, chinchard, maquereau, sardine). On peut noter également la présence marquée de deux espèces de céphalopodes, la seiche commune et le calmar, d'une espèce de crevette (crevette grise). On note également la présence marquée de pétoncle noir et de pétoncle vanneaux. Par ailleurs, à l'occasion de survols effectués en 2009 dans le cadre d'une étude de la pêche à pied en Loire-Atlantique, un gisement de bivalve, non observé jusqu'alors a été identifié dans le secteur d'atterrage du câble de raccordement en 2009 par l'IFREMER (Hitier & al, 2010). Toutefois, aucune information supplémentaire n'est disponible quant à la nature et l'importance de ce gisement.

3.3.2.2 *Caractéristiques des espèces présentes*

Les tableaux suivants présentent les caractéristiques des espèces identifiées dans les aires d'études :

Troisième partie

3. Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie
 3.3. Principales espèces des aires d'étude et leurs indicateurs biologiques
 3.3.2. Aires d'étude du projet

Tableau 4 : Tableau des espèces benthiques





























ESPECES BENTHIQUES											
Espèce	Comportement	Biotope		Reproduction et recrutement			Alimentation	Statut	Remarque concernant l'aire d'étude immédiate		
	Espèce benthique à migration saisonnière	Entre 0 et 50 m de fond pendant le printemps et l'été,	Au-delà de 50 m de fond pour hiverner (de septembre – octobre à février – mars)	Fonds rocheux préférentiellement ; fonds sableux ; parmi les algues	Reproduction de février – mai à septembre – novembre	Éclosion des œufs de juin à octobre	Juveniles : dans les baies ou estuaires à fond sablo-vaseux, par des profondeurs de 0 à -20 m.	Algues, oursins, étoiles de mer, ophiures, crustacés, annélides polychètes, hydres, mollusques bivalves et gastéropodes, poissons morts	néant	Espèce susceptible d'être présente au sein de l'aire immédiate	Espèce cible pour les pêcheurs noirmoutiers : 9ème espèce en tonnage débarqué à la criée de Noirmoutier en 2011 ; pêche au casier sur les petits fonds de la chaussée des Bœufs, à l'Est de l'aire immédiate ; captures majoritairement réalisées entre janvier et mai.
	Poisson benthique	Entre 0 et 70 m de fond		Fonds sableux, sablo-graveleux	Ponte au printemps	Œufs pélagiques,	Alevins pélagiques et présents entre 0 et 10 m de profondeur de juin à août, nurseries près du rivage et des plages de sable	Proies : copépodes, larves de crustacés et mollusques, poissons (gobies, anchois, sprats, tacauds et merlans), céphalopodes et crevettes occasionnellement	néant	Espèce susceptible d'être présente au niveau de l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce à forte valeur ajoutée pour les criées de Noirmoutier et Yeu ; pêche au chalut de fond principalement ; captures majoritairement réalisées entre février et avril.
	Poisson benthique	Entre 0 et 1000 m		Habitat préférentiel : fonds rocheux à anfractuosités (failles, épaves) mais présence possible sur fonds sableux et grossiers pour nourrissage	En eaux abyssales puis migrations des œufs bathypélagiques vers les eaux côtières			Tacauds, chinchards, grondins, rougets barbet, églefins, merlans, plies, limandes, soles ; crustacés (crabes, crevettes grises), céphalopodes et annélides selon la profondeur à laquelle il vit.	néant	Espèce présente sur les fonds rocheux de l'aire immédiate et éloignée	Importants tonnages débarqués à la criée de Noirmoutier ; pêche à la palangre et au filet, notamment au sein de l'aire immédiate ; captures majoritairement réalisées entre décembre et avril
	Espèce benthique	De 20 à 200 m		Fonds de sable, de gravier ou de rochers	Période de reproduction s'étend de janvier à juillet	Œufs pélagiques		Crustacés, céphalopodes, gastéropodes et poissons de fond	néant	Espèce présente au niveau des aires d'étude éloignée et aire d'étude large. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce d'intérêt commercial ; pêche au filet à petites mailles sur les fonds rocheux et au chalut de fond sur les fonds meubles ; captures majoritairement réalisées au printemps.
	Espèce benthique	Entre 20 et 100 m		Fonds rocheux, fonds grossiers à cailloutis et graviers pour les juvéniles	Ponte des œufs entre juillet et décembre, éclosion au plus tard en mai-juin			Principalement des animaux lents dans leurs déplacements (mollusques, vers, échinodermes), occasionnellement des poissons, crustacés, algues	Espèce évaluée sur la Liste Rouge mondiale de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Exploitation soumise à réglementation (Convention de Berne, annexe III). Espèce susceptible d'être présente au sein de l'aire immédiate et sur les petits fonds rocheux adjacents dans l'aire d'étude éloignée	Espèce à forte valeur ajoutée pour les criées de Noirmoutier et Yeu ; pêche au casier sur les petits fonds proches des Îles, à l'Est et au Sud-est du de l'aire immédiate ; captures majoritairement réalisées entre mai et août.
	Poisson benthodémersal	De 10 à 200 m avec un maximum de concentration par des fonds de 30 à 100 m		Fonds graveleux ou vaseux	Frayerie au sud de Belle Ile. Reproduction de fin janvier à juin (max février-mars) sur des fonds de 40 à 80 m dans le golfe de Gascogne	Œufs pélagiques qui migrent à la côte	Nurseries côtières dans les estuaires et baies	Lançons, tacauds, chinchards, harengs, sprats, maquereaux, crevettes, crabes, mollusques, petits poissons, polychètes, céphalopodes	Exploitation sous quotas et évaluée sur la Liste Rouge mondiale de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate	Espèce d'intérêt commercial pour les criées de Noirmoutier et Yeu ; pêche au chalut de fond principalement ; captures majoritairement réalisées en hiver et au printemps.
	Poisson benthopélagique	Espèce sédentaire De 0 à 500 m		Fonds sableux et graveleux	Reproduction de mai à septembre			Crustacés (amphipodes, isopodes, décapodes), mollusques, annélides polychètes, poissons. Plus de nourrissage en été qu'en hiver	Espèce évaluée sur la Liste Rouge mondiale de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate	Espèce considérée comme une prise accessoire pour la majorité des métiers, elle représente tout de même des tonnages importants dans les débarquements aux criées de Noirmoutier et Yeu (respectivement 12ème et 13ème espèce en tonnage débarqué) ; pêche principalement au chalut de fond ; captures majoritairement réalisées au printemps et en été.
	Poisson benthique	De 0 à 400 m		Principalement sur fond de sable, mais également sur la vase ou sur le gravier	Frai en toute zone de répartition	Larves pélagiques pendant 2 semaines	Présence de juvéniles dans les eaux côtières (baie) et les estuaires (nourricerie comparable à celle de la Sole)	Polychètes, mollusques bivalves, crustacés, ophiures, petits poissons (lançons...)	Espèce évaluée sur la Liste Rouge mondiale et sur la Liste Rouge européenne de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèce présente au niveau des aires d'étude éloignée et aire d'étude large. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce d'intérêt commercial ; pêche au chalut de fond ; pêchée principalement en janvier et février (forts tonnages débarqués) mais également sur le reste de l'année.
	Poisson benthique grégaire	De 0 à 100 m		Fonds sableux graveleux et rocheux ; dans le golfe de Gascogne, possible sur fonds coquilliers, herbiers, chenaux rocheux	Fraie au printemps entre avril et juin dans le golfe de Gascogne	Juveniles à la côte en août, entre 2 et 10 m ; ils gagnent les fonds de 40 à 100 m en hiver	Espèce euryphage à l'âge adulte	Proies des juvéniles : crustacés, mollusques bivalves, échinodermes, céphalopodes, annélides polychètes, gobies, blennies, callionymes	néant	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate	Espèce importante dans les débarquements aux criées de Noirmoutier et Yeu, valeur commerciale intéressante ; pêche au chalut de fond et au filet à petites mailles ; captures au printemps et en été.
	Espèce benthique	De 0 à 150 m		Préférentiellement sur fonds meubles car elle peut s'enfouir partiellement dans les sédiments	Frayeries côtières (entre 30 et 40 m) en mai – juin (et mort des reproducteurs). Éclosion des œufs de fin juin à fin juillet	Recrutement à partir du mois d'octobre. Présence de juvéniles dans les eaux côtières et les estuaires à partir de mai et pendant tout l'été	Fin novembre, toutes les seiches ont quittés les eaux côtières pour les eaux plus profondes	Crustacés (crabes et crevettes), poissons. Plus la seiche est « âgée », plus elle privilégie le poisson.	Espèce évaluée sur la Liste Rouge mondiale de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate	3ème espèce en tonnage pour la criée de Noirmoutier (7ème à l'île d'Yeu) ; pêchée au filet à petites mailles et au chalut de fond ; pêchée principalement au printemps par les pêcheurs noirmoutiers (ainsi qu'en début d'été), et en hiver par les pêcheurs ogiens.
	Espèce benthique	De 0 à 130 (jusqu'à 200 m)		Sables fins, sablo-vaseux ou vaseux	La zone de frai correspond globalement à la grande vasière du large, par 50 à 70 m de profondeur. Frai en hiver et au début du printemps	Larves pélagiques qui gagnent en quelques jours les zones côtières.	Présence de juvéniles dans les eaux côtières (baie) et les estuaires	Petits crustacés, mollusques, vers	Espèce sous quotas	Espèce présente au niveau des aires d'étude éloignée et aire d'étude large. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce à très fort enjeu commercial pour les criées de Noirmoutier et Yeu (importants tonnages débarqués et valeur ajoutée forte) ; pêche au chalut de fond ; pêchée principalement de janvier à mars.
	Espèce benthique	De 0 à 100 m		Failles et anfractuosités des fonds rocheux et caillouteux pour les mâles, tandis que les femelles préfèrent les fonds meubles	Reproduction au printemps	Larves planctoniques	Juveniles sur les fonds rocheux en secteur très côtier	Régime nécrophage et prédation de la faune fixée ou peu mobile (gastéropodes, bivalves balanes, autres crustacés, vers sédentaires)	Néant	Espèce présente dans l'aire immédiate	Espèce d'intérêt commercial pour les pêcheurs noirmoutiers ; pêche principalement sur les fonds meubles au chalut, également au casier sur les fonds rocheux ; captures majoritairement réalisées d'avril à septembre.
	Poisson benthique	Entre 10 et 140 m de fond		Fonds sableux ou mixtes (vase, graviers et rochers)	Ponte de mars à avril,	Œufs pélagiques,	alevins pélagiques présents entre 0 et 10 m de profondeur de juin à septembre, nurseries près du rivage et des plages de sable	Copépodes, larves de crustacés et mollusques, poissons (sprats, tacauds, vives, lançons, gobies, jeunes soles, harengs et merlans), céphalopodes et crevettes occasionnellement	Espèce sous quotas	Espèce présente au niveau des aires d'étude éloignée et aire d'étude large. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce à forte valeur ajoutée pour les criées de Noirmoutier et Yeu ; pêche au chalut de fond principalement ; captures majoritairement réalisées entre avril et juillet.

Tableau 5 : Tableau des espèces démersales

ESPECES DEMERSALES										
Espèce	Comportement	Biotope		Reproduction et recrutement		Alimentation	Statut	Remarque concernant l'aire d'étude immédiate		
	Poisson démersal	Entre 5 et 30 m de fond (jusqu'à 100 m en hiver)	Fonds rocheux et champs d'algues	De juin à août	Les œufs sont pondus dans un nid sur le fond sableux	Echinodermes, mollusques (moules) et crustacés (balanes, crabes...) dans les secteurs côtiers	néant	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Pas d'intérêt commercial particulier pour les criées de Noirmoutier et Yeu ; espèce a priori difficile à capturer.	
	Poisson démersal	Entre 20 et 1000 m, plus la lotte est âgée (et donc grande), plus elle part vers le large	Habitat préférentiel : Substrat indifférent	Jeunes adultes en eaux peu profondes mais supérieur à 20 m	Proies des larves : organismes planctoniques (copépodes, larves de crustacées, chaetognathes) ; Proies des juvéniles : crustacés nageurs (crevettes grises, langoustines) et poissons ;	Proies des adultes : poissons (tacauds, merlus, cabillauds, lançons, merlans) et céphalopodes	Espèce sous quotas	Espèce présente sur les fonds rocheux de l'aire d'étude immédiate et dans ses environs soit dans l'aire d'étude éloignée ;	Espèce à très fort enjeu commercial pour la criée de l'île d'Yeu (1ère espèce en tonnage en 2012) ; 5ème espèce en tonnage pour la criée de Noirmoutier en 2011 ; pêche au filet à grandes mailles dans la zone de projet et au-delà ; captures majoritairement réalisées de janvier à mars.	
	Poisson démersal	Depuis les eaux estuariennes jusqu'à 150 pour les adultes	Fonds rocheux, brisants, fonds sableux, herbiers En eaux profondes, de février à août en mer celtique	Frai en limite du plateau continental de janvier à juin	Les juvéniles restent en eaux côtières (jusqu'à 30 m de fond)	Proies : bivalves (huîtres, moules), crustacés, échinodermes (oursins)	Espèce évaluée sur la Liste Rouge mondiale de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce d'intérêt commercial, particulièrement pour Noirmoutier ; valeur commerciale intéressante ; pêchée principalement au chalut ; captures réalisées d'avril à septembre.	
	Espèces démersales	Par des fonds compris entre 10 et 200 m	Fonds meubles de sables et graviers pour l'Emissole tachetée, fonds rocheux ou sableux pour l'Emissole lisse	Pas d'information sur les frayères et nourriceries	L'Emissole tachetée est vivipare tandis que l'Emissole lisse est ovipare	Principalement des crustacés, également des céphalopodes et des poissons	Espèces évaluées sur la liste rouge et sur la liste européenne de l'UICN. Préoccupation mineure pour Mustelus asterias (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) Espèce vulnérable pour Mustelus mustelus	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate		
	Poisson démersal, grégaire	Fonds rocheux, herbiers, fonds sableux pour les adultes	De 0 à 100 m	Ponte au printemps	Les œufs sont pondus dans des nids construits dans les fonds de graviers fins dans les eaux côtières (entre 20 et 30 m environ) et les baies du golfe de Gascogne.	Les juvéniles restent près des fonds rocheux dans les eaux côtières (entre 5 et 30 m de fond) qui les ont vu naître jusqu'à leur maturité sexuelle (2 ans).	Régime très varié : algues, anchois, lançons, petits crustacés	néant	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate et éloignée.	
	Poisson démersal	Fonds rocheux et champs de laminaires	Jusqu'à 150 m de fond	Ponte entre février et mars par 100 à 150 m de fond	Juvéniles en eaux côtières pendant 2 ans	Poissons (lançons, tacauds, capelans, sprats, anchois et sardines), crustacés (crevettes, crabes) et céphalopodes (calmars, seiches, poulpes)	Espèce sous quotas	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce d'intérêt commercial pour les criées de Noirmoutier et d'Yeu ; pêche au chalut sur fond rocheux ; captures majoritairement réalisées au printemps et à l'automne.	
	Poisson démersal	De 0 à 1000 m, préférentiellement entre 70 et 400 m. Sur fond vaseux, sables, substrats rocheux	Hiverner dans le sud du golfe de Gascogne de décembre à mars puis migre vers le nord en mars avril. Au bord du plateau celtique en juin - juillet	De février à mai dans le golfe de Gascogne	Les alevins arrivent sur le fond de fin mai jusqu'à l'automne	Nourricerie sur la grande vase	Espèce sous quotas	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate et éloignée	Espèce d'intérêt commercial, particulièrement pour la criée de l'île d'Yeu (4ème espèce en tonnage) ; pêche au filet ; captures réalisées majoritairement au printemps et à l'automne.	
	Poissons démersal	De 5 à 250 m de profondeur.	Migration vers les eaux plus profondes en hiver	Reproduction d'avril à juin, œufs pélagiques	Juvéniles dans les herbiers peu profonds à partir de juin - juillet	Crustacés (crevettes, crabes), mollusques bivalves, céphalopodes	Espèce évaluée sur la Liste Rouge mondiale de l'UICN : préoccupation mineure	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce à forte valeur ajoutée pour la criée de Noirmoutier ; pêche au filet à petites mailles ou au chalut de fond ; captures majoritairement réalisées en fin d'été - automne.	
	Poisson démersal	Entre 10 et 200 m	Fonds sableux ou graveleux	De mars à septembre	Œufs benthiques déposés sur les fonds sableux	Crustacés, calmars, poissons	Espèce sous quotas. Espèce évaluée sur la liste rouge de l'UICN : en danger	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce d'intérêt commercial ; pêche au chalut ; capture majoritairement réalisée au printemps	
	Poisson démersal	Entre 20 et 200 m, préférentiellement entre 60 et 150 m	Fonds sableux	Entre décembre et mai	Œufs benthiques	Larves en eaux peu profondes	Espèce évaluée sur la liste rouge de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) Espèce sous quotas	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce d'intérêt commercial ; pêche au chalut ; capture majoritairement réalisée au printemps	
	Poisson démersal	Entre 10 et 300 m, préférentiellement jusqu'à 60 m de fond	Fonds rocheux, graviers et sables	De février à septembre en eaux peu profondes	Œufs benthiques déposés sur les fonds sableux ou les algues	Nourriceries côtières	Espèce sous quotas. Espèce évaluée sur la liste rouge de l'UICN : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce d'intérêt commercial ; pêche au chalut ; capture majoritairement réalisée au printemps	
	Poisson démersal	Entre 30 et 400 m de fond	Fonds grossiers et graveleux	Frai en été, œufs pélagiques		Poissons benthiques et démersaux : lançons, chinchards, sardines, dragonnets	néant	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce de valeur commerciale intéressante mais peu débarquée aux criées de Yeu et Noirmoutier ; pêche au chalut de fond ou au filet ; captures majoritairement réalisées au printemps.	
	Poisson démersal	Poisson côtier eurytherme et euryhalin, sensible au degré d'oxygénation des eaux	Les juvéniles sont fréquents dans les estuaires du golfe de Gascogne. Les adultes sont présents à proximité des côtes, de préférence rocheuses et dans les zones de forte énergie marine.	Ponte au printemps	Ecllosion rapide puis migration des larves vers les zones côtières et pénétration des estuaires à environ 1 mois	Stationnement des juvéniles dans les estuaires pendant au moins 3 ans avant la première migration vers les eaux marines côtières.	Espèce évaluée sur la liste rouge et sur la liste européenne de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate et notamment sur les faciès rocheux	Importante espèce cible pour les pêcheurs de Noirmoutier et de l'île d'Yeu ; 3ème espèce en valeur pour les criées de Noirmoutier et de l'île d'Yeu ; pêche réalisée principalement à la palangre ; captures majoritairement réalisées en été pour les pêcheurs de l'île d'Yeu, à l'automne et en début d'hiver pour les pêcheurs noirmoutiers.	
	Poissons démersaux	Autour de 10 m, fréquent sur les épaves entre 30 et 40 m, rarement au-delà de 50 m	Fonds rocheux et herbiers en été, eaux plus profondes en hiver. Fréquents dans les ports, au niveau des digues et autres ouvrages d'art	Reproduction en fin d'hiver et au printemps pour le Sar commun	Reproduction en fin d'hiver et au printemps pour le Sar tambour	Reproduction à l'automne le Sar à tête noire	néant	Espèce présente au niveau dans l'aire d'étude éloignée. Absence d'information sur l'aire d'étude immédiate	Espèce d'intérêt commercial ; pêche au filet à petite maille sur fond rocheux ; captures majoritairement réalisées au printemps	
	Poisson démersal grégaire	De 0 à 150 m. Fonds sableux et fortes concentrations près des roches et épaves	Frayères de janvier à avril par plus de 50 m de fond au nord de la Loire et en Gironde sur des fonds de sables grossiers et graviers	Œufs pélagiques, nourriceries côtières	Proies des juvéniles : crustacés (crevettes, crabes verts) ; importance la distribution des crevettes dans celle des jeunes tacauds	Proies des adultes : crustacés, poissons, mollusques céphalopodes, annélides polychètes	néant	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate et notamment sur les faciès rocheux	Espèce d'intérêt commercial ; pêche au filet à petite maille sur fond rocheux ; captures majoritairement réalisées au printemps	
	Poisson démersal	De 0 à 30 m	Côtes rocheuses, parois verticales, champs de laminaires	Ponte des œufs dans un nid d'algues dans une faille ou anfractuosités	Larves pélagiques	Juvéniles dans les champs d'algues	Crustacés et mollusques : crevettes, crabes, jeunes homards, pouces-pieds, moules, gastéropodes	Espèce évaluée sur la liste rouge de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate	Espèce considérée comme une prise accessoire pour la majorité des métiers ; pêche au filet ; captures majoritairement réalisées au printemps.

Troisième partie

3. Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie
 3.3. Principales espèces des aires d'étude et leurs indicateurs biologiques
 3.3.2. Aires d'étude du projet

Tableau 6 : Tableau des espèces pélagiques














ESPECES PELAGIQUES									
Espèce	Comportement	Biotope		Reproduction et recrutement		Alimentation	Statut	Remarque concernant l'aire d'étude immédiate	
 L'anchois commun (Engralis encrasicolus)	Poisson pélagique grégaire qui se déplace dans les eaux de subsurface	De 0 à 150 m	Abondance et croissance corrélée aux facteurs température et production primaire	Poisson euryhalin	Reproduction d'avril à août, frayères et nurserie devant les estuaires du golfe de Gascogne	Copépodes, larves de mollusques, œufs et alevins de poissons	Espèce sous quotas	Espèce présente de l'aire immédiate Espèce considérée comme une prise accessoire pour la majorité des métiers qui s'exerce dans les aires d'étude, sauf pour les chalutiers pélagiques (mais pratique interdite dans les 12 MN) ; pêche au chalut pélagique, sous quotas.	
 Le Chinchard commun (Trachurus trachurus)	Poisson pélagique	Entre 10 et 200 m			De mars à juillet le long du plateau continental, pic de fréquentation du golfe de Gascogne en mai - juin	Proies des adultes : lançons, sardines, anchois, sprats, harengs, céphalopodes, crustacés. Au stade juvénile : copépodes, ostracodes, mysidacés, gobies, lançons.	Espèce sous quotas	Espèce présente de l'aire immédiate Espèce considérée comme une prise accessoire pour la majorité des métiers qui s'exerce dans la zone d'étude, sauf pour les chalutiers pélagiques (mais pratique interdite dans les 12 MN) ; pêche au chalut pélagique, sous quotas.	
 L'Encornet commun ou Calmar (Loligo vulgaris)	Espèce pélagique qui vit en bancs	Entre 0 et 500 m, préférentiellement entre 0 et 50 m dans le golfe de Gascogne			Ponte au printemps et en été	Proies : poissons, crustacés, vers polychètes	néant	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate Espèce d'intérêt commercial fort pour les pêcheurs de Noirmoutier et de l'île d'Yeu ; prix moyen intéressant ; pêche réalisée avec de multiples engins (arts dormants et arts trainants) ; captures majoritairement réalisées à l'automne	
 Le Maquereau commun (Scomber scombrus)	Poisson pélagique, grégaire	De 0 à 250 m de profondeur, présent dans la colonne d'eau surtout sur les 40 premiers mètres			Reproduction de mars à juillet en mer celtique puis migration des œufs sous l'effet des courants	Les juvéniles grandissent à la côte puis migrent à l'automne vers les zones d'hivernage (Cornouailles) Aire de nourrissage au niveau de la grande vase, proies recherchées dans le zooplancton	Au stade larvaire et post-larvaire : copépodes nauplii ; Pour les adultes : variation en fonction de la saison : copépodes, euphausiacées, tacauds, merlans bleus, anchois, argentine et sardine, céphalopodes décapodes (seiches, encornets)	Espèce évaluée sur la liste rouge de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible). Espèce sous quotas	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate Espèce d'intérêt pour les chalutiers pélagiques (mais pratique interdite dans les 12 MN) ; pêche au chalut pélagique ; captures au printemps et à l'automne ; espèce sous quota.
 Le requin ha (Galeorhinus galeus)	Poisson pélagique	De 2 à 470 m de fond			Espèce ovovivipare	Alevinage en eaux peu profondes	Poissons, crustacés, céphalopodes, vers et échinodermes	Espèces évaluées sur la liste rouge et sur la liste européenne de l'UICN : espèce vulnérable	Présence possible dans l'aire d'étude éloignée
 La Sardine (Sardina pilchardus)	Poisson pélagique grégaire	De 0 à 120 m de fond,	Dans la colonne d'eau : la nuit : entre 15 et 40 m par rapport à la surface ; de jour : entre 30 et 50 m	Pendant les remontées d'upwelling (entre 10 et 16°C)	Au printemps, frayère côtière entre la Loire et la Gironde	Petits crustacés (copépodes, larves de mollusques, œufs et alevins de poissons, filtration du phytoplancton, alimentation révélatrice de la composition planctonique du milieu (peu de sélection) ; proies des larves : nauplii, copepodites, œufs d'invertébrés et larves de bivalves	néant	Espèce présente au niveau de l'aire immédiate Intérêt commercial modéré pour les criées de Noirmoutier et de l'île d'Yeu	
 le Thon rouge (Thunnus thynnus)	Poisson pélagique grégaire	0 à 1000 m	Espèce hauturière qui s'approche des côtes saisonnièrement	Reproduction en juin dans une eau entre 22,6 et 27,5°C (Méditerranée, eaux tropicales)	Reproduction en juin dans une eau entre 22,6 et 27,5°C (Méditerranée, eaux tropicales)	Poissons bleus (sardines, lançons, maquereaux, anchois)	Espèce protégées par l'annexe V de la convention OSPAR. Espèce évaluée sur la liste rouge de l'UICN : en danger	Espèce soumise à quotas Présence possible d'adultes en septembre dans l'aire d'étude large. Espèce d'intérêt commercial	

Tableau 7 : Tableau des espèces amphihalines

Espèce	Comportement	Biotope	Reproduction et recrutement	Alimentation	Statut			Remarque concernant l'aire d'étude immédiate		
 Les Aloses (Alosa sp.)	Espèces pélagiques amphihalines anadromes vie grégaire	Adultes dans les estuaires et les eaux côtières par 5 à 30 m de fond.	Croissance des juvéniles sur le plateau continental. Remonte les estuaires et rivières au printemps pour se reproduire	Zooplanctons (crustacés) et petits poissons	Exploitation soumise à réglementation (Convention de Berne, annexe III). Ces deux espèces d'intérêt communautaire ont contribué à la désignation des sites Natura 2000 de l'estuaire de la Loire et de la baie de Bourgneuf (Annexes II et V Directive Habitats Faune Flore)	Espèces évaluées sur la liste rouge et sur la liste européenne de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèces évaluées sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine : vulnérable	Alose vraie : espèce protégée par l'annexe V de la convention OSPAR Poissons protégés sur le territoire national Espèce sensible aux modifications des conditions de milieu, indicatrice de la dégradation de la qualité des eaux en milieux côtier et estuarien ;	Un travail de modélisation en cours sur le comportement des Aloses en mer montre a priori qu'elles se dirigent vers le panache de la Gironde (source : comm. pers. E. Feunteun, 2013).	Aucune capture d'aloses n'a été relevée aux environs de la zone d'étude dans la base de données des campagnes EVHOE (source : SIH).
 L'Anguille (Anguilla anguilla)	Espèce benthique amphihaline catadrome	Fonds mixtes de roche et de sédiments des estuaires et rivières. Espèce occasionnelle en mer	Migration des adultes à l'automne vers la mer des Sargasses (lieu de reproduction)	Poissons, crustacés, vers et autres invertébrés	Espèce évaluée sur la liste rouge et sur la liste européenne de l'UICN : en danger critique d'extinction	Espèce évaluée sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine : en danger critique d'extinction	Espèce protégée par l'annexe V de la convention OSPAR	Espèce dite « importante » pour les sites Natura 2000 de l'estuaire de la Loire et de la baie de Bourgneuf	Espèce sensible aux modifications des conditions de milieu, indicatrice de la dégradation de la qualité des eaux en milieu estuarien	Espèce sensible aux champs électromagnétiques au stade de juvénile (orientation probable des civelles grâce au champ magnétique terrestre)
 La Lamproie marine (Petromyzon marinus)	Espèce benthique amphihaline anadrome	Vit en mer dans les eaux côtières, entre 5 et 20 m de profondeur	Dans les estuaires et les rivières. Phase larvaire pendant 5 ans enfouie dans les sédiments des rivières et des fleuves	Parasite les poissons (mulets, lieus jaunes, saumons, harengs, aloses, morues, soles, maquereaux,...)	Espèce évaluée sur la liste rouge et sur la liste européenne de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèce évaluée sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine : quasi menacée	Cette espèce d'intérêt communautaire a contribué à la désignation des sites Natura 2000 de l'estuaire de la Loire et de la baie de Bourgneuf. (Annexe II Directive Habitats Faune Flore) Exploitation soumise à réglementation (Convention de Berne, annexe III) Espèce protégée par l'annexe V de la convention OSPAR	Aucune capture de lamproie marine n'a été relevée aux environs de la zone d'étude dans la base de données des campagnes EVHOE (source : SIH).	Espèce parasite dont la présence et les migrations sont fonction de l'espèce hôte	
 La Lamproie fluviatile (Lampetra fluviatilis)	Espèce benthique amphihaline anadrome	Vit en mer dans les eaux côtières et estuariennes, entre 0 et 20 m de profondeur	Se reproduit en rivière plus en amont que la lamproie marine	Parasite les poissons (mulets, lieus jaunes, saumons, harengs, aloses,...)	Espèce évaluée sur la liste rouge et sur la liste européenne de l'UICN : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	Espèce évaluée sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine : vulnérable Exploitation soumise à réglementation (Convention de Berne, annexe III)	Poisson protégé sur le territoire national. Cette espèce d'intérêt communautaire a contribué à la désignation des sites Natura 2000 de l'estuaire de la Loire et de la baie de Bourgneuf. (Annexes II et V Directive Habitats Faune Flore)	Espèce parasite dont la présence et les migrations sont fonction de l'espèce hôte		
 Esturgeon européen (Acipenser sturio)	Espèce démersale amphihaline anadrome	Près des fonds vaseux ou sableux, entre 5 et 60 m de profondeur, en eau douce comme en mer.	Dans les rivières et estuaires au printemps	Larves, petits crustacés benthiques (gammare, crevettes grises, crabes verts), vers et mollusques	Espèce protégée par l'annexe V de la convention OSPAR Espèce inscrite à l'annexe A de la convention CITES	Espèce migratrice en danger devant faire l'objet d'accords (annexe I et II de la convention de Bonn) Poisson protégé sur le territoire national	Exploitation soumise à réglementation (Convention de Berne, annexe III) Espèce évaluée sur la liste rouge et sur la liste européenne de l'UICN : en danger critique	Espèce rarement observée dans les captures en eaux côtières au Nord de l'île d'Yeu	Aucune capture d'esturgeon européen n'a été relevée aux environs de la zone d'étude dans la base de données des campagnes EVHOE (source : SIH).	
 Le Saumon atlantique (Salmo salar)	Espèce pélagique amphihaline anadrome	Vie marine au stade adulte, principalement dans les eaux côtières entre 5 et 20 m de fond, mais parfois jusqu'à 210 m fond	Frai vers octobre – novembre puis hivernage en rivière jusqu'au printemps	Petits poissons (capelans, harengs, éperlan, lançon,...) et petits crustacés (amphipodes et décapodes)	Espèce évaluée sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine : vulnérable	Cette espèce d'intérêt communautaire a contribué à la désignation des sites Natura 2000 de l'estuaire de la Loire et de la baie de Bourgneuf (Annexes II et IV Directive Habitats Faune Flore)	Exploitation soumise à réglementation (Convention de Berne, annexe III) Espèce protégée par l'annexe V de la convention OSPAR	La route migratoire du saumon au sortir de la Loire est vraisemblablement plus septentrionale (le long des côtes bretonnes) : il est peu probable de le rencontrer au large de l'île de Noirmoutier (source : comm. pers. E. Feunteun 2013).	Aucune capture de saumon atlantique n'a été relevée aux environs dans les aires d'études dans la base de données des campagnes EVHOE (source : SIH).	

3.3.3 Indicateurs biologiques : Abondance, richesse spécifique et biodiversité

3.3.3.1 Abondances

Des indices d'abondances synthétiques ont été calculés sur plusieurs années de 2001 à 2005 par l'Ifremer à l'issu des campagnes scientifiques EVHOE et PECOS (Ifremer 2007) sur les aires d'étude du projet. La représentation cartographique des abondances est donnée sur les figures suivantes. Si l'information n'est pas récente, elle permet néanmoins de caractériser les peuplements en donnant une idée quantitative de l'abondance et de la richesse en espèces (voir section suivante pour la richesse spécifique).

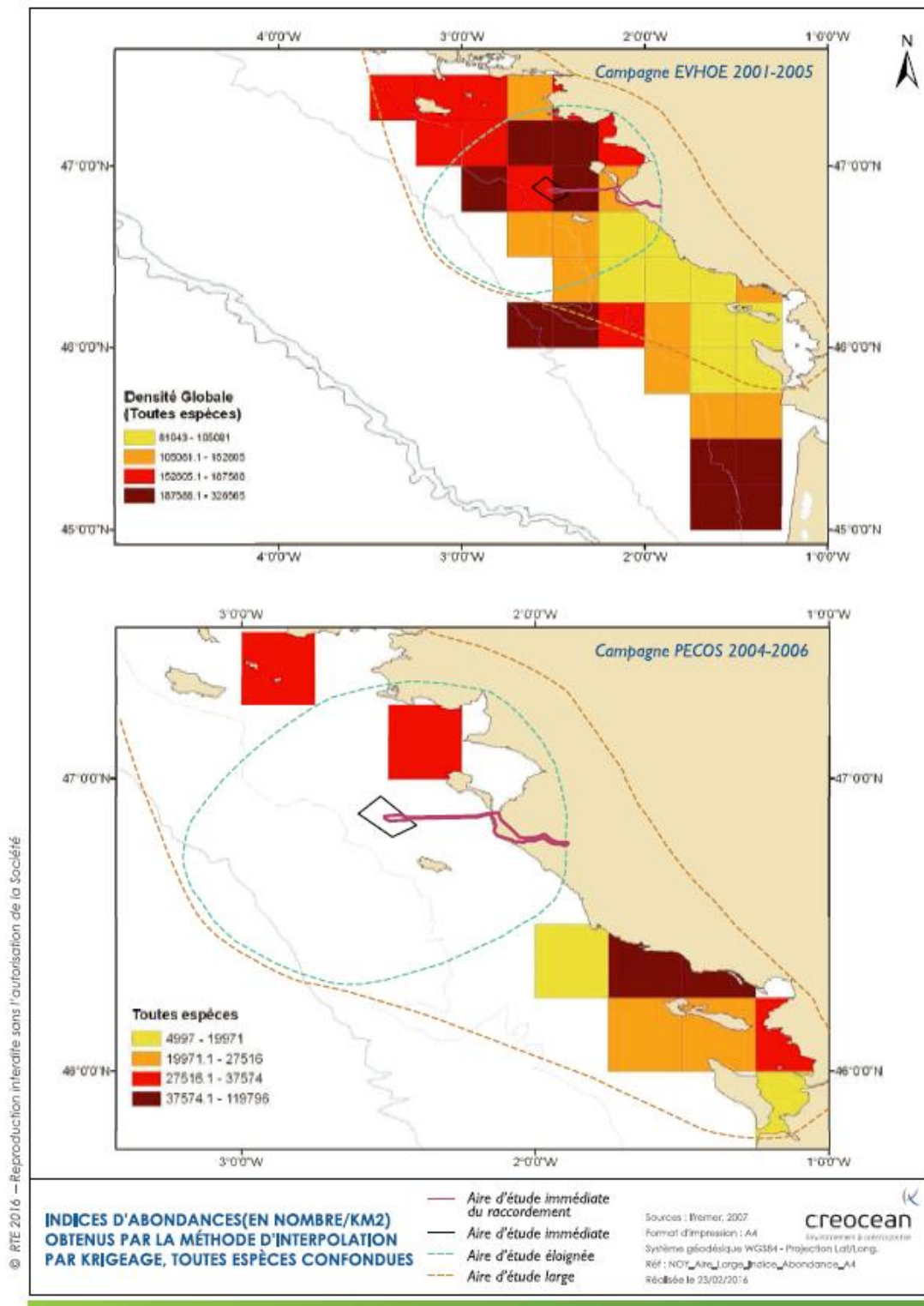
La plupart des espèces étudiées montrent des variations inter-annuelles plus ou moins marquées. De plus, le cycle de vie des espèces montre généralement des migrations au cours de l'année dues principalement à la reproduction. Il faut donc prendre en compte le fait qu'une campagne est réalisée à une saison donnée et que la distribution de l'espèce dans un secteur géographique donné peut varier au cours de l'année (Ifremer 2007). Il est aussi important de noter que ces campagnes PECOS ne couvrent qu'une petite partie de la bande côtière hors aire d'étude immédiate. La distribution des adultes et juvéniles devrait être replacée à l'échelle du golfe afin d'obtenir une cartographie et un gradient de densité sur le secteur géographique étudiée. De plus, ces campagnes ont eu lieu systématiquement au printemps, elles ne décrivent donc pas une situation annuelle. Par conséquent, les résultats présentés dans cette étude ne peuvent pas décrire une situation halieutique à l'échelle d'un site pour l'ensemble de l'aire concernée (Ifremer 2007). Les abondances issues des campagnes PECOS sont donc présentées à titre indicatif.

De manière générale lorsqu'on considère une approche multispécifique (toutes les espèces) sur la base des données des campagnes EVHOE et PECOS :

- Au niveau de l'aire d'étude large les abondances varient en fonction du secteur considéré. De manière générale les abondances apparaissent plus importantes au nord de l'aire d'étude.
- Au niveau de l'aire d'étude éloignée, les indices d'abondances sont relativement élevés. Ils varient entre des valeurs faibles à moyennes au sud à des valeurs élevées à très élevées au nord de l'île d'Yeu.
- L'aire d'étude immédiate montre des abondances très élevées à l'ouest à faible à l'est du fuseau.

De plus, les données des campagnes PECOS plus côtières indiquent des abondances plus élevées près des côtes. Les cartes de distribution des tailles moyennes observées au cours de ces campagnes entre 2003 et 2006 montrent de fortes proportions de juvéniles à proximité de la côte et de l'estuaire de la Loire pour certaines espèces de poisson (en particulier pour le tacaud, la sole, la plie, la dorade grise, et le merlu). Cela confirme la fonction de nurricerie de poissons plats et autres espèces de la zone estuarienne. En terme halieutique, ces espèces, lorsqu'elles sont adultes, constituent des cibles pour les pêcheries utilisant le filet maillant et le chalut de fond.

Carte 9 : Indices d'abondances (en nombre/km2) obtenus par la méthode d'interpolation par krigeage, toutes espèces confondues (en haut campagne EVHOE 2001-2005 et en bas campagne PECOS 2004-2006)



d'après Ifremer 2007

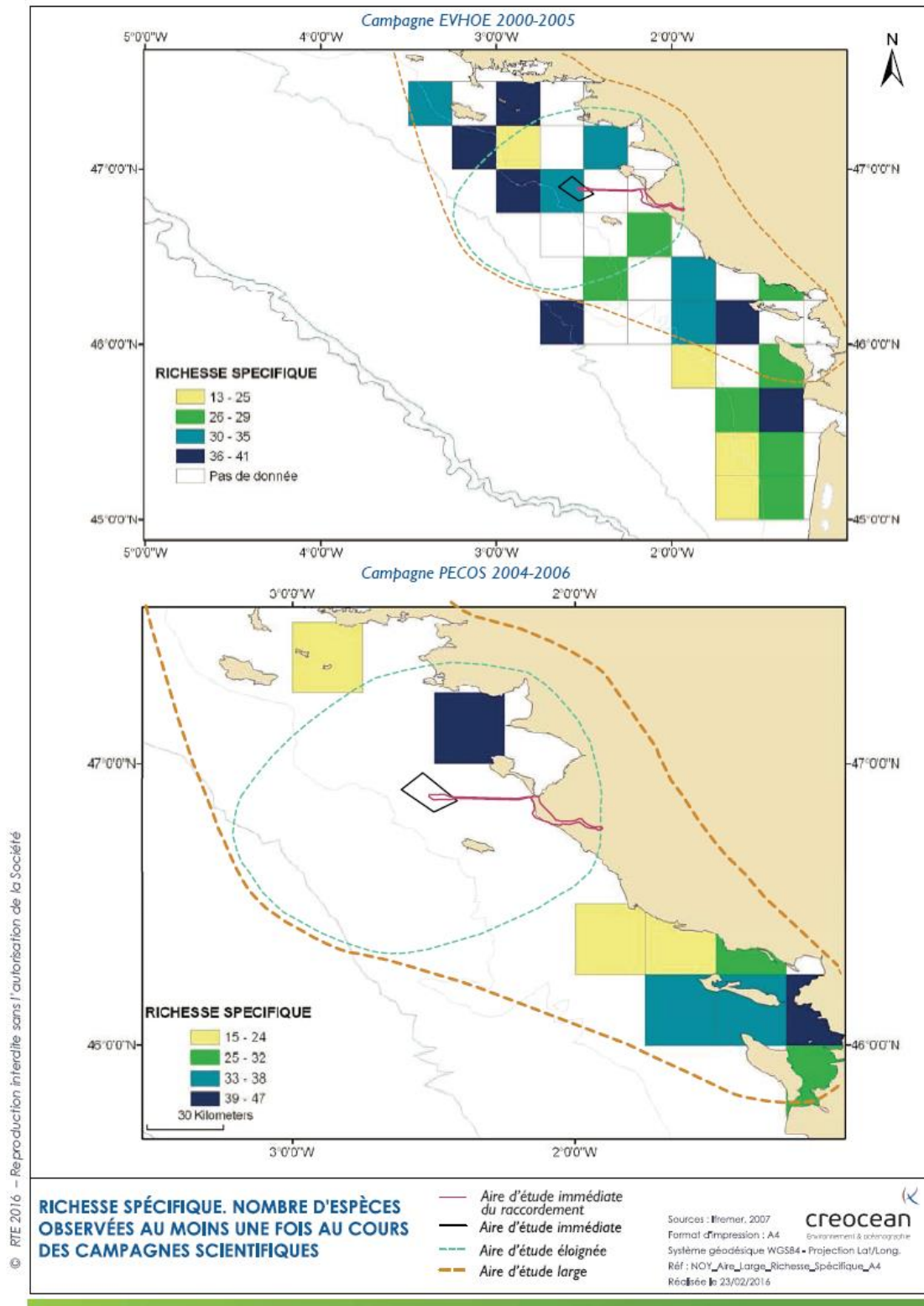
3.3.3.2 *Richesse spécifique, biodiversité*

De la même manière, la richesse spécifique a été calculée sur plusieurs années de 2001 à 2006 par l'Ifremer, à l'issu des campagnes scientifiques EVHOE et Pecos (Ifremer 2007) sur la façade Loire-Gironde qui incluent les aires d'étude du projet. La représentation cartographique de la richesse spécifique est donnée sur les figures suivantes.

- Sur la base des données des campagnes EVHOE de 2001 à 2005, au niveau de **l'aire d'étude large** la richesse spécifique varie en fonction du secteur considéré. De manière générale les abondances apparaissent plus importantes au nord de cette aire d'étude.
- Au niveau de **l'aire d'étude éloignée**, la richesse spécifique est relativement élevée. Elle varie également en fonction du secteur considéré c'est-à-dire entre des valeurs moyennes (26 à 29 espèces observées au moins une fois au cours des différentes campagnes) au sud à des valeurs élevées au nord de l'île d'Yeu (entre 30 et 35 espèces observées au moins une fois au cours des différentes campagnes) ;
- Il n'y a pas d'information au niveau de l'aire d'étude immédiate du raccordement car les campagnes n'ont pas directement échantillonné le secteur.

Les données des campagnes PECOS plus côtières indiquent une richesse spécifique très élevée au niveau de l'estuaire de la Loire et des Pertuis Charentais.

Carte 10 : Richesse spécifique. Nombre d'espèces observées au moins une fois au cours des campagnes scientifiques (en haut campagne EVHOE 2001-2005 et en bas campagne PECOS 2004-2006)



d'après Ifremer 2007

3.3.3.3 Données sur les espèces amphihalines migratrices

Comme indiqué plus haut, des espèces amphihalines sont également susceptibles de passer par les aires d'études du projet lors de leur migration entre la mer et les rivières (en l'occurrence la Loire). Il n'existe toutefois que très peu d'informations sur l'abondance de ces migrateurs dans la mesure où leur distribution est dispersée et donc aléatoire.

LES ALOSES

La grande alose et l'alose feinte se caractérisent, après une reproduction en rivière par une dévalaison vers la mer. Les aloses franchissent rapidement l'estuaire (en quelques jours), après n'être restées qu'environ trois mois en rivière. Les jeunes alosons vont alors passer de 2 à 8 années en mer afin d'effectuer leur croissance, le temps de résidence en mer dépendant de la maturation sexuelle des individus, cette dernière intervenant plus tardivement chez l'alose femelle. Les aloses évoluent en bancs en zone côtière, se nourrissant de petits poissons pélagiques et de crustacés. Peu de données sont aujourd'hui disponibles pour caractériser ce comportement marin. On note toutefois une différence entre les deux espèces (grandes aloses et aloses feintes) au niveau du régime alimentaire et de la répartition en mer, ce qui se traduit par une sensibilité plus forte pour l'accumulation de contaminants (mercure, PCB) pour l'alose feinte (Source PAMM Sous-Région marine golfe de Gascogne 2012).

Les données disponibles montrent de nombreuses observations d'aloses essentiellement au niveau des pertuis charentais dans le sud de l'aire d'étude large mais pas au sein de l'aire d'étude immédiate. Un travail de modélisation montre qu'a priori elles se dirigent vers le panache de la Gironde (source : comm.pers. E. Feunteun 2013).

L'ANGUILLE

L'anguille traverse la sous-région marine du golfe de Gascogne pour rejoindre ses zones de reproduction situées en mer des Sargasses. Une partie de la population d'anguilles séjourne dans la zone côtière du golfe de Gascogne au stade juvénile et sub-adulte (Source PAMM 2012). Les données disponibles font état d'observations d'anguilles au niveau de l'aire d'étude éloignée du projet principalement à la côte (estuaire de la Loire, baie de Bourgneuf). Toutefois aucune information détaillée n'existe concernant l'aire immédiate du raccordement. Quelques rares individus ont été capturés au large lors des campagnes EVHOE (1 individu en 2000 comme en témoigne la carte suivante) et un autre en 2011 (qui ne figure pas sur la carte, les données géographiques n'étant pas disponibles). L'aire d'étude immédiate n'a pas été échantillonnée lors des campagnes EVOHE.

LAMPROIES

Peu de données existent sur les lamproies. La lamproie marine et la lamproie fluviatile se reproduisent en eau douce, sur la partie aval des fleuves. Après 4 à 6 ans de développement en eau douce, les jeunes lamproies dévalent en période hivernale vers l'océan où elles vont rester en moyenne deux années. Les lamproies stationnent en zone côtière et adoptent au cours de cette phase de vie marine un mode de vie parasite, se ventousant sur un poisson hôte et digérant sa chair. Après cette phase marine, elles remontent les fleuves et les rivières en hiver et au printemps pour y rejoindre leurs zones de reproduction (Source PAMM Sous-Région marine golfe de Gascogne 2012).

Aucune capture de lamproie marine n'a été relevée dans l'aire d'étude éloignée, dans la base de données des campagnes EVHOE (Source SIH Ifremer). L'aire d'étude immédiate n'a pas été échantillonnée lors de ces campagnes.

ESTURGEON EUROPEEN

Après la reproduction sur les parties basses de la Dordogne et de la Garonne, les juvéniles vont se développer entre 3 et 7 ans en estuaire. Les esturgeons partent ensuite en migration longue dans toute leur aire de répartition marine en fréquentant les côtes du golfe de Gascogne, de la Manche, de la mer du Nord et de la mer d'Irlande. Le déterminisme de cette migration reste mal connu (PAMM 2012).

C'est une espèce qui est rarement observée dans les captures en eaux côtières du Nord de l'île d'Yeu.

Aucune capture n'a été relevée aux environs de l'aire d'étude éloignée dans la base de données des campagnes EVHOE (Source SIH Ifremer). L'aire d'étude immédiate n'a pas été échantillonnée lors de ces campagnes. On note une capture accidentelle d'esturgeon Européen au sud de l'aire d'étude immédiate (AAMP, 2010) au sein de l'aire d'étude éloignée (cf Carte 8)

SAUMON ATLANTIQUE

Le saumon atlantique traverse la sous-région marine golfe de Gascogne afin de rejoindre ses zones de grossissement situées en mer de Norvège. La route migratoire du saumon au sortir de la Loire est vraisemblablement plus septentrionale (le long des côtes bretonnes) que l'aire d'étude immédiate. Il est peu probable de le rencontrer au large de l'île de Noirmoutier (source : comm. pers. E. Feunteun 2013). Aucune capture n'a été relevée aux environs de l'aire d'étude éloignée dans la base de données des campagnes EVHOE (Source SIH Ifremer). L'aire d'étude immédiate n'a pas été échantillonnée lors de ces campagnes.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES ESPECES PRESENTES ET LES ABONDANCES

La région du golfe de Gascogne comprend environ 576 espèces de poissons. La richesse ichthyologique relativement élevée peut être expliquée par la co-occurrence (présence simultanée) d'espèces subtropicales, tempérées et boréales. Les peuplements concernés comprennent des espèces benthiques, des espèces démersales mais aussi des espèces pélagiques.

Cette richesse se retrouve à l'échelle des deux aires d'études éloignées et large du projet où l'on retrouve une grande variété d'espèces de poissons, de céphalopodes, et dans une moindre mesure de crustacés et de coquillages au niveau des trois aires d'étude. L'aire d'étude immédiate n'a pas été échantillonnée par les campagnes scientifiques.

Certaines espèces du golfe de Gascogne sont vulnérables ou menacées à différents degrés selon les statuts attribués par l'IUCN. Il s'agit essentiellement des poissons chondrichthyens : la raie bouclée, la raie brunette, l'émissole lisse, le requin-hâ. Le thon rouge qui est un poisson osseux est en danger d'extinction.

La faune ichthyologique du golfe de Gascogne est dominée par de petites espèces pélagiques qui fluctuent beaucoup en abondance : anchois, chinchard, merlan bleu, sardine et maquereau. Les grandes espèces sont beaucoup moins abondantes. Le merlu, la petite rousette, le congre, le merlan et la baudroie en dominent la composition. Ces espèces, commerciales ou non, ont vu leur effectif augmenter d'après les données récoltées par l'Ifremer entre 2001 et 2010. La distribution de la richesse spécifique montre que la diversité des espèces se répartit sur l'ensemble du golfe. Concernant les crustacés, des abondances importantes d'araignées de mer, d'étrilles et de tourteaux sont observées dans le golfe de Gascogne (Ifremer, 2009).

SYNTHESE SUR LES ESPECES PRESENTES ET LES ABONDANCES (SUITE)

A l'échelle des aires d'étude éloignée et large du projet, on retrouve cette richesse ichtyque avec des abondances qui varient en fonction du secteur et de l'espèce considérée. De manière générale, les abondances apparaissent importantes dans les secteurs au nord de ces aires d'études sur la base des données disponibles (campagnes scientifiques Ifremer sur 2001-2006 et/ou 2005-2010). A noter également la présence d'aloses au niveau des Pertuis Charentais au sud de l'aire d'étude large. Par ailleurs, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les données des campagnes plus côtières indiquent également des abondances plus élevées près des côtes avec de fortes proportions de juvéniles à proximité du littoral et de l'estuaire de la Loire pour certaines espèces de poisson (en particulier pour le tacaud, la sole, la plie, la dorade grise, et le merlu). Cela confirme la fonction de nourricerie de poissons plats et autres espèces de la zone estuarienne. Une richesse spécifique très élevée au niveau de l'estuaire de la Loire et des pertuis charentais est également observée. Des espèces amphihalines sont également susceptibles de passer par les aires d'études du projet lors de leur migration entre la mer et les rivières (en l'occurrence la Loire) : les aloses, l'anguille, la lamproie marine, la lamproie fluviale, l'esturgeon européen, le saumon atlantique. Il n'existe toutefois que très peu d'informations sur le comportement et la présence en mer de ces migrateurs dans la mesure où leur distribution est dispersée et donc aléatoire. Les observations réalisées (par Ifremer) ne font pas état de capture des principales espèces amphihalines protégées sur l'aire d'étude éloignée mais ces campagnes ne couvrent pas les zones ultra-côtières. L'aire d'étude éloignée inclue en effet des zones estuariennes où la présence de ces espèces est avérée (Aloses, anguilles, lamproies).

En conclusion, sur la base des données bibliographiques disponibles, dans leur globalité les aires d'étude large et éloignée présentent un intérêt halieutique puisqu'on y observe une diversité (anchois, bar, chinchard, congre griset, maquereau, merlan, merlu, petite roussette, raies, sardine, sole, spart, seiche, calmar, araignée, étrille, coquilles Saint-Jacques etc.) et des abondances de poissons élevées (avec notamment plusieurs espèces commerciales). Les abondances varient en fonction des espèces et des secteurs considérés (abondances plus élevées au nord et près des côtes qui constituent des zones de nourriceries pour plusieurs espèces de poissons).

L'aire d'étude immédiate du raccordement, on note des abondances faibles à très élevée estimées par interpolation de type kriegeage toutes espèces confondues. Cette même méthode a permis d'évaluer des densités fortes pour plusieurs espèces benthodémersales affectionnant les fonds rocheux (le congre, le rouget barbet de roche, le griset, la baudroie, le tacaud commun, le bar commun, la petite roussette et le merlan) mais également des espèces pélagiques (anchois, chinchard, maquereau, sardine). On peut noter également la présence marquée de deux espèces de céphalopodes, la seiche commune et le calmars, d'une espèce de crevette (crevette grise) et de deux espèces de mollusques bivalves (le pétoncle noir et le pétoncle vanneau).

3.4 Continuités écologiques et principales fonctionnalités des aires d'étude : frayères, nourriceries, vecteurs de migration

Au cours de leur vie et en fonction de leur stade de développement (larves, juvéniles, adultes) les poissons occupent des habitats différents : aires de reproduction, de nourricerie, de nutrition, de migration. Ce sont des milieux que l'on qualifie d'habitats essentiels puisqu'ils sont nécessaires au maintien et au renouvellement des ressources. Dans tous les cas, ces changements d'habitats ont pour but d'optimiser la croissance, la survie et le potentiel reproducteur de l'individu (Gibson 1997). Les changements majeurs d'habitats, qui ont lieu durant la vie des poissons, sont communs à de nombreuses espèces. Les larves concentrées sur les frayères sont transportées passivement ou activement selon les espèces vers les zones de nourriceries où les juvéniles se développent jusqu'à maturité sexuelle. (Harden Jones 1968). Les habitats sont des entités dynamiques, leurs caractéristiques (surface, température, salinité, nourriture disponible ...) variant dans l'espace et dans le temps.

3.4.1 Frayères

Pour de nombreuses espèces, elles se regroupent pendant la période de reproduction sur des zones appelées « frayères ». Une « frayère » est une zone de concentration d'adultes géniteurs au moment (quelques jours à quelques mois) de la reproduction (Désaunay et al. 1981). Bien souvent ce type de concentration donne lieu à d'importantes pêches saisonnières (seiche, hareng). La période de ponte et la période de maturation des œufs dans le milieu sont des phases essentielles du cycle de vie des espèces permettant d'assurer la pérennité des ressources halieutiques. Les zones de frayères sont donc considérées comme des habitats essentiels pour les poissons, nécessaires au maintien des populations. L'importance de cette phase pour le renouvellement des populations implique que pendant cette période, les espaces identifiés comme des zones de frayères, soient protégés, même si l'information n'est disponible que pour quelques espèces et à une échelle géographique peu précise (Ifremer 2013).

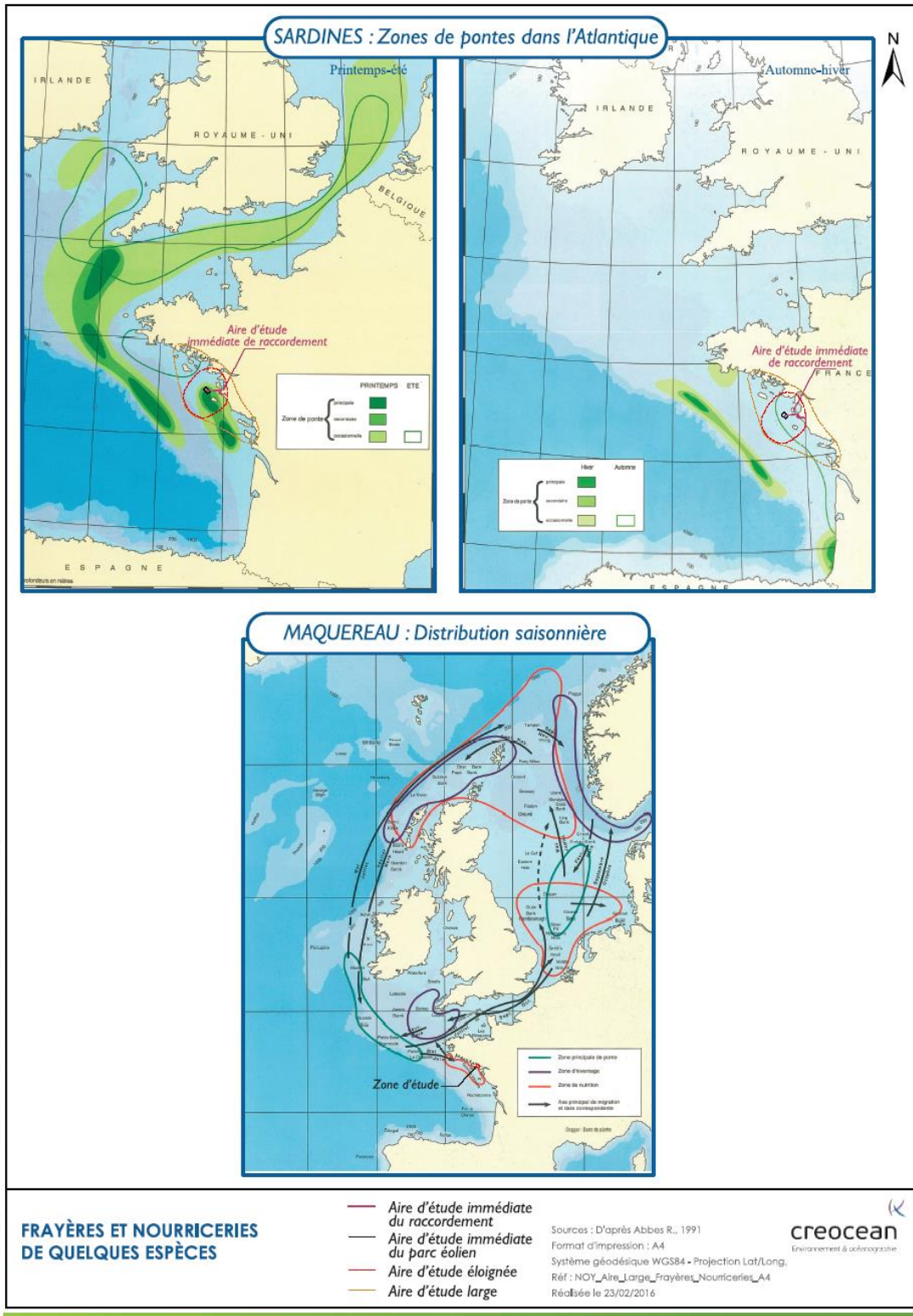
3.4.1.1 Aire d'étude large

À l'échelle du golfe de Gascogne et de l'aire d'étude large, plusieurs espèces de poissons côtiers s'éloignent des côtes pour pondre :

- Frai de la baudroie dans les eaux profondes de la mer Celtique ;
- Frai du merlan : sur des fonds de 40 à 80 m au sud de Belle-Ile, de fin janvier à juin avec un maximum en février-mars ;
- Frai du merlu par plus de 120 m de fond ;
- Frai du tacaud : par plus de 50 m de fond ;
- Frai de la sole : sur des fonds de sables et graviers, la période de frai s'étale de l'hiver au début du printemps ;
- D'autres espèces effectuent leur cycle de reproduction dans les zones côtières :
- La seiche commune pond sur des fonds durs de 30 à 40 m maximum durant les mois de mai et juin ;
- Les raies se reproduisent dans les eaux peu profondes et fixent leurs œufs sur les algues ;
- Le bar pond d'avril à mai sur des fonds d'environ 10 m de profondeur.

La figure ci-dessous schématise les frayères et les nourriceries pour différentes espèces présentes au sein des aires d'études du projet.

Carte 11 : Frayères et nourriceries de certaines espèces dans le golfe de Gascogne



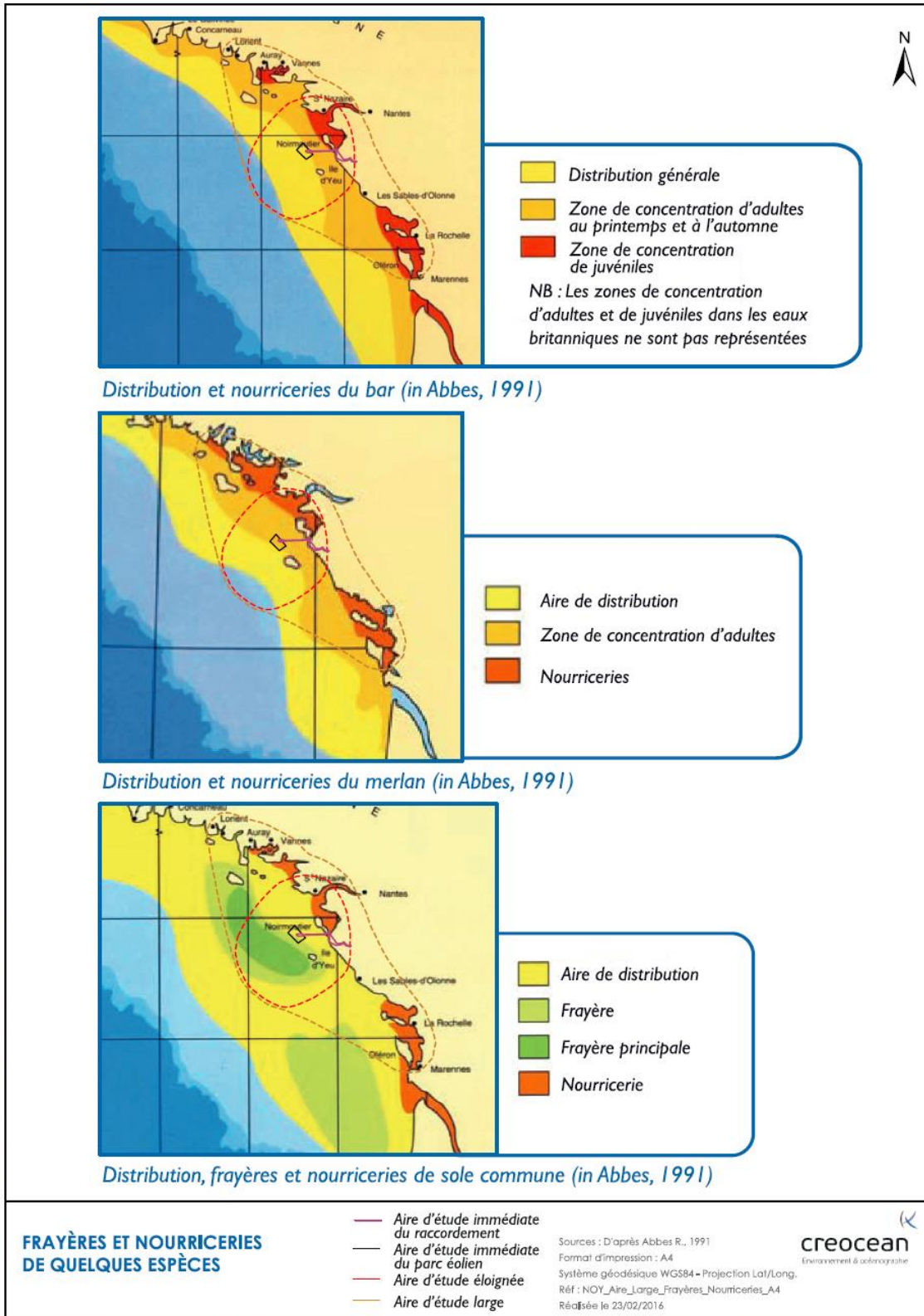
Troisième partie

3. Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie

3.4. Continuités écologiques et principales fonctionnalités des aires d'étude :

frayères, nourriceries, vecteurs de migration

3.4.1. Frayères



© RTE 2016 - Reproduction interdite sans l'autorisation de la Société

Le golfe de Gascogne héberge également des habitats de ponte pour les espèces pélagiques récurrentes : le sprat, l'anchois, la sardine, le maquereau et le chinchard. Le secteur côtier est un habitat privilégié de la sardine. Pour ces espèces, la reproduction a lieu essentiellement au printemps et en été. Les zones de frayères sont détaillées ci-dessous (d'après Mahe et al. 2006 ; Petitgars et al.) et sur la carte 10 :

- Pour la sardine : d'une part la frayère côtière située entre la Loire et la Gironde (présente dans les aires d'étude immédiate et large du projet) et d'autre part une frayère plus au large dans le nord du golfe de Gascogne (en dehors des aires d'étude du projet) ;
- Pour le sprat : d'une part la frayère côtière située au niveau de l'estuaire de la Loire (présente dans les aires d'étude immédiate et large du projet) et d'autre part une frayère au niveau de l'estuaire de la Gironde et des pertuis charentais au sud de l'aire d'étude large ;
- Pour l'anchois : les frayères localisées essentiellement devant les estuaires de la Gironde et de l'Adour en dehors des aires d'étude du projet ;
- Pour le maquereau : des frayères au large du golfe de Gascogne en dehors des aires de l'étude ;
- Pour le chinchard : sur des frayères au large du golfe de Gascogne en dehors des aires d'étude.

Comme indiqué plus haut, il est à noter que les frayères sont des entités dynamiques dont la surface varie en fonction de l'espèce considérée dans l'espace et dans le temps.

Les larves, majoritairement pélagiques, sont ensuite transportées par les courants pour atteindre les zones de nourriceries côtières (migration passive)

Troisième partie

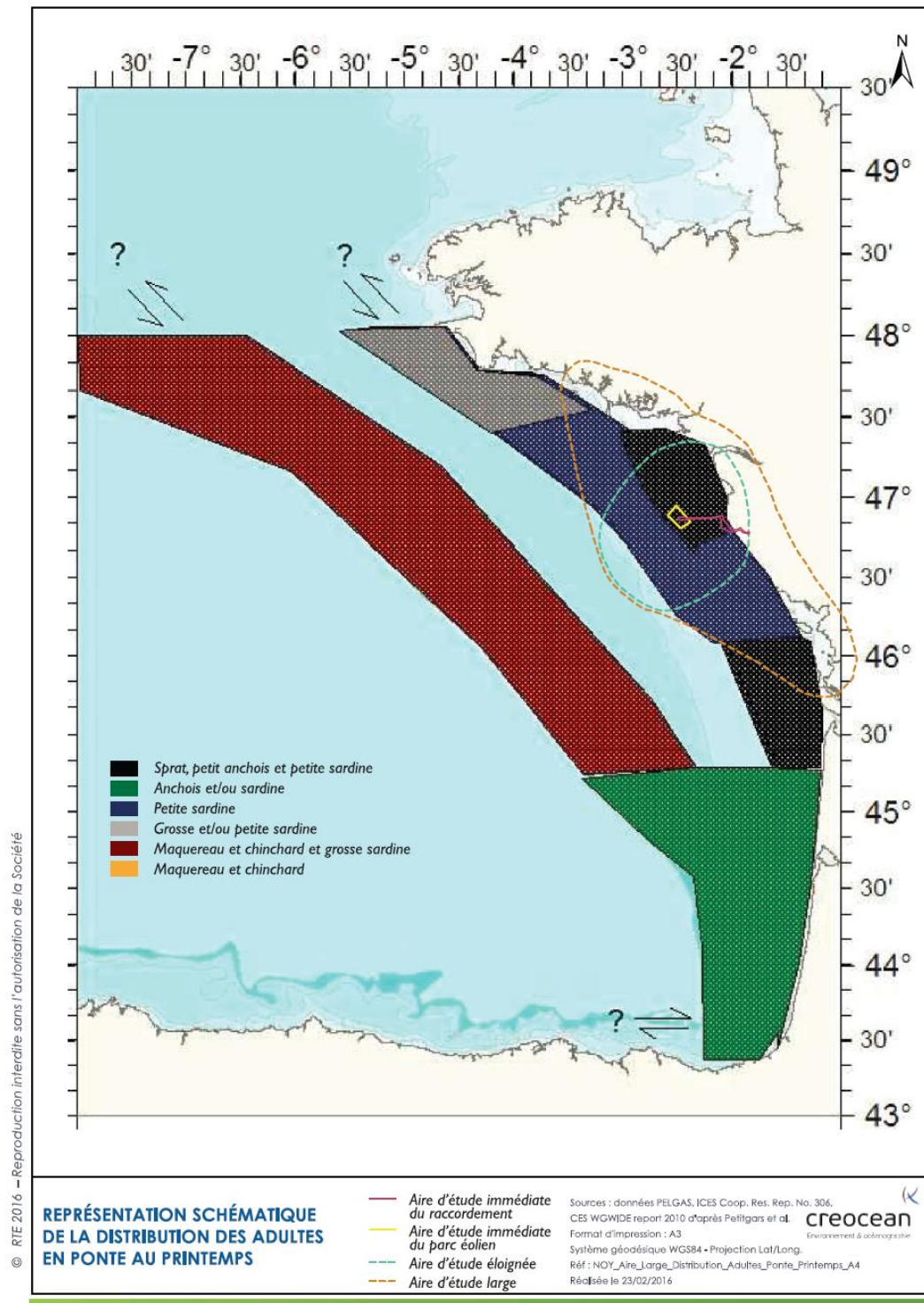
3. Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie

3.4. Continuités écologiques et principales fonctionnalités des aires d'étude :

frayères, nourriceries, vecteurs de migration

3.4.1. Frayères

Carte 12 : Représentation schématique de la distribution des adultes en ponte au printemps. Noir : sprat, petit anchois et petite sardine. Vert : anchois et/ou sardine. Bleu : petite sardine. Gris : grosse et/ou petite sardine. Rouge : maquereau et chinchard et grosse sardine. Orange : maquereau et chinchard.



Sources : données PELGAS, ICES Coop. Res. Rep. No. 306, ICES WGwide report 2010 d'après Petitgars et al.

Le tableau ci-dessous propose une information sur la possible présence d'œufs ou de larves pour chacune des espèces de poissons ou crustacés identifiés dans l'aire d'étude éloignée. A cela s'ajoute les œufs et larves de mollusques, non-répertoriés ici, mais qui, de par leur caractère pélagique, viennent compléter le cortège des œufs et larves qui transitent dans les différentes aires d'étude.

Tableau 8 : Estimation de la période de présence d'œufs et de larves au niveau de l'aire d'étude aire d'étude éloignée d'après la bibliographie

	forte probabilité de présence d'œufs ou de larves	Période de présence d'œufs et de larves dans l'aire d'étude éloignée (en fonction de la période de frai et/ou de ponte)											
	possible présence d'œufs ou de larves	janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
	présence éventuelle d'œufs ou de larves												
Espèces benthiques	L'Araignée de mer Atlantique (<i>Maja brachydactyla</i>)												
	La Barbue (<i>Scophthalmus rhombus</i>)												
	Le Congre (<i>Conger conger</i>)	longue vie larvaire, mais hors zone d'étude											
	Le Homard européen (<i>Homarus gammarus</i>)												
	Le Merlan (<i>Merlangius merlangus</i>)												
	La Petite roussette (<i>Scyllorhinus canicula</i>)												
	La Plie (<i>Pleuronectes platessa</i>)	indéterminé											
	Le Rouget barbet de roche (<i>Mullus surmuletus</i>)												
	La Seiche (<i>Sepia officinalis</i>)												
	La Sole (<i>Solea solea</i>)												
	Le Tourteau (<i>Cancer pagurus</i>)												
	Le Turbot (<i>Scophthalmus maximus</i>)												
Espèces démersales	Le Baliste (<i>Balistes capriscus</i>)												
	La Baudroie ou Lotte (<i>Lophius piscatorus</i>)	hors zone d'étude											
	La Daurade royale (<i>Sparus aurata</i>)												
	Le Griset ou Dorade grise (<i>Spondyliosoma cantharus</i>)												
	Le G grondin rouge (<i>Chelidonichthys cuculus</i>)												
	Le Lieu jaune (<i>Pollachius pollachius</i>)	hors zone d'étude											
	Le Merlu (<i>Merluccius merluccius</i>)	a priori hors zone d'étude mais présence signalée au Sud-ouest du périmètre											
	Le Pagre (<i>Pagrus pagrus</i>)												
	La Raie brunette (<i>Raja undulata</i>)												
	La Raie fleurie (<i>Leucoraja naevus</i>)												
	La Raie bouclée (<i>Raja clavata</i>)												
	Le Saint Pierre (<i>Zeus faber</i>)												
	Les Sars (<i>Diplodus sp.</i>)												
	Le Tacaud commun (<i>Trisopterus luscus</i>)												
La Vieille commune (<i>Labrus bergylta</i>)	indéterminé												
Espèces pélagiques	L'Anchois commun (<i>Engraulis encrasicolus</i>)												
	Le Bar commun (<i>Dicentrarchus labrax</i>)												
	Le Chinchard commun (<i>Trachurus trachurus</i>)												
	L'Encornet commun ou Calmar (<i>Loligo vulgaris</i>)												
	Le Maquereau commun (<i>Scomber scombrus</i>)												
	La Sardine (<i>Sardina pilchardus</i>)												
	Le Thon rouge (<i>Thunnus thynnus</i>)	hors zone d'étude											

(source : CREOCEAN, compilation de données bibliographiques dont Mahe & AI 2006, Quero & AI 1988, Abbes & AI, Fishbase)

3.4.1.2 Aire d'étude éloignée

L'**aire d'étude éloignée**, selon les données bibliographiques, est localisée au niveau des zones de frayères identifiées pour :

- Les crustacés benthiques résidents : le tourteau (avril à juillet), le homard (mai à juin), l'araignée de mer (juin à octobre) ;
- Les céphalopodes : notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats durs (algues, herbiers) de mai à Juillet. À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour l'encornet/ calmar ;
- Les poissons benthodémersaux : notamment la sole commune (une partie de la frayère principale et de la frayère « secondaire » : janvier à avril), le merlan (janvier à juin) (carte 11). À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour la barbue, la petite roussette, le rouget de roche, le turbot, la daurade royale, le grondin rouge, les sars, le Saint Pierre et le tacaud commun ;
- Les poissons pélagiques : notamment le sprat, l'anchois et la sardine (principalement au printemps et en été), le bar (printemps et automne). À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour le chinchard commun.

En conclusion, les données bibliographiques indiquent que des frayères sont localisées au niveau de l'aire d'étude éloignée pour plusieurs espèces de crustacés, de céphalopodes et de poissons. **Il est important de noter que les frayères peuvent constituer des zones étendues et que leurs surfaces varient en fonction de l'espèce considérée et dans l'espace et le temps.**

3.4.1.3 Aire d'étude immédiate

L'**aire d'étude immédiate**, selon les données bibliographiques, est localisée au niveau des zones de frayères identifiées pour :

- Les crustacés benthiques résidents : le tourteau (avril à juillet), le homard (mai à juin), l'araignée de mer (juin à octobre) ;
- Les céphalopodes : notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats durs (algues, herbiers) de mai à Juillet. À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour l'encornet/ calmar ;
- Les poissons pélagiques : notamment le sprat, le petit anchois, la petite sardine et la sardine (principalement au printemps) (carte 12). A noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour le chinchard commun ;
- À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour la barbue, la petite roussette, le rouget de roche, le turbot, la daurade royale, le grondin rouge, les sars, le Saint Pierre et le tacaud commun.

3.4.2 Nourriceries

Outre les frayères, les habitats dits « nourriceries » sont également qualifiés de zones sensibles essentielles pour les poissons car elles participent au renouvellement des [stocks](#) halieutiques et au maintien des populations. Les nourriceries sont des habitats qui rassemblent des conditions favorables à la croissance des juvéniles de poissons (individu qui n'a pas encore atteint l'âge de se reproduire). La prédation y est moins intense, les ressources trophiques favorables et relativement abondantes (entraînant une diminution de la compétition) et la température plus élevée (Beck et al., 2001). La survie de ces jeunes stades (larvaire et juvénile), qualifiés de phases critiques du cycle de vie, caractérise le succès du [recrutement](#) et par la suite la taille du stock d'adultes. Le lien entre la surface de la nourricerie et sa contribution au recrutement n'étant pas connu, il est préférable de protéger l'intégralité des zones de nourriceries (Ifremer 2013).

3.4.2.1 Aire d'étude large

À l'échelle du golfe de Gascogne et de l'aire d'étude large, les zones côtières et estuariennes ont été identifiées comme secteurs de nourriceries pour de nombreuses espèces de poissons (Désaunay et al. 1981, Le Pape et al. 2003, Trimoreau et al. 2013 ; voir aussi la figure suivante). L'ichtyofaune est dominée par les jeunes individus âgés de moins de deux ans, correspondant à des espèces de poissons commerciales avec principalement : la sole commune (*Solea solea*), le merlan (*Merlangius merlangus*), le tacaud (*Trisopterus luscus*), le rouget barbet (*Mullus surmeletus*), le céteau (*Dicologlossa cuneata*), mais aussi d'espèces non-commerciales comme le gobie noir (*Gobius niger*), le gobie buhotte (*Pomatoschistus minutus*), le callionyme lyre (*Callionymus lyra*), la petite sole jaune (*Buglossidium luteum*) (Désaunay 2003). Les peuplements benthiques sont caractérisés par de petites espèces de polychètes, de crustacés et de bivalves qui correspondent au régime alimentaire des jeunes poissons. Les migrations des juvéniles de poissons sont importantes dans les nourriceries du golfe de Gascogne, les juvéniles s'écartent de la côte durant la période hivernale ; le rôle de nourricerie des zones côtières et estuariennes est donc saisonnier (Koutsikopoulos et al. 1989a, Dorel et al. 1991). Les abondances en jeunes poissons varient selon les espèces entre les sites et entre les années.

La figure ci-dessous présente les nourriceries de poissons plats (la sole *Solea solea*, la plie *Pleuronectes platessa* et de céteau *Dicoglossa cuneata*) à l'échelle de l'aire d'étude large.

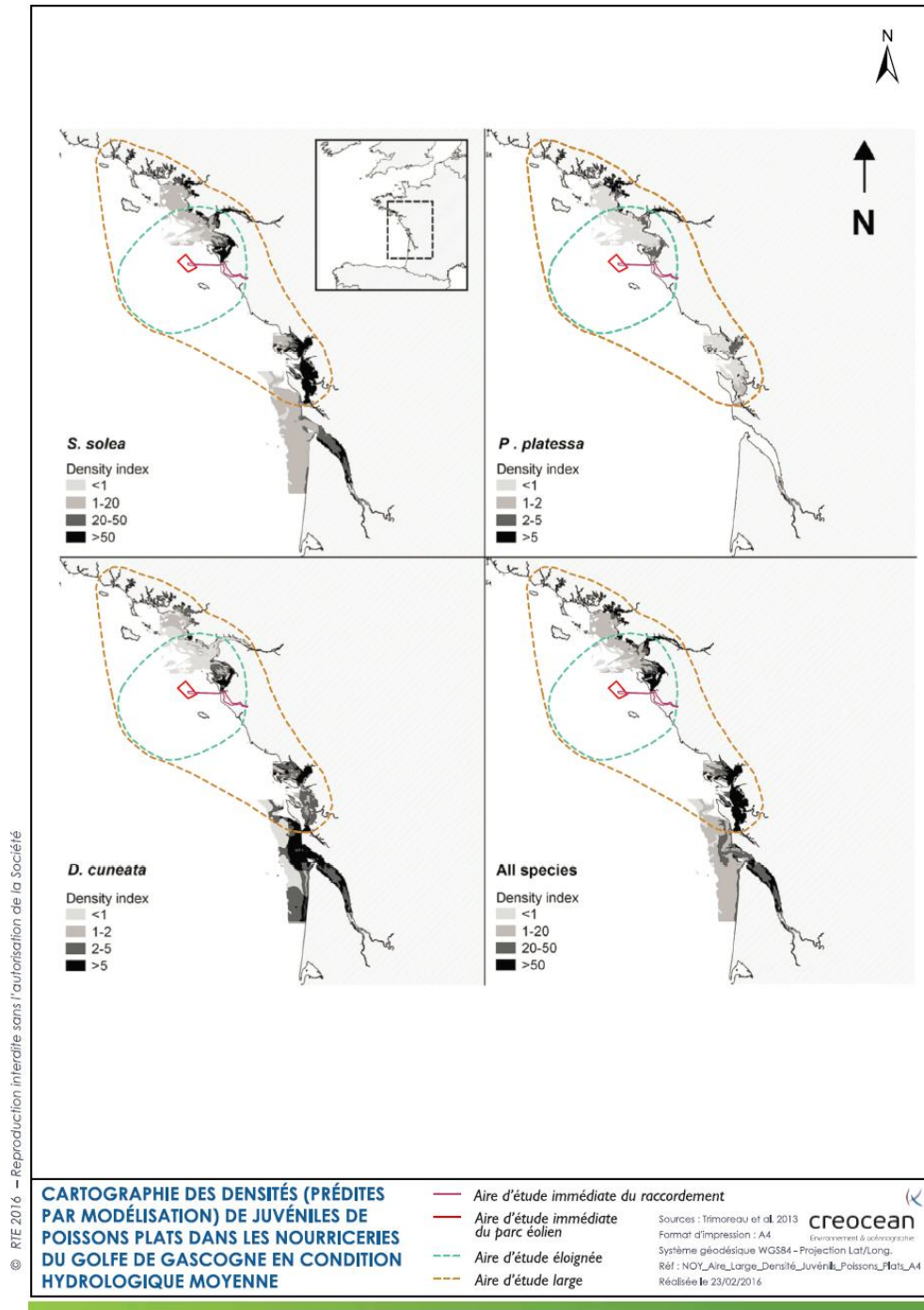
Troisième partie

3. Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie

3.4. Continuités écologiques et principales fonctionnalités des aires d'étude :
frayères, nurseries, vecteurs de migration

3.4.2. Nurseries

Carte 13 : Cartographie des densités (prédites par modélisation) de juvéniles de poissons plats dans les nurseries du golfe de Gascogne en condition hydrologique moyenne

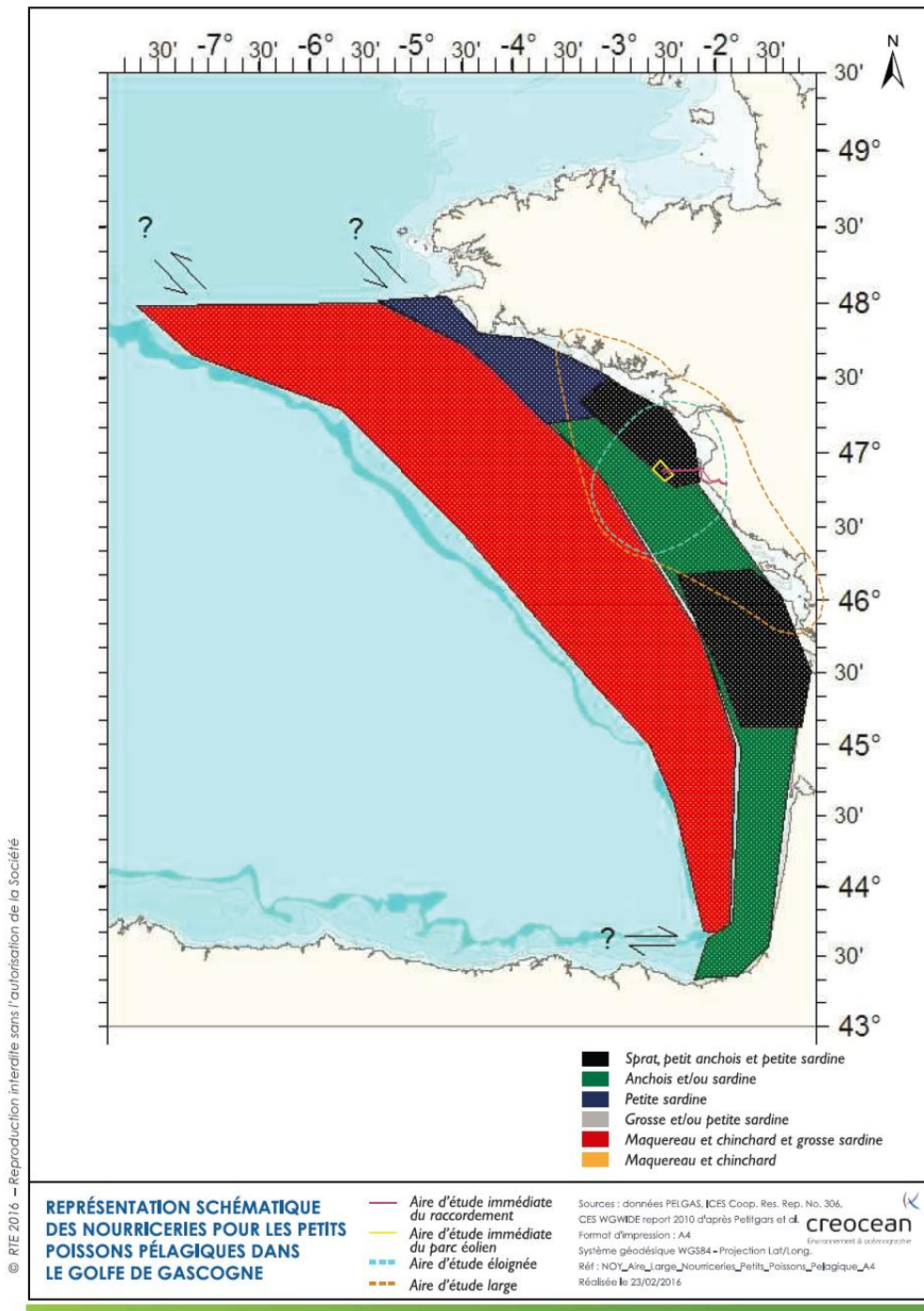


(Trimoreau et al. 2013)

Certaines espèces trouvent leur zone de nurserie dans les conditions du large, sur le plateau continental. C'est le cas du merlu dont les juvéniles recherchent les fonds vaseux en eau profonde, d'où une importante zone de nurserie sur la grande vaseière pour cette espèce. Lors des rencontres avec les pêcheurs locaux, il a également été signalé une petite zone de nurserie à merlus à environ 6 MN au Nord-ouest de Chiens Perrins. La carte sédimentologique de J.R. Vanney indique effectivement une petite zone de sables fins légèrement envasés dans ce secteur.

Le golfe de Gascogne héberge des habitats de nurricerie pour les petits poissons pélagiques. Le plateau Gascogne, en particulier au nord de 46°N, correspond à une des nurriceries du maquereau et du chinchard (Petitgars et al.) (voir la figure ci-dessous).

Carte 14 : Représentation schématique des nurriceries pour les petits poissons pélagiques dans le golfe de Gascogne. Noir : sprat, petit anchois et petite sardine. Vert : anchois et/ou sardine. Bleu : petite sardine. Gris : grosse et/ou petite sardine. Rouge : maquereau et chinchard et grosse sardine. Orange : maquereau et chinchard.



Sources : données PELGAS, ICES Coop. Res. Rep. No. 306, ICES WGwide report 2010.

3.4.2.2 Aire d'étude éloignée

Dans l'aire d'étude éloignée, l'estuaire de la Loire et la baie de Bourgneuf sont reconnus comme des zones de nourriceries particulièrement importantes pour les poissons benthiques et démersaux (cf. cartes précédentes). Les abondances de juvéniles y sont maximales durant le printemps et l'été. À l'automne, les juvéniles migrent un peu plus au large. L'aire d'étude éloignée est également localisée en partie sur les nourriceries de petits poissons pélagiques (sprat, anchois, sardine, maquereau) (carte 14).

3.4.2.3 Aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate du raccordement n'est pas identifiée comme nourricerie à proprement parler pour les poissons plats benthodémersaux dans la mesure où elle ne rassemble pas une concentration importante de juvéniles (voir la carte ci-dessus). L'aire d'étude immédiate du projet de raccordement est également localisée sur l'aire de nourricerie pour plusieurs petits pélagiques : le sprat, le petit anchois et la petite sardine (Petitgars et al. voir la figure 21). Il faut également signaler les espèces pour lesquelles les eaux côtières sont le site de résidence privilégié pendant les premières années, sans que de véritables zones de nourricerie puissent être délimitées géographiquement. Il s'agit des juvéniles du congre, de la petite roussette, de la baudroie, de la daurade royale, de la daurade grise, du lieu jaune, des juvéniles de certaines raies (bouclée notamment), du tacaud, de la vieille commune. La partie côtière de l'aire d'étude immédiate dont les substrats sont sableux et rocheux est donc susceptible de croiser des zones de nourriceries pour certaines espèces.

Concernant les crustacés, les juvéniles des homards et des tourteaux fréquentent les petits fonds sur le plateau rocheux des bœufs et de ce fait au sein de l'aire d'étude immédiate.

En conclusion, l'aire d'étude immédiate semble abriter une fonction de nourricerie pour essentiellement pour :

- plusieurs petits pélagiques comme le sprat, le petit anchois et la petite sardine.
- Probablement quelques espèces benthodémersales dans la partie côtière (tacauds, congres, petite roussette...)
- les crustacés : les juvéniles des homards et des tourteaux (dans les petits fonds durs) qui sont présents sur le plateau rocheux ;

Pour la plupart des espèces benthodémersales, les nourriceries sont localisées dans la l'aire d'étude large et éloignée au niveau des côtes et des estuaires (baie de la Vilaine, estuaire de la Loire, baie de Bourgneuf, pertuis charentais).

3.4.3 Axes de migration

De nombreuses espèces effectuent périodiquement des déplacements sur des distances plus ou moins grandes, entre deux zones géographiques particulières. On distingue 2 types de migrations :

- les migrations holobiotiques qui ont lieu dans le même milieu ;
- les migrations amphibiotiques, qui au contraire changent de milieu, c'est-à-dire qu'elles mènent des eaux douces à la mer ou inversement.

Les routes migratoires répondent aux exigences et aux aptitudes des différentes espèces. Un axe biologique sous-marin est, pour une espèce ou un groupe d'espèce, sa zone de déplacement. Ces vecteurs écologiques sous-marins, spécifiques ou partagés, sont de véritables axes immatériels, plus ou moins délimités selon les espèces. Par ailleurs, pour certaines espèces, la migration peut être subie (l'individu est emporté par son hôte, ex. : lamproie) ou passive (larves planctoniques emportées par les courants).

Les raisons qui président aux migrations des espèces sont l'alimentation (recherche de conditions trophiques favorables) et la reproduction (recherche des conditions hydrologiques favorables).

D'après la bibliographie, parmi les espèces identifiées comme présentes dans les aires d'étude du projet, certaines opèrent des migrations à plus ou moins grande échelle, et pour des raisons variées :

- le congre : migration de reproduction pour se rendre dans les eaux abyssales (zone de frai) ;
- le merlan : à l'automne, migration des juvéniles des eaux côtières et estuariennes vers le large pour y mener leur vie d'adulte ;
- la sole : migration de reproduction vers la grande vase (zone de frai) ;
- le tourteau : migration vers le sud du golfe de Gascogne au fur et à mesure de sa vie ;
- la baudroie : migration de reproduction (frai en mer celtique de février à août) ;
- le merlu hiverne dans le Sud du golfe de Gascogne puis migre vers le Nord en mars – avril ;
- la seiche : migration entre les eaux du large (automne, hiver) et côtières (printemps, été) ;
- le bar : à l'automne, les juvéniles migrent depuis les eaux estuariennes vers le large pour y mener leur vie d'adulte ;
- le maquereau : migration en mai – juin vers le Nord du golfe de Gascogne pour se nourrir, puis hivernage en Manche et mer du Nord ;
- la sardine : migration de reproduction (zone de frai dans les eaux côtières au printemps).

Le requin pèlerin, espèce protégée par la convention OSPAR, est également une espèce migratrice dont la présence a été signalée au large des côtes vendéennes. Cependant, lors des campagnes d'observation et d'inventaire mammifères marins et grands pélagiques qui se sont déroulées durant 2 années complètes, deux observations de requin pèlerin ont eu lieu.

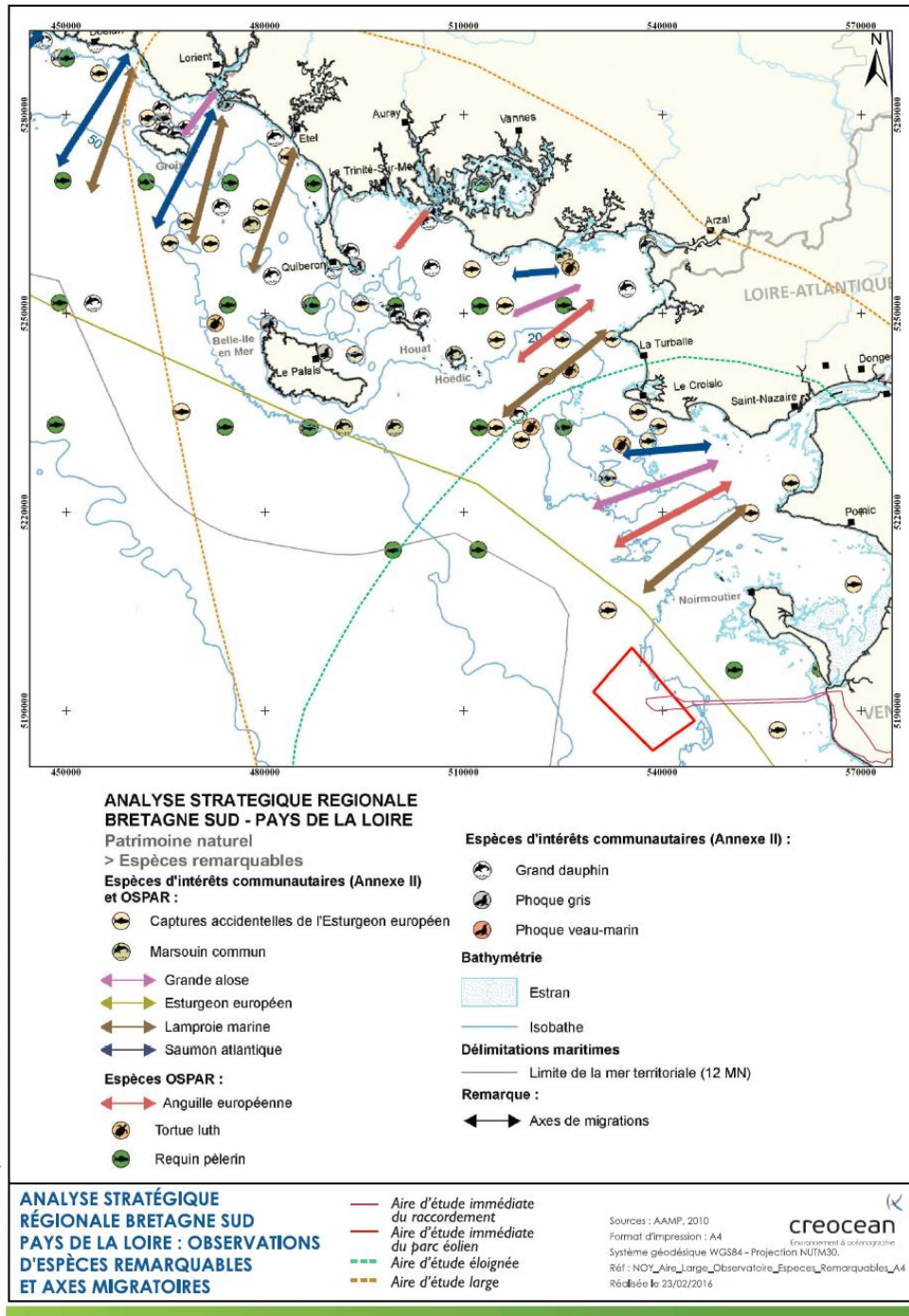
La carte ci-dessous présente à titre indicatif, les axes de migrations de différentes espèces remarquables au niveau de l'aire d'étude d'immédiate et des aires d'étude éloignée et large (partie nord).

Troisième partie

- 3. Caractérisation des aires d'études d'après la bibliographie
- 3.4. Continuités écologiques et principales fonctionnalités des aires d'étude : frayères, nourriceries, vecteurs de migration
- 3.4.3. Axes de migration

Les grands migrateurs amphihalins ne sont pas des espèces résidentes dans l'aire d'étude immédiate. Toutefois, compte tenu de leur cycle de vie qui les conduit à séjourner alternativement en mer et en estuaire ou rivière (en l'occurrence, en Loire, et dans le marais breton), les eaux au large de l'île de Noirmoutier sont localisées au niveau d'axes de migration pour ces espèces. Il n'existe que très peu d'informations sur le comportement et la présence en mer des grands migrateurs amphihalins dans la mesure où leur distribution est relativement dispersée et donc aléatoire.

Carte 15 : Analyse stratégique régionale Bretagne sud – Pays de la Loire : observations d'espèces remarquables et vecteurs migratoires



© RTE 2016 – Reproduction interdite sans l'autorisation de la Société

(source : AAMP, 2010)

SYNTHESE SUR LA FONCTIONNALITE DES AIRES D'ETUDES

A l'échelle du golfe de Gascogne et dans l'aire d'étude large selon les données bibliographiques diverses zones fonctionnelles sont présentes :

- Des axes de migrations entre la côte/les estuaires et le large (pour les poissons amphihalins comme l'anguille, l'esturgeon, les aloses, les lamproies, le saumon atlantique ou encore le congre, le merlan, la sole, le tourteau) ;
- Des zones de frayères (petits pélagiques tels que sprat, anchois, sardine ou encore, le tacaud, la sole, le bar, la seiche, les raies) ;
- Et des zones de nourriceries : au niveau des côtes dans la Baie de la Vilaine, l'estuaire de la Loire, la baie de Bourgneuf, les pertuis charentais pour les poissons benthodémersaux comme la sole ou plus au large pour l'anchois, la sardine, le sprat.

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, selon les données bibliographiques, on retrouve également des zones de frayères pour :

- Les crustacés benthiques résidents : le tourteau (avril à juillet), le homard (mai à juin), l'araignée de mer (juin à octobre) ;
- Les céphalopodes : notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats durs (algues, herbiers) de mai à Juillet. A noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour l'encornet/ calmar ;
- Les poissons benthodémersaux : notamment la sole commune (une partie de la frayère principale et secondaire : janvier à avril). La zone sableuse à l'ouest de l'aire d'étude immédiate est considérée comme faisant partie de la frayère secondaire de la sole. Le merlan (janvier à juin) (cf. Figure 32). le bar (printemps et automne). A noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour la barbue, la petite roussette, le rouget de roche, le turbot, la daurade royale, le grondin rouge, les sars, le Saint Pierre et le tacaud commun ;
- Les poissons pélagiques : notamment le sprat, l'anchois et la sardine (principalement au printemps et en été), (cf. cartes 13 et 14). A noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour le chinchard commun.

L'aire d'étude éloignée abrite également des zones de nourriceries au niveau de la côte et des estuaires (baie de Bourgneuf et estuaire de la Loire) particulièrement importantes pour les poissons benthiques et démersaux. Les abondances de juvéniles y sont maximales durant le printemps et l'été. A l'automne, les juvéniles migrent un peu plus au large. Elle est également localisée en partie sur les nourriceries de petits poissons pélagiques (sprat, anchois, sardine, maquereau).

SYNTHESE SUR LA FONCTIONNALITE DES AIRES D'ETUDES (SUITE)

A l'échelle de l'aire d'étude immédiate du raccordement : Cette aire de faible emprise recoupe selon les données bibliographiques des zones de frayère pour plusieurs espèces :

- Les crustacés benthiques résidents : le tourteau (avril à juillet), le homard (mai à juin), l'araignée de mer (juin à octobre) ;
- Les céphalopodes : notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats durs (algues, herbiers) de mai à Juillet. À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour l'encornet/ calmar ;
- Les poissons pélagiques : notamment le sprat, le petit anchois, la petite sardine et la sardine (principalement au printemps). A noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour le chinchard commun ;
- À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour la barbue, la petite roussette, le rouget de roche, le turbot, la daurade royale, le grondin rouge, les sars, le Saint Pierre et le tacaud commun.

Concernant la fonction de nurserie certaines espèces fréquentent le secteur à l'état juvénile :

- Plusieurs petits pélagiques comme le sprat, le petit anchois et la petite sardine.
- Probablement quelques espèces bento-démersale dans la partie côtière (tacauds, congres, petite roussette...)
- Les crustacés : les juvéniles des homards et des tourteaux (dans les petits fonds durs) qui sont présents sur le plateau rocheux ;

Les grands migrateurs amphihalins ne sont pas des espèces résidentes dans l'aire d'étude immédiate. Toutefois, compte tenu de leur cycle de vie qui les conduit à séjourner alternativement en mer et en estuaire ou rivière (en l'occurrence, en Loire, et dans le marais breton), les eaux au large de l'île de Noirmoutier sont localisées au niveau d'axes de migration pour ces espèces.

3.5 Synthèse et enjeux identifiés d'après la bibliographie

3.5.1 Espèces présentes et abondances mesurées

3.5.1.1 Espèces présentes

L'aire d'étude large du projet localisée dans le golfe de Gascogne est composée d'une mosaïque d'habitats de nature sédimentaire et de caractère morpho-bathymétrique variés (fonds meubles plus ou moins grossiers, vasières côtières ou en eau profonde, champs de laminaires,...). De part cette diversité de milieux, de nombreuses espèces fréquentent l'aire d'étude large du projet qui présente ainsi une richesse ichtyque notable (plus de 500 espèces) avec des grands crustacés (araignée, homard, tourteau), des céphalopodes (seiche, calmar), des poissons benthodémersaux (sole, bar, raies, congre, baudroie, tacaud etc.) et des petits poissons pélagiques (sardine, anchois, sprat etc.). Certaines espèces sont vulnérables ou menacées à différents degrés selon les statuts attribués par l'IUCN. Il s'agit essentiellement des poissons chondrichthyens : la raie bouclée, la raie brunette, l'émissole lisse, le requin-hâ. Des espèces amphihalines sont également présentes : les aloses, l'anguille, la lamproie marine, la lamproie fluviale, l'esturgeon européen, le saumon atlantique.

À l'échelle des aires d'études éloignée et immédiates du projet, on retrouve cette richesse avec la présence d'une grande variété d'espèces de poissons de céphalopodes, de crustacés et de coquillages. Les données d'interpolation montrent également la présence de crevette grises et de mollusques bivalves (pétoncles) proche de la côte. Toutefois ces informations sont peu précises au regard de l'AEI du raccordement. Par ailleurs, à l'occasion de survols effectués en 2009 dans le cadre d'une étude de la pêche à pied en Loire-Atlantique, un gisement de bivalve, non observé jusqu'alors a été identifié dans le secteur d'atterrage du câble de raccordement en 2009 par l'IFREMER (Hitier & al, 2010). Toutefois, aucune information supplémentaire n'est disponible quant à la nature et l'importance de ce gisement.

3.5.1.2 Abondances

Dans le golfe de Gascogne, en fonction des zones, les abondances peuvent être élevées et varient en fonction des espèces et des secteurs considérés. De manière générale ce sont les petits poissons pélagiques qui dominent en termes d'abondance. L'ifremer note la présence en abondance variable de la coquille Saint-Jacques, du pétoncle noir et du pétoncle vanneau

A l'échelle des aires d'études éloignées et immédiate du raccordement Cette la méthode d'interpolation a permis d'évaluer des densités fortes pour plusieurs espèces benthodémersales affectionnant les fonds rocheux (le congre, le rouget barbet de roche, le griset, la baudroie, le tacaud commun, le bar commun, la petite roussette et le merlan) mais également des espèces pélagiques (anchois, chinchard, maquereau, sardine). On peut noter également la présence marquée de deux espèces de céphalopodes, la seiche commune et le calmar, d'une espèce de crevette (crevette grise) et de deux espèces de mollusques bivalves (le pétoncle noir et le pétoncle vanneau). Ces données sont toutefois peu précise au regard de la taille de l'AEI du raccordement.

3.5.2 Zones fonctionnelles

À l'échelle du golfe de Gascogne et dans l'aire d'étude large selon les données bibliographiques diverses zones fonctionnelles sont présentes :

- Des axes de migrations entre la côte/les estuaires et le large (pour les poissons amphihalins comme l'anguille, l'esturgeon, les aloses, les lamproies, le saumon atlantique ou encore le congre, le merlan, la sole, le tourteau) ;
- Des zones de frayères (petits pélagiques tels que sprat, anchois, sardine ou encore, le tacaud, la sole, le bar, la seiche, les raies) ;
- Et des zones de nourriceries : au niveau des côtes dans la baie de la Vilaine, l'estuaire de la Loire, la baie de Bourgneuf, les pertuis charentais pour les poissons benthodémersaux comme la sole ou plus au large pour l'anchois, la sardine, le sprat.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, selon les données bibliographiques, on retrouve également des zones de frayères pour :

- Les crustacés benthiques résidents : le tourteau (avril à juillet), le homard (mai à juin), l'araignée de mer (juin à octobre) ;
- Les céphalopodes : notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats durs (algues, herbiers) de mai à Juillet. À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour l'encornet/ calmar ;
- Les poissons benthodémersaux : notamment la sole commune (une partie de la frayère principale janvier à avril), le merlan (janvier à juin) le bar (printemps et automne). À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour la barbue, la petite roussette, le rouget de roche, le turbot, la daurade royale, le grondin rouge, les sars, le Saint Pierre et le tacaud commun ;
- Les poissons pélagiques : notamment le sprat, l'anchois et la sardine (principalement au printemps et en été). À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour le chinchard commun.

L'aire d'étude éloignée abrite également des zones de nourriceries au niveau de la côte et des estuaires (baie de Bourgneuf et estuaire de la Loire) particulièrement importantes pour les poissons benthiques et démersaux. Les abondances de juvéniles y sont maximales durant le printemps et l'été. À l'automne, les juvéniles migrent un peu plus au large. Elle est également localisée en partie sur les nourriceries de petits poissons pélagiques (sprat, anchois, sardine, maquereau) (cf. carte 14).

Enfin à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, selon les données bibliographiques, des zones de frayères sont mentionnées pour :

- Les crustacés benthiques résidents : le tourteau (avril à juillet), le homard (mai à juin), l'araignée de mer (juin à octobre) ;
- Les céphalopodes : notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats durs (algues, herbiers) de mai à Juillet. À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour l'encornet/ calmar ;
- Les poissons pélagiques : notamment le sprat, le petit anchois, la petite sardine et la sardine (principalement au printemps et en été). A noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour le chinchard commun ;
- Les poissons benthodémersaux : le merlan (janvier à juin), et la sole commune sur la bordure ouest sableuse en tant que fraction de la zone de frayère « secondaire » mais en dehors de la zone de frayère principale (janvier à avril). Les soles adultes sont essentiellement localisées sur la partie sableuse entre 40 et 80 m de fond en bordure ouest extérieure de l'aire d'étude immédiate. À noter également la présence possible d'œufs ou de larves pour la barbue, la petite roussette, le rouget de roche, le turbot, la daurade royale, le grondin rouge, les sars, le Saint Pierre et le tacaud commun.

Il est important de noter que les frayères peuvent constituer des zones étendues et l'aire d'étude immédiate ne recoupe qu'une petite partie des zones de frayère identifiées.

Peu d'espèces semblent utiliser l'aire d'étude immédiate comme nourricerie. Il s'agit essentiellement :

- des crustacés : les juvéniles des homards et des tourteaux (dans les petits fonds) qui sont présents sur le plateau rocheux ;
- de plusieurs petits pélagiques comme le sprat, le petit anchois et la petite sardine.
- Probablement quelques espèces benthodémersale dans la partie côtière (tacauds, congres, petite roussette...)

3.5.3 Conclusion

En conclusion, une richesse ichtyque importante et des abondances élevées pour plusieurs espèces sont mesurées sur les aires d'étude du projet. Les fonctionnalités écologiques retrouvées sur ces 3 aires d'étude (nourriceries, frayères, migrations) sont des fonctionnalités importantes c'est-à-dire essentielles au maintien des populations de poisson. Les trois aires d'étude sont en interconnexion : elles sont localisées dans le golfe de Gascogne et incluses les unes dans les autres. Les populations de poissons sont des entités mobiles qui utilisent divers habitats au cours de leur cycle de vie et vont migrer d'une aire à l'autre. On parle alors de métapopulations qui interagissent entre elles. Ainsi une nourricerie ou une frayère présente dans l'aire d'étude immédiate pourra contribuer au stock d'une population adulte que l'on pourra retrouver à l'échelle de l'aire d'étude large et/ éloignée et inversement.

En ce qui concerne plus particulièrement l'aire d'étude immédiate du raccordement, les informations issues des bibliographies sont limitées. En effet les investigations menées par IFREMER lors de ses campagnes scientifiques à vocation halieutique n'ont pas couvert ce secteur. Une interpolation par Kriegeage (modèle statistique) a cependant été réalisée à partir de ces données. Les résultats montrent que cette aire abrite plusieurs espèces dont des espèces commerciales en quantités importantes (anchois, bar, lotte, chinchard, congre, maquereau, merlan, rouget barbet de roche, sardine, sprat, tcaud, seiche, calmar,) à l'instar du reste du plateau rocheux.

L'aire d'étude immédiate du raccordement recoupe également une petite partie des zones de frayères de plusieurs espèces (tourteau, homard, araignée, sprat, petit anchois, sardine) et utilisée comme zone de nourricerie par des crustacés (homards et tourteaux).

L'aire d'étude immédiate du raccordement est également située entre la côte et le large. Des migrations peuvent s'y opérer (œufs et larves de poissons, maquereau, seiche, merlan, et celle de poissons amphihalins sont également possibles même si aucune étude ne mentionne l'observation ou leur capture sur l'aire d'étude immédiate). Les migrations ne se font toutefois pas uniquement au niveau de l'aire d'étude immédiate, elles sont diluées au sein d'une zone beaucoup large.

Toutefois, ces fonctionnalités ne sont pas exclusives à l'aire d'étude immédiate du raccordement compte tenu de sa très faible au regard de l'ensemble du plateau rocheux et de la bande côtière.

On peut donc en conclure, de manière générale et en première approche, que les enjeux sur la ressource halieutique sont a priori importants/élevés sur **les aires d'étude large et éloignées** d'après les données bibliographiques en raison de :

- la diversité et de l'abondance des espèces présentes sur l'aire (dont des espèces commerciales importantes) ;
- la présence de zones fonctionnelles (frayères et nourriceries)

Concernant l'aire d'étude immédiate, les données existantes dans la bibliographie sont limitées. Toutefois compte tenu de sa faible emprise et de son absence de singularité avérée au regard de l'ensemble du plateau rocheux et de la bande côtière les enjeux, il est probable que les enjeux sur la ressource halieutique soient limités.

Quatrième partie

4 Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1 Résultats des campagnes

4.1.1 Campagnes de pêche aux grands crustacés

4.1.1.1 Conditions de campagnes

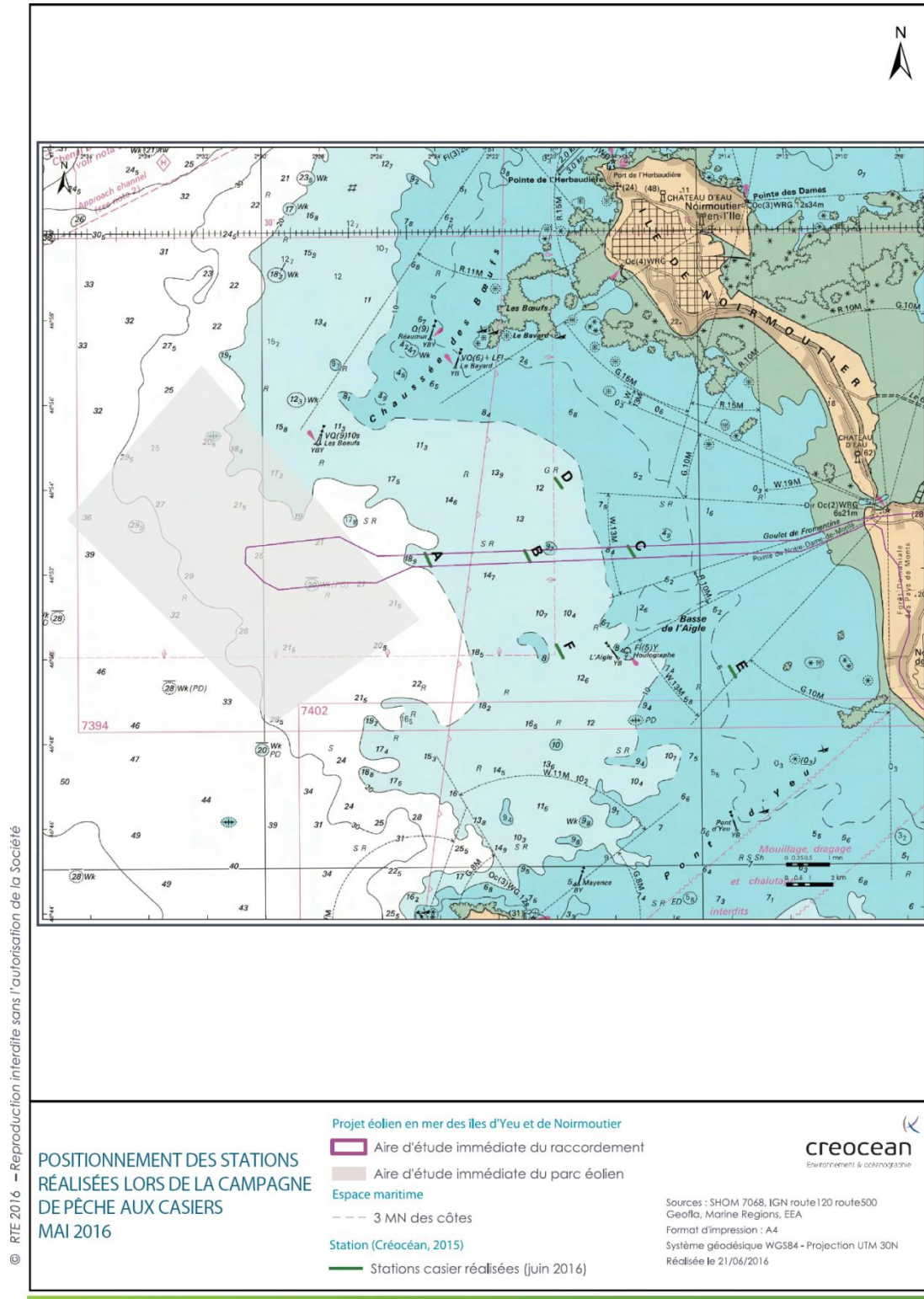
Positionnement des stations réalisées :

La carte ci-dessous présente les différentes stations réalisées lors de la première campagne d'échantillonnage. Au total 6 stations ont été investiguées :

- 3 stations ont été réalisées au sein de l'aire immédiate : A,B,C,
- 3 stations ont été réalisées à l'extérieur : D,E,F

Chaque filière est mise en pêche pendant 24h. Une filière de 20 casiers est mouillée sur chaque station.

Carte 16: Carte des stations réalisées lors des campagnes casiers



© RTE 2016 - Reproduction interdite sans l'autorisation de la Société

Caractéristiques des stations d'échantillonnage :

Tableau 9 : Tableau des caractéristiques des stations d'échantillonnage réalisées lors de la première campagne de pêche aux casiers

Nom Station	Date de pose	Prof	heure de pose	heure relève	Long début (WGS84)	Lat Début (WGS84)	Long fin (WGS84)	Lat fin (WGS84)	
1	E	20	7	6:59	6:03	2° 14,032' W	46° 49,73299' N	2° 13,81178' W	46° 49,47517' N
2	F	20	11	8:01	10:05	2° 22,2798' W	46° 51,61849' N	2° 19,72989' W	46° 49,96112' N
3	A	20	20	8:49	9:15	2° 24,2986' W	46° 52,264' N	2° 24,24614' W	46° 52,14797' N
4	B	20	15	9:15	8:25	2° 22,60249' W	46° 51,18409' N	2° 20,83759' W	46° 52,23707' N
5	D	20	8	10:09	7:30	2° 20,3194' W	46° 53,0713' N	2° 19,72498' W	46° 53,97798' N
6	C	20	8	11:04	6:40	2° 17,11279' W	46° 52,22419' N	2° 17,2543' W	46° 52,32869' N

Tableau 10 : Tableau des caractéristiques des stations d'échantillonnage réalisées lors de la deuxième campagne de pêche aux casiers

Nom Station	Nbre casiers	Prof.	heure pose	heure relève	Long début (WGS84)	Lat Début (WGS84)	Long fin (WGS84)	Lat fin (WGS84)	
2	A	20	21	09:00	11:30	002° 24,553' N	46° 52,21' W	002° 24,223' N	46° 51,9566' W
1	B	20	15	08:00	10:45	002° 20,965' N	46° 52,595' W	002° 20,7' N	46° 52,391' W
5	C	20	9	12:30	09:10	002° 17,466' N	46° 52,465' W	002° 17,144' N	46° 52,241' W
4	D	20	8	12:00	09:51	002° 20,148' N	46° 54,455' W	002° 19,87' N	46° 54,265' W
6	E	20	7	13:45	13:30	002° 14,277' N	46° 49,89' W	002° 13,989' N	46° 49,695' W
3	F	20	12	10:40	12:20	002° 20,1478' N	46° 50,508' W	002° 19,87' N	46° 50,294' W

Tableau 11 : Tableau des caractéristiques des stations d'échantillonnage réalisées lors de la troisième campagne de pêche aux casiers

Nom Station	Nbre casiers	Prof.	heure pose	heure relève	Long début (WGS84)	Lat Début (WGS84)	Long fin (WGS84)	Lat fin (WGS84)	
1	E	20	10	12:20	08:25	002° 14,527' N	46° 49,43' W	002° 14,504' N	46° 49,516' W
2	C	20	1	14:00	08:55	002° 17,412' N	46° 52,456' W	002° 17,161' N	46° 52,243' W
3	D	20	14	14:20	09:43	002° 20,176' N	46° 54,4387' W	002° 19,861' N	46° 54,264' W
4	B	20	17	11:05	10:25	002° 20,89' N	46° 52,63' W	002° 20,611' N	46° 52,419' W
5	A	20	20	10:45	11:08	002° 24,589' N	46° 52,133' W	002° 24,306' N	46° 51,937' W
6	F	20	13	08:00	12:02	002° 20,175' N	46° 50,502' W	002° 19,87' N	46° 50,294' W

Conditions hydrologiques :

date	Température °C C°	Conductivité μS	salinité PPT	ph	turbidité NTU	ODO %	ODO mg/l
27-mai-16	15,0	47599,5	31,2	8,3	12,1	116,4	9,7
21-juil.-16	problème capteur sonde						
2-sept.-16	17,3	45412,7	30,0	8,0	6,0	102,6	8,3

Tableau 12: Tableau des caractéristiques des stations d'échantillonnage réalisées lors de la première campagne de pêche aux casiers

- Température** : en mai, on observe une température de surface autour de 15°. Une thermocline est observée à 2 mètres de fond où la température baisse à 13°. En septembre, la température de surface est située autour de 17.3° de moyenne.
- Salinité** : en mai, la salinité est située autour de 31.2 PPT. Les valeurs augmentent légèrement avec la profondeur. En septembre, on note une légère baisse de la salinité autour de 30 PPT.
- O₂ dissous** : en mai, les valeurs sont moyennes autour de 9.7 mg/l. Ces dernières semblent constantes avec la profondeur. En septembre, on observe des valeurs plus faibles autour de 8.3 mg/l.

4.1.1.2 Difficultés rencontrées

Aucune difficulté n'a été rencontrée lors de ces campagnes de pêche aux casiers.

4.1.1.3 Les espèces

Quatre espèces de crustacés ont été capturées lors des deux campagnes:

- Le homard Européen (*Homarus gammarus*)
- L'araignée atlantique (*Maja brachydactyla*)
- Le tourteau (*Cancer pagurus*)
- L'étrille (*Necora puber*)

Photo 9 : Homard et étrilles

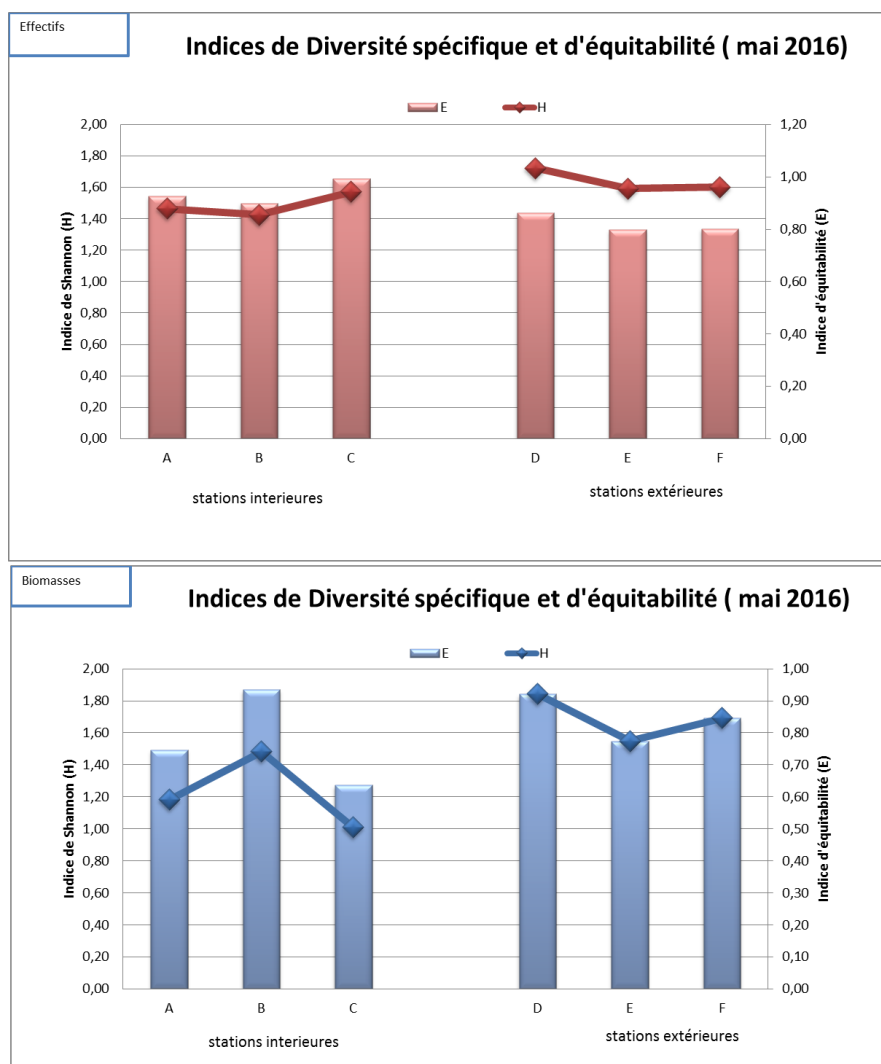


4.1.1.4 La diversité spécifique (indice de Shannon H') et l'équitabilité

L'indice de Shannon (H') et l'indice d'équitabilité ont été calculés par station sur la base des effectifs d'une part, et des biomasses d'autre part. Ces indices sont toutefois fortement influencés par l'existence d'une forte sélectivité de l'engin de pêche dans le cas des campagnes casier. Ainsi, peu d'espèces différentes sont comptabilisées et certaines sont privilégiées par la technique de pêche.

Mai 2016

Figure 1 : Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité de la première campagne de pêche aux casiers

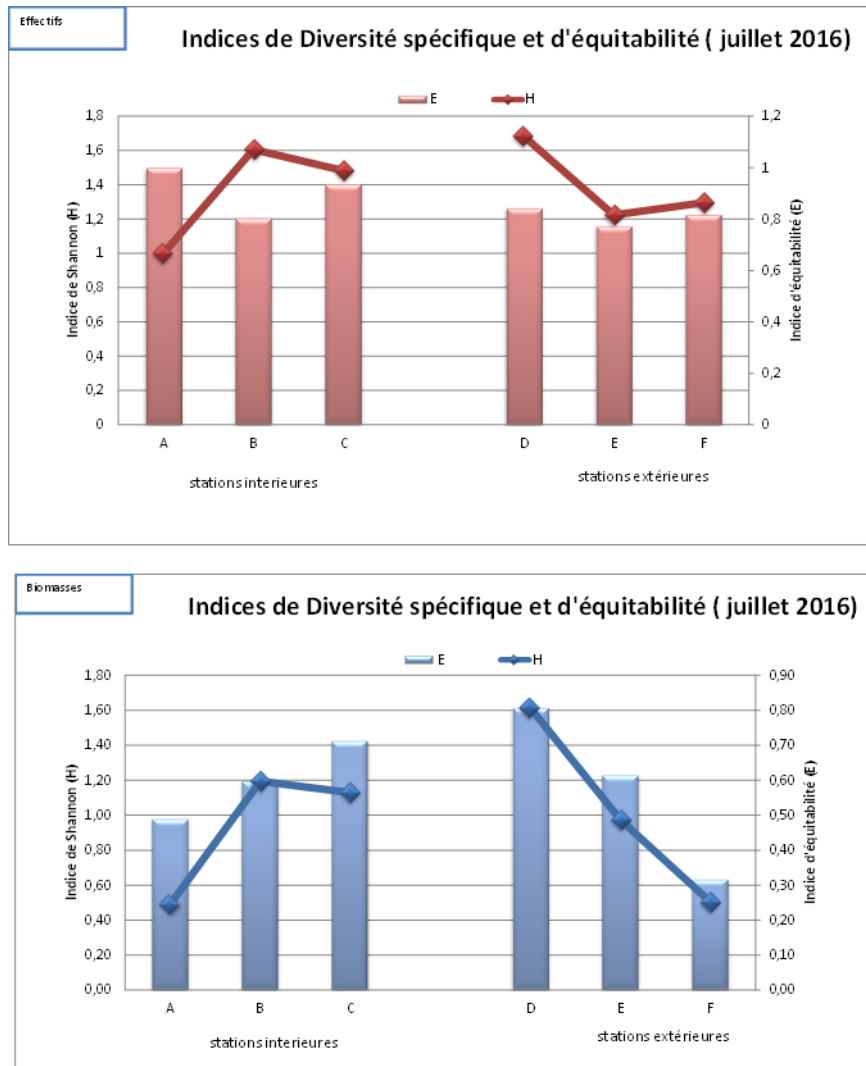


Les indices de diversité et d'équitabilité sont relativement stables lorsqu'ils sont calculés avec les effectifs ou les biomasses, globalement les tendances sont les mêmes.

Les valeurs de l'indice de Shannon sont comprises entre 1,4 et 1,7 pour les effectifs, et 1 et 1,8 pour les biomasses. Les valeurs de l'indice d'équitabilité sont comprises entre 0,8 et 0,99 pour les effectifs et 0,64 et 0,94 pour les biomasses. Globalement les indices de diversité sont faibles (peu d'espèces) mais les indices d'équitabilité sont fort sur la plupart des stations (la répartition des effectifs et des biomasses entre les espèces est relativement équilibrée).

Juillet 2016

Figure 2 : Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité de la deuxième campagne de pêche aux casiers



Les indices de diversité et d'équitabilité sont différents s'ils sont calculés avec les effectifs ou les biomasses.

Les valeurs de l'indice de Shannon sont comprises entre 1 et 1,7 pour les effectifs, et 0,5 et 1,6 pour les biomasses. Les valeurs de l'indice d'équitabilité sont comprises entre 0,1 et 1 pour les effectifs et 0,3 et 0,77 pour les biomasses. Globalement les indices de diversité sont faibles (peu d'espèces) mais les indices d'équitabilité sont fort sur la plupart des stations pour les effectifs (la répartition des effectifs entre les espèces est relativement équilibrée) et faibles pour les biomasses (la répartition des biomasses entre les espèces est relativement déséquilibrée).

Septembre 2016

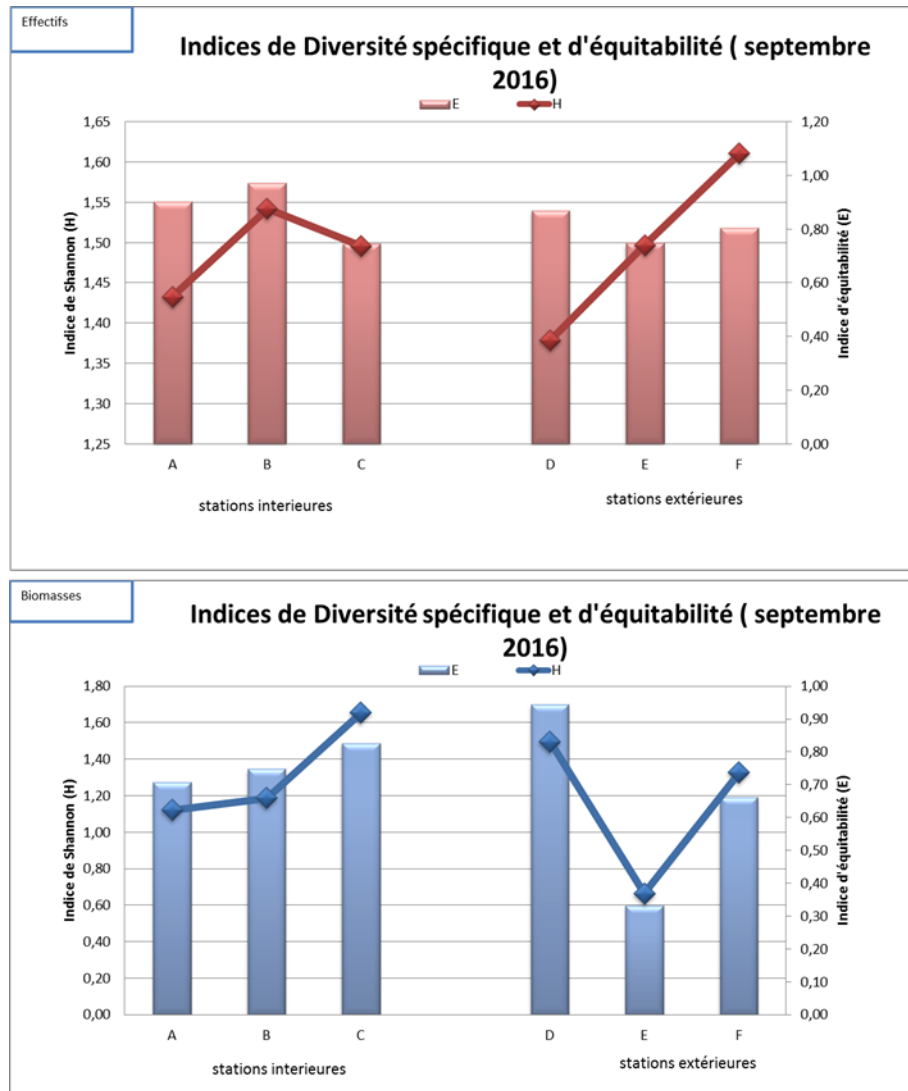


Figure 3 : Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité de la troisième campagne de pêche aux casiers

Les indices de diversité et d'équitabilité sont différents s'ils sont calculés avec les effectifs ou les biomasses.

Les valeurs de l'indice de Shannon sont comprises entre 1,4 et 1,6 pour les effectifs, et 0,6 et 1,6 pour es biomasses. Les valeurs de l'indice d'équitabilité sont comprises entre 0,75 et 0,97 pour les effectifs et 0,3 et 0,94 pour les biomasses. En septembre les indices de diversité sont comparables aux autres campagnes (peu d'espèces). Les indices d'équitabilité sont forts sur la plupart des stations (la répartition des effectifs et des biomasses entre les espèces est relativement équilibrée) à l'exception de la station E pour les biomasses et la station D pour les effectifs.

4.1.1.5 Les effectifs/biomasses observés et les fréquences d'occurrence

Le tableau suivant présente les effectifs et biomasses capturés (valeurs brutes non pondérées par l'effort de pêche mis en œuvre sur chaque station) ainsi que les fréquences d'occurrence (basées sur la présence/absence de chaque espèce dans les échantillons).

Mai 2016

Tableau 13 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences en mai 2016 lors des campagnes casier

	Nombre	%N	B	%B	FO%	Classe d'occurrence
Etrille commune	148	45,40	12,45	12,37	100	fréquente
Tourteau	82	25,15	28,56	28,37	100	fréquente
Homard Européen	66	20,25	39,97	39,70	100	fréquente
Araignée de mer Atlantique	30	9,20	19,691	19,56	50	occasionnelle
	326	100	100,67	100		

En mai 2016, 326 individus ont été capturés pour une biomasse de 100.67 kg. L'étrille commune est l'espèce dominante en effectifs et le homard Européen en biomasse. En termes d'occurrences l'étrille, le tourteau et le homard Européen sont classés comme classe d'occurrence fréquente et l'araignée de mer comme occasionnelle.

Juillet 2016

Tableau 14 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences en juillet 2016 lors de la deuxième campagne casier

Étiquettes de lignes	Nombre	%N	Biomasse (kg)	%B	FO	Classe d'occurrence
Etrille commune	26	33,3	2,5	7,69	100	fréquente
Homard Européen	25	32,1	15,8	48,60	100	fréquente
Tourteau	17	21,8	10,06	30,94	50	occasionnelle
Araignée de mer Atlantique	10	12,8	4,15	12,77	66,7	commune
	78	100	32,51	100		

En juillet 2016, 78 individus ont été capturés pour une biomasse de 32.5 kg. L'étrille commune est l'espèce dominante en effectifs et le homard Européen en biomasse à l'instar de la campagne de mai. Toutefois les valeurs sont plus faibles en juillet. En termes d'occurrences, l'étrille et le homard Européen sont classés comme fréquents, le tourteau comme occasionnel, l'araignée de mer comme commune.

Septembre 2016

Tableau 15 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences en mai 2016 lors de la deuxième campagne casier

	Nombre	%N	B (kg)	%B	FO%	Classe d'occurrence
Etrille commune	48	38,40	4,1	8,91	100	fréquente
Tourteau	39	31,20	11,56	25,12	100	fréquente
Homard Européen	32	25,60	27,94	60,71	100	fréquente
Araignée de mer Atlantique	6	4,80	2,42	5,26	50	occasionnelle
	125	100	46,02	100		

En septembre 2016, 125 individus ont été capturés pour une biomasse de 46.02 kg. L'étrille commune est l'espèce dominante en effectifs et le homard Européen en biomasse à l'instar des deux autres campagnes. Toutefois, les valeurs sont plus faibles qu'en mai mais plus élevées qu'en juillet. En termes d'occurrences l'étrille et le homard Européen et le tourteau sont classés comme espèces fréquentes, l'araignée de mer comme occasionnelle.

4.1.1.6 Les effectifs et biomasses pondérés (Captures Par Unité d'Effort)

Les CPUE reflètent plus justement la composition du peuplement car ils tiennent compte de l'effort de pêche mis en œuvre sur chaque station. Ici les valeurs sont exprimées en :

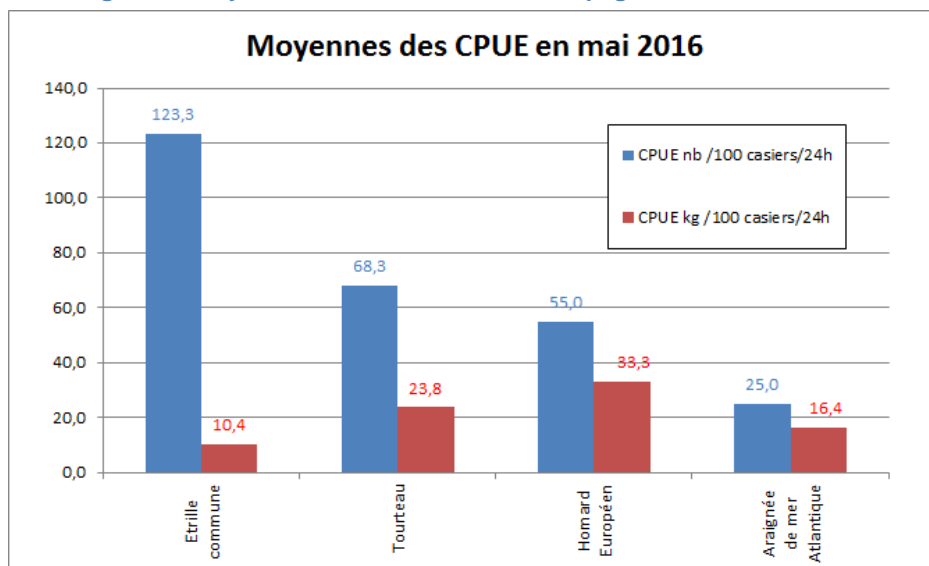
- nb d'individu /100 casiers/24h (effectifs)
- kg /100 casiers/24h (biomasses)

Mai 2016

CPUE MOYENNES :

Les figures suivantes présentent les CPUE moyennes de la première campagne de 2016 :

Figure 4 : Moyenne des CPUE lors de la campagne casier de mai 2016

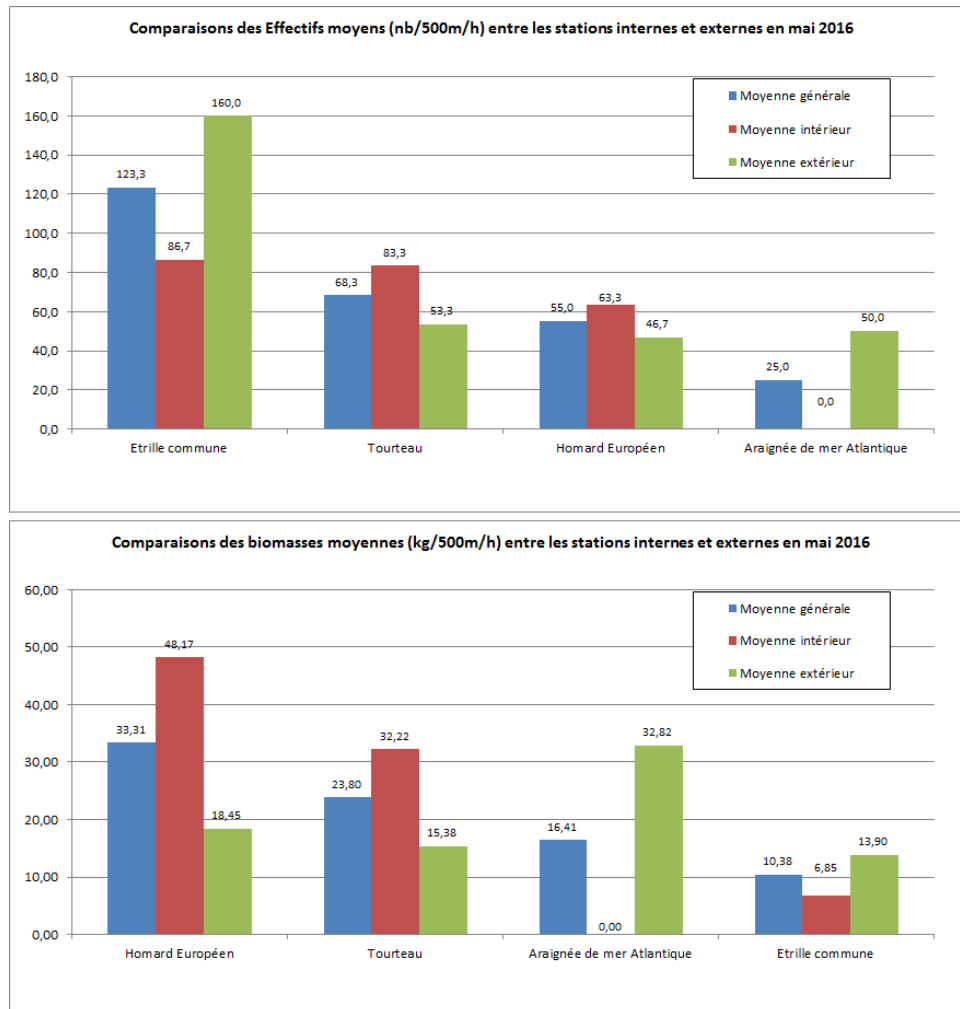


- L'étrille (*Necora puber*) : cette espèce est l'espèce majoritaire en termes d'effectifs avec 123,3 ind/100casiers/24h. La biomasse moyenne est en revanche la plus faible avec 10,4 kg/100casiers/24h.
- Le tourteau (*Cancer pagurus*) : cette espèce est la deuxième espèce la plus abondante avec 68,3 ind/100casiers/24h la deuxième en biomasse avec 23,8kg /100casiers/24h.
- Le homard (*homarus gammarus*) : les biomasses et les effectifs moyens sont de 55 ind/100casiers/24h et 33,3 kg/100casiers/24h ce qui en fait la troisième espèce majoritaire en effectifs et la première en biomasse.
- L'araignée de mer (*Maja brachydactyla*) : cette espèce est la moins capturée avec des effectifs moyens de 25 ind/100casiers/24h. En termes de biomasse c'est la 3^{ème} espèce avec 16,4 kg/100casiers/24h.

COMPARAISON ENTRE LES STATIONS A L'INTERIEUR ET A L'EXTERIEUR DU PARC EOLIEN :

Les valeurs moyennes de captures par unités d'effort ont été calculées pour les stations internes et externes à l'aire d'étude immédiate du parc éolien.

Figure 5 : Comparaison des CPUE moyennes entre les stations internes et externes à l'aire d'étude immédiate du raccordement



On observe que les stations internes à l'aire d'étude immédiate du raccordement sont plus productives pour le tourteau et le homard, aussi bien en termes d'effectifs que de biomasses. L'araignée a été capturée exclusivement à l'extérieur de cette aire. Pour l'étrille, c'est également ce secteur qui présente le plus d'effectifs et de biomasse.

Juillet 2016

CPUE MOYENNES :

Les figures suivantes présentent les CPUE moyennes de la deuxième campagne de 2016 :

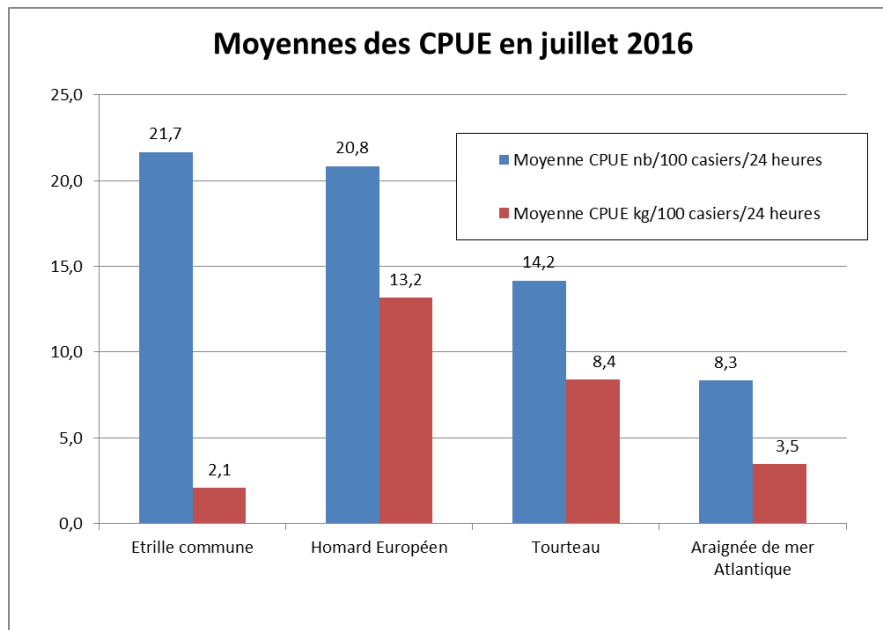


Figure 6 : Moyenne des CPUE lors de la campagne casier de juillet 2016

- L'étrille (*Necora puber*) : cette espèce est l'espèce majoritaire en termes d'effectifs avec 21.7 ind/100casiers/24h. La biomasse moyenne est en revanche la plus faible avec 2.1 kg/100casiers/24h.
- Le homard (*homarus gammarus*) : les biomasses et les effectifs moyens sont de 20.8 ind/100casiers/24h et 13.2 kg/100casiers/24h ce qui en fait la deuxième espèce majoritaire en effectif et la première en biomasse.
- Le tourteau (*Cancer pagurus*) : cette espèce est la troisième espèce la plus abondante avec 14.2 ind/100casiers/24h la deuxième en biomasse avec 8.4kg /100casiers/24h.
- L'araignée de mer (*Maja brachydactyla*) : cette espèce est la moins capturée avec des effectifs moyens de 8.3 ind/100casiers/24h. En termes de biomasse, c'est la 3ème espèce avec 3.5 kg/100casiers/24h.

COMPARAISON ENTRE LES STATIONS A L'INTERIEUR ET A L'EXTERIEUR DU PARC EOLIEN

:

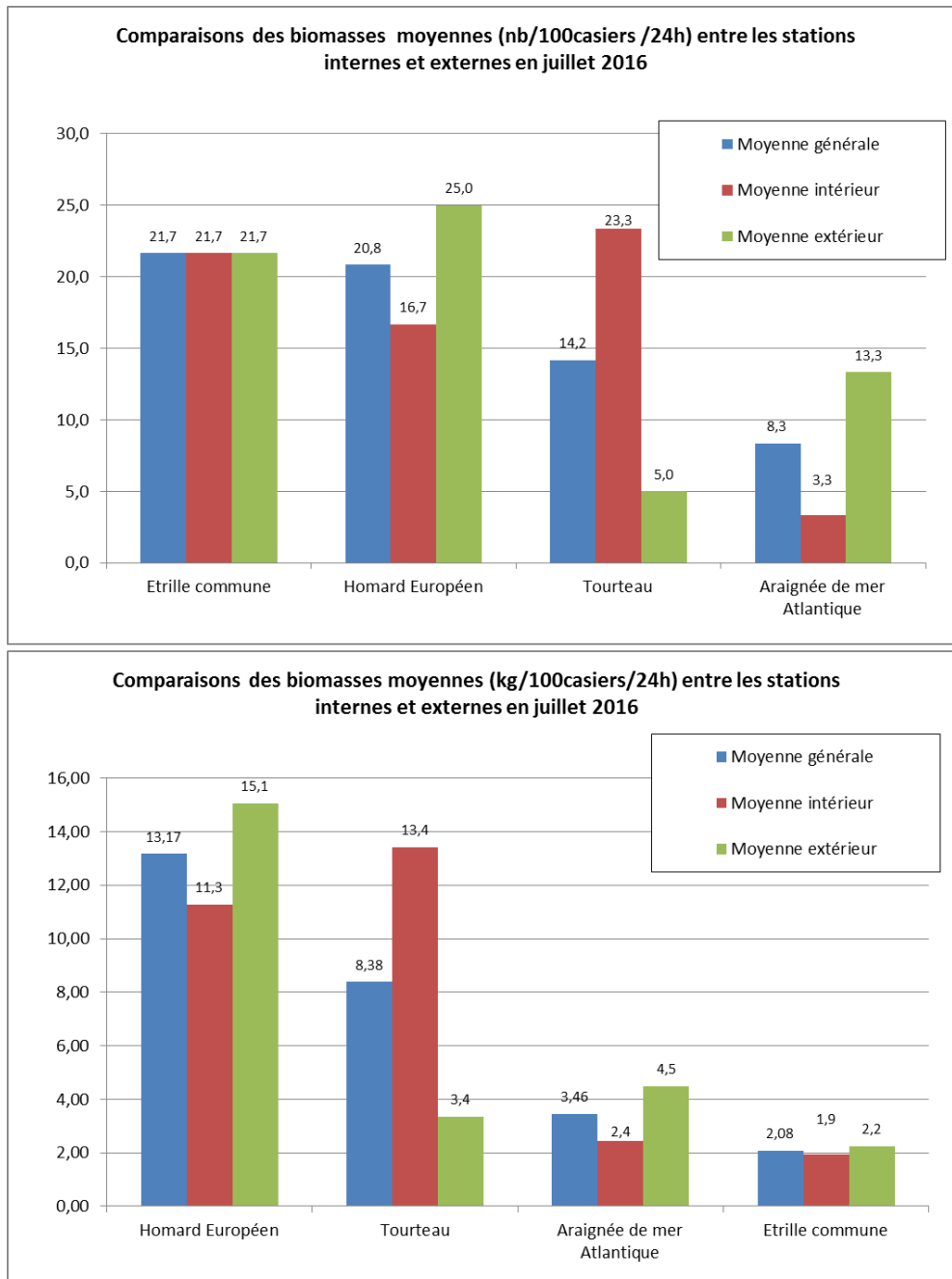


Figure 7 : Comparaison des CPUE moyennes entre les stations internes et externes à l'aire d'étude immédiate du raccordement en juillet 2016

On observe que les stations internes à l'aire d'étude immédiate du raccordement sont plus productives pour le tourteau aussi bien en termes d'effectifs que de biomasses. Les autres espèces ont été capturées de manière plus marquée à l'extérieur.

Septembre 2016

CPUE MOYENNES :

Les figures suivantes présentent les CPUE moyennes de la troisième campagne de 2016 :

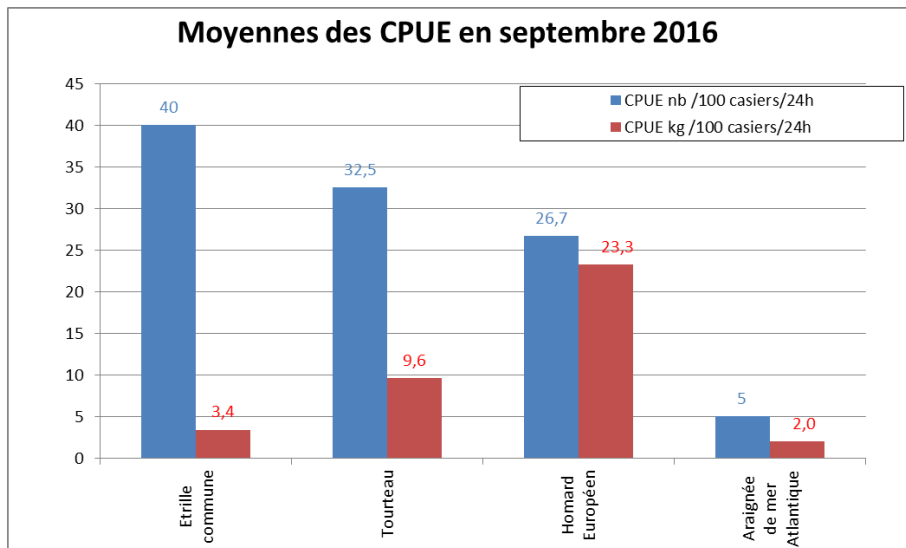


Figure 8 : Moyenne des CPUE lors de la campagne casier de septembre 2016

- L'étrille (*Necora puber*) : cette espèce est à nouveau l'espèce majoritaire en termes d'effectifs avec 40 ind/100casiers/24h. La biomasse moyenne est une des plus faible avec 3.4 kg/100casiers/24h.
- Le tourteau (*Cancer pagurus*) : cette espèce est la deuxième espèce la plus abondante avec 32.5 ind/100casiers/24h la deuxième en biomasse avec 9.3 kg/100casiers/24h.
- Le homard (*homarus gammarus*) : les biomasses et les effectifs moyens sont de 26.7 ind/100casiers/24h et 23.3 kg/100casiers/24h ce qui en fait la troisième espèce majoritaire en effectifs et la première en biomasse.
- L'araignée de mer (*Maja brachydactyla*) : cette espèce est la moins capturée avec des effectifs moyens de 5 ind/100casiers/24h. En termes de biomasse c'est la 4ème espèce avec 2 kg/100casiers/24h.

COMPARAISON ENTRE LES STATIONS A L'INTERIEUR ET A L'EXTERIEUR DU PARC EOLIEN :

Les valeurs moyennes de captures par unités d'effort ont été calculées pour les stations internes et externes à l'aire d'étude immédiate du parc éolien.

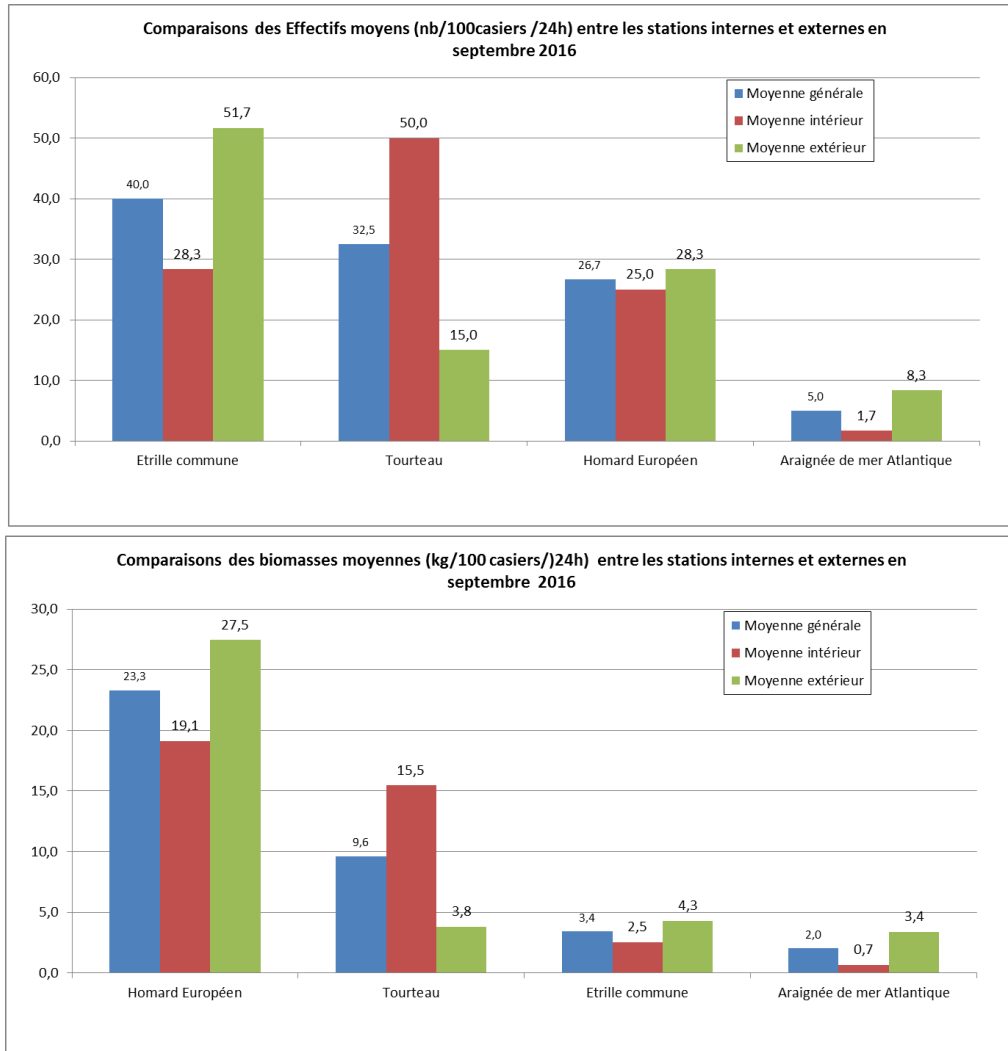


Figure 9 : Comparaison des CPUE moyennes entre les stations internes et externes à l'aire d'étude immédiate du raccordement en septembre 2016

On observe à l'instar des deux autres campagnes que le tourteau est majoritaire à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement. Les stations externes à l'aire d'étude immédiate du raccordement sont plus productives pour les autres espèces.

4.1.1.7 L'analyse démographique

Classes de tailles

LE TOURTEAU

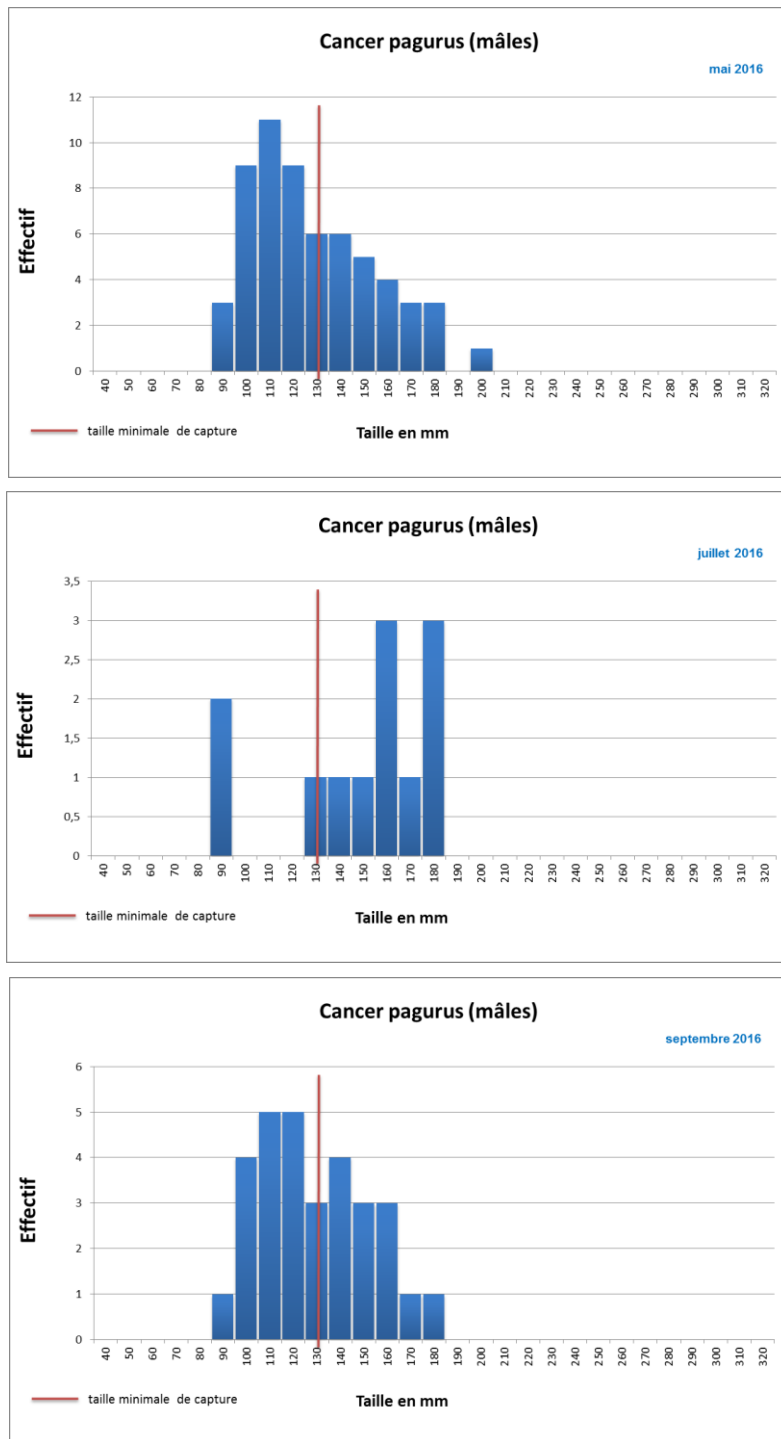


Figure 10: Classes de taille des tourteaux mâles

En mai, on observe une majorité de petits individus chez les mâles de tourteau, inférieurs à la taille minimale de capture. Le mode est situé autour 110 mm. En juillet, peu de captures de tourteaux ont été mesurées. En septembre, la taille modale est un peu plus élevée située autour de 120 mm.

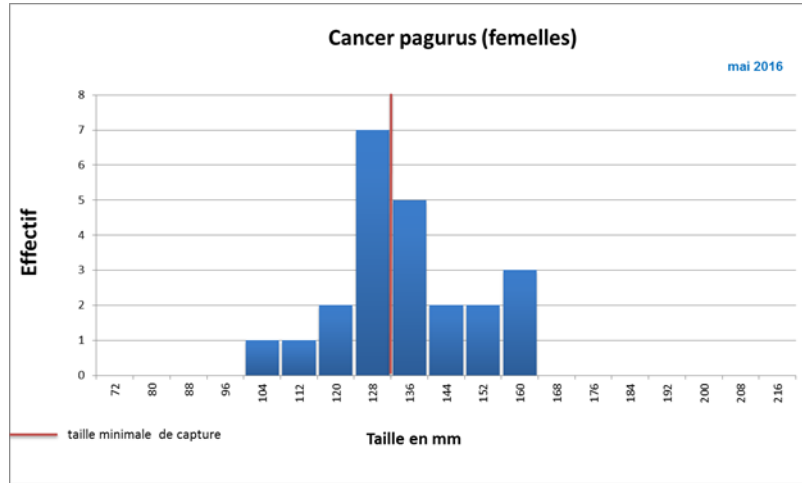


Figure 11: Classes de taille des tourteaux femelles

En mai, on observe chez les femelles de tourteau une majorité de petits individus également, dont le mode se situe autour de la taille minimale de capture (130mm). En juillet et septembre trop peu de captures de tourteaux femelles ont été effectuées pour construire les histogrammes.

L'ÉTRILLE

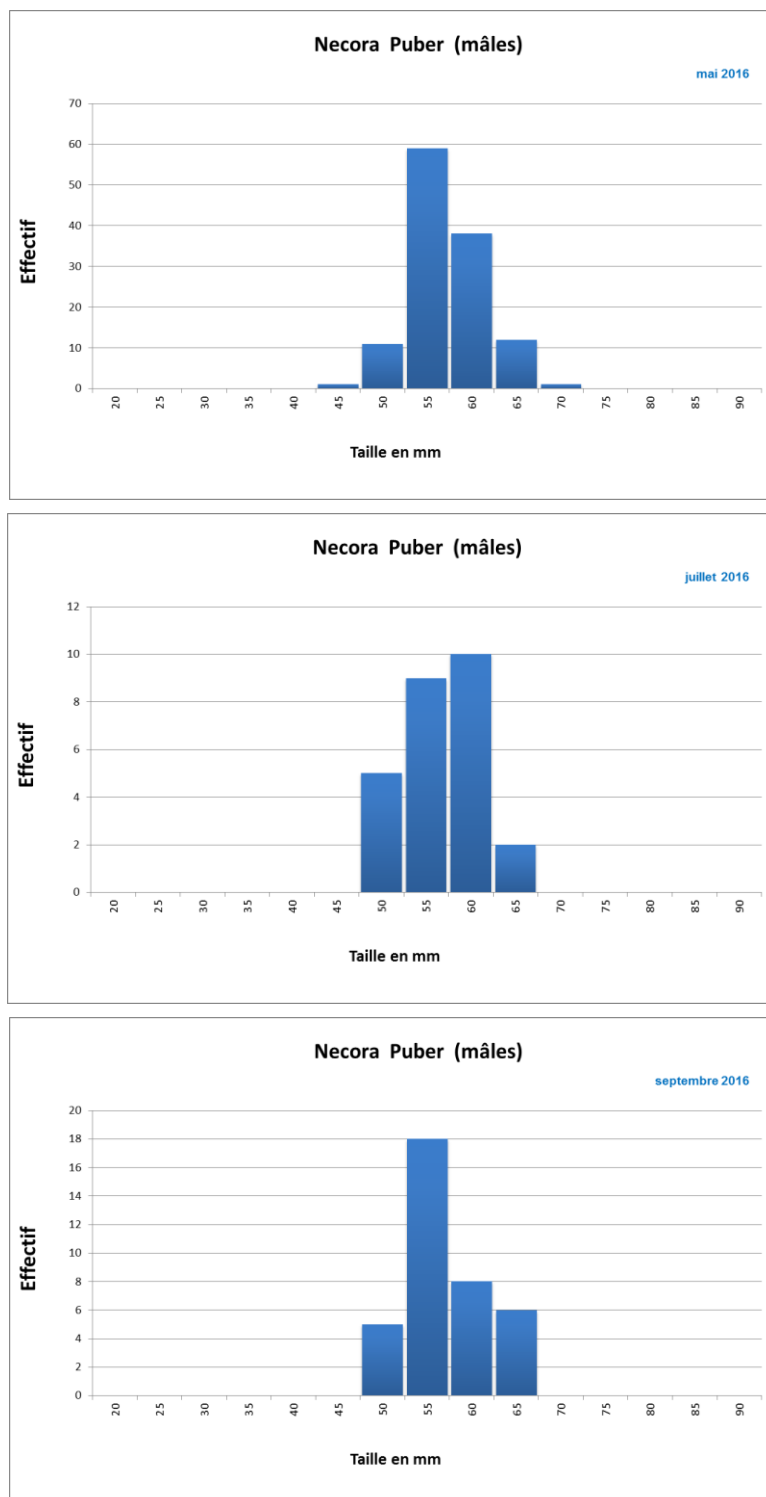


Figure 12: Classes de taille des étrilles mâles

On retrouve la même situation lors des trois saisons avec un mode autour de 55/60mm pour les étrilles mâles.

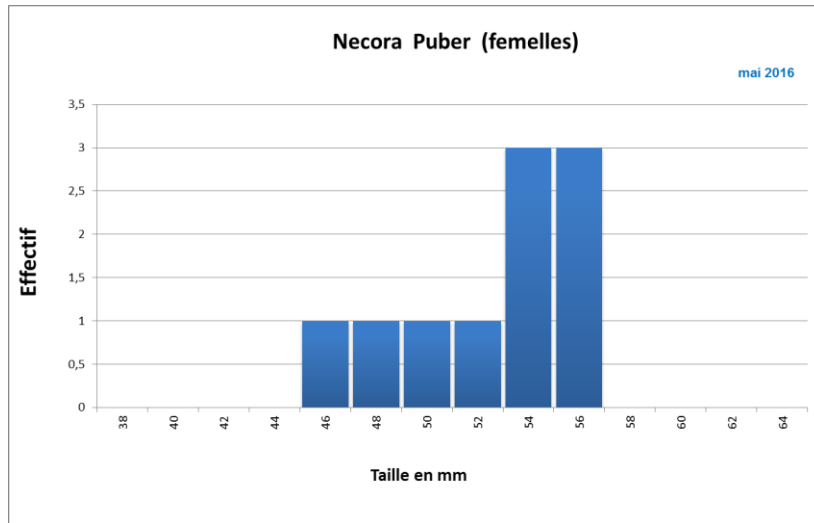


Figure 13: Classes de taille des étrilles femelles

En mai on observe un mode autour de 55mm à l'instar des mâles capturés. En juillet et en septembre trop peu d'individus ont été capturés pour construire les histogrammes.

LE HOMARD

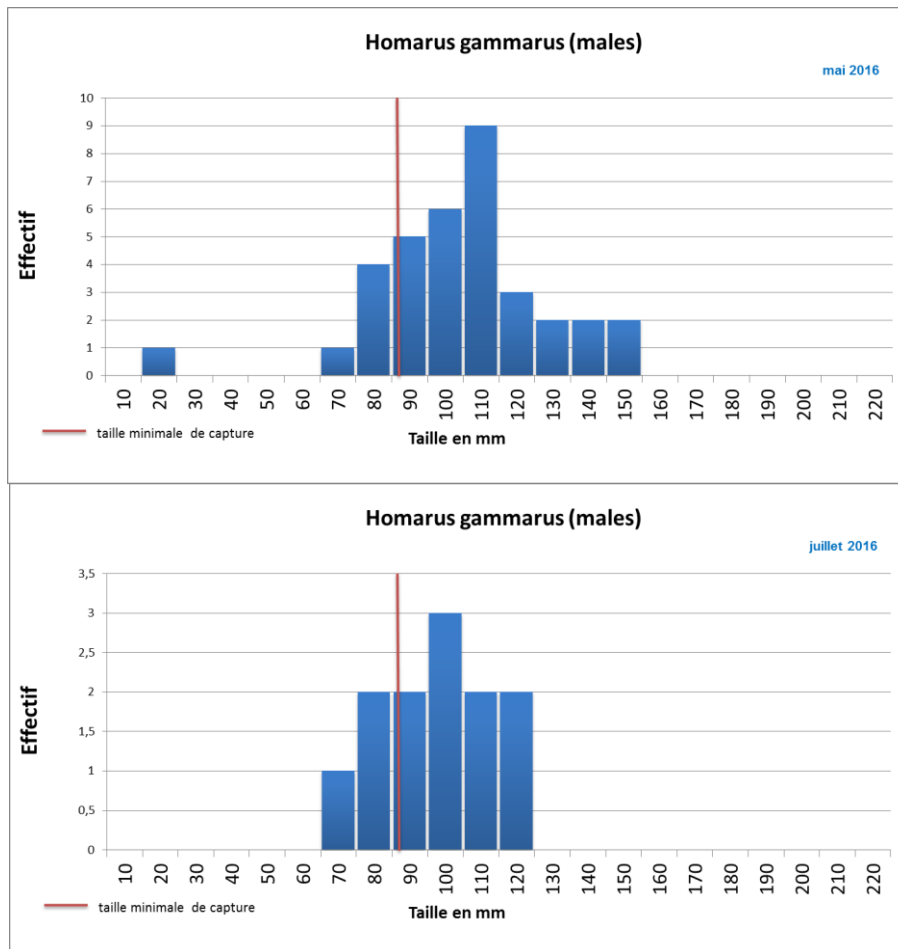


Figure 14: Classes de taille des homards mâles

Lors des trois campagnes chez les mâles, on observe la présence majoritaire d'individus adultes (supérieurs à la taille minimale de capture). En mai, la taille modale se situe autour de 110mm, en juillet de 100mm et en septembre de 100mm et 130mm.

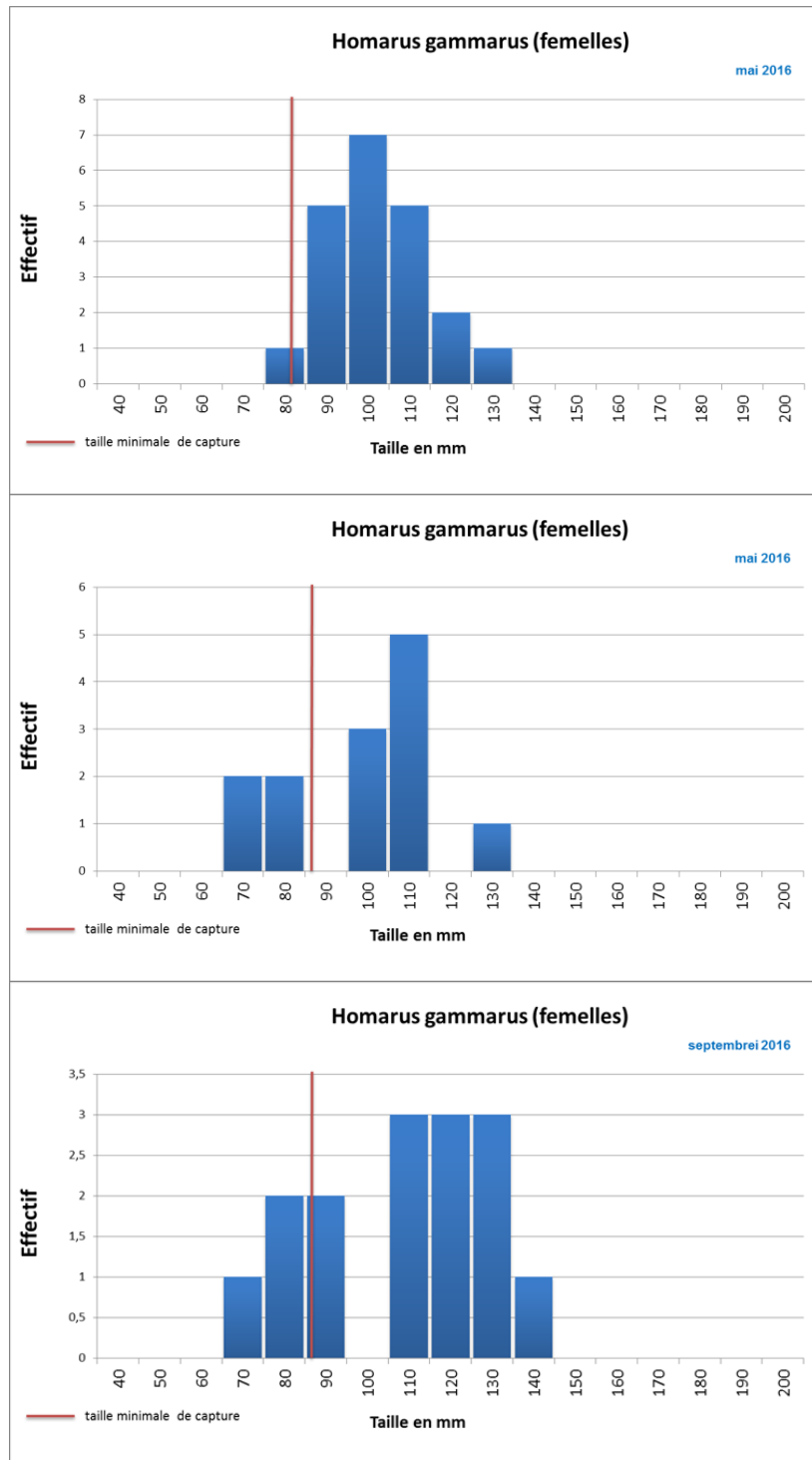


Figure 15: Classes de taille des homards femelles

Lors des trois campagnes on constate une population de homards femelles similaire à celle des mâles à savoir une majorité d'individus adultes (supérieurs à la taille minimale de capture). En mai la taille modale se situe autour de 100mm, en juillet de 110mm et en septembre de 120 mm.

Répartition entre les genres

Cet indicateur permet de déterminer la proportion de mâles et de femelles dans nos échantillons.

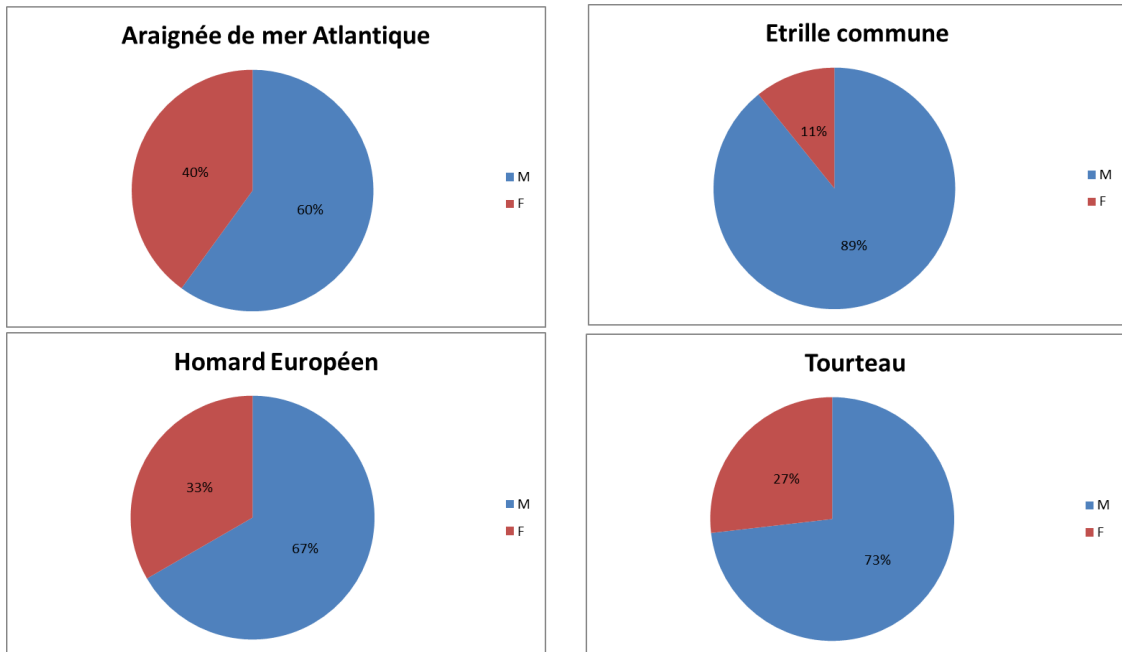


Figure 16: Répartition entre les genres lors de la campagne de mai 2016

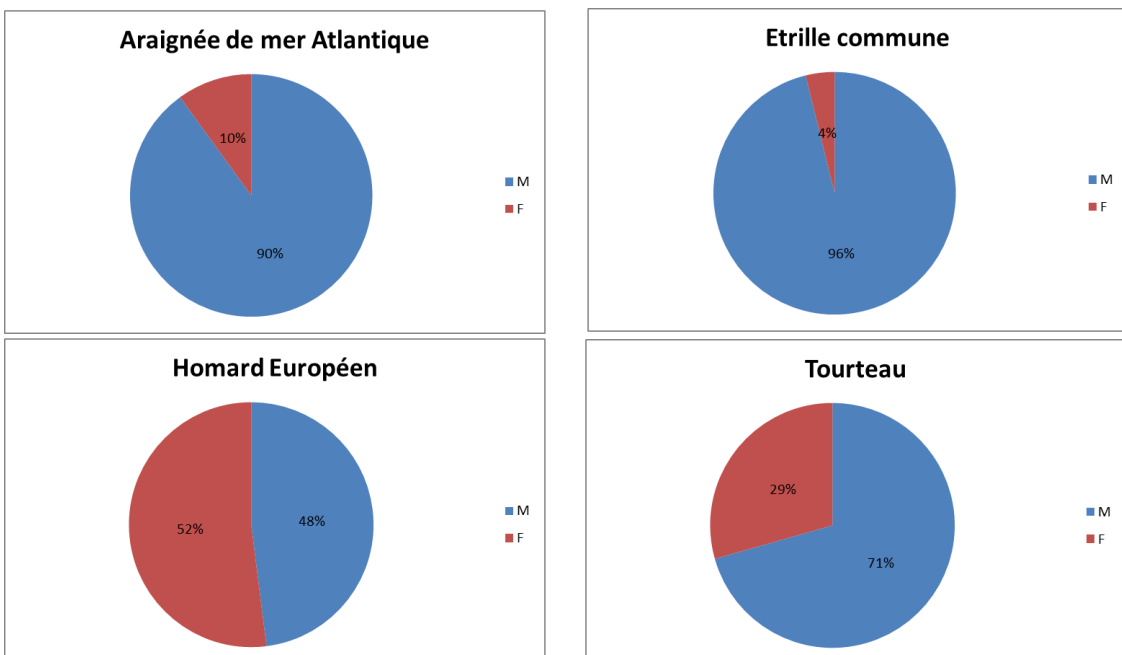


Figure 17: Répartition entre les genres lors de la campagne de juillet 2016

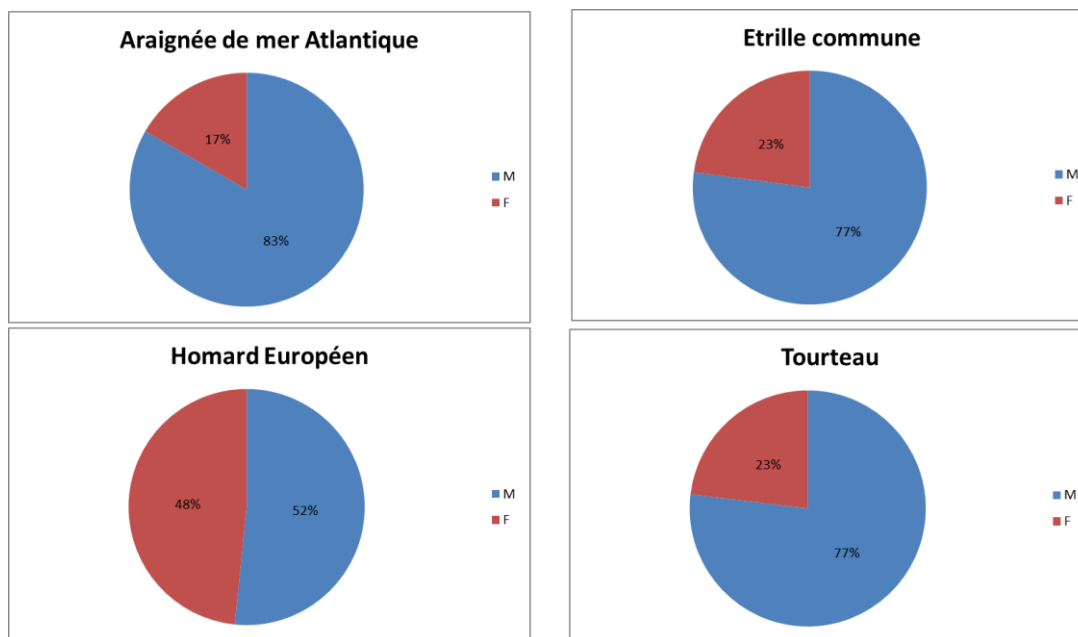


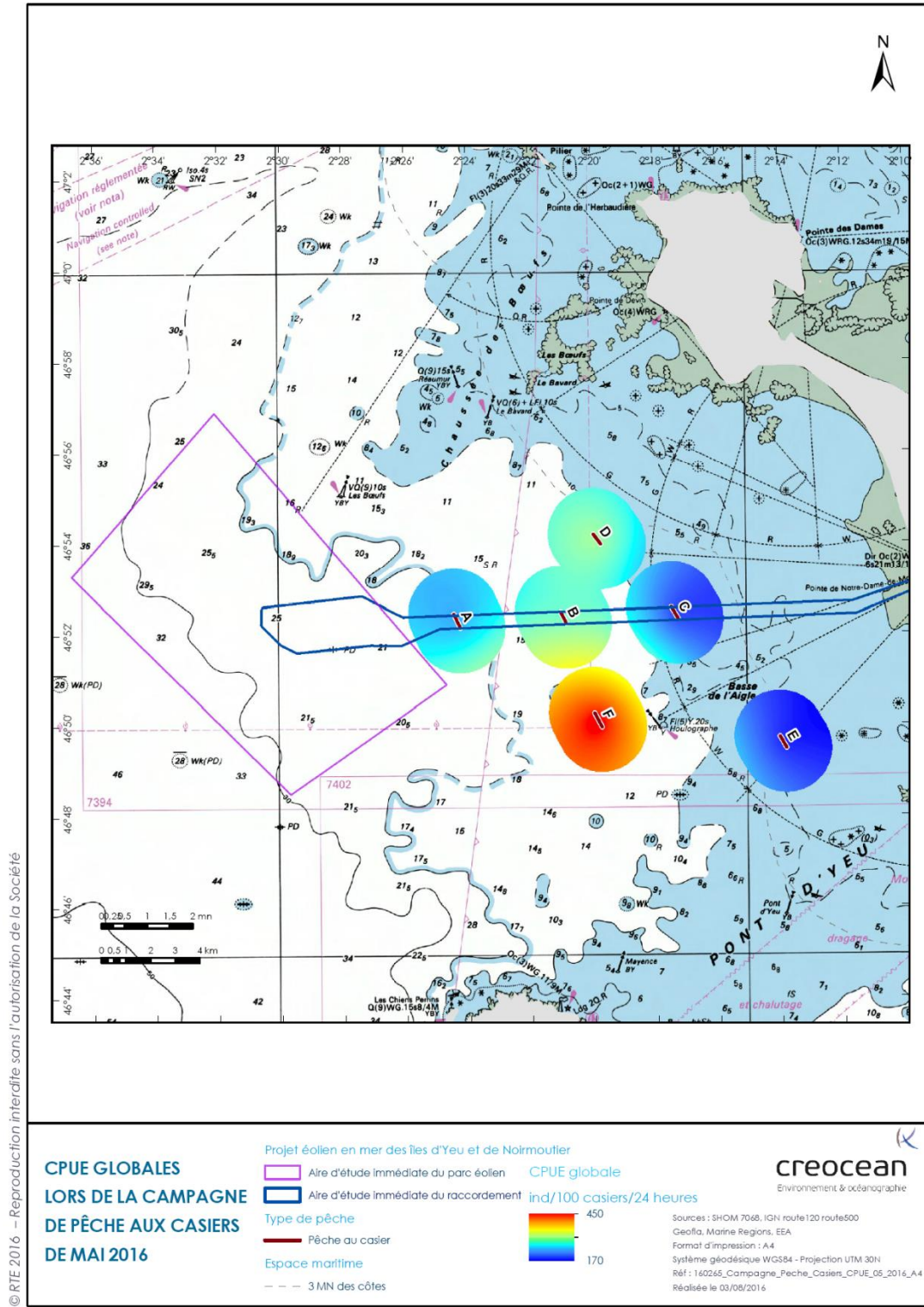
Figure 18: Répartition entre les genres lors de la campagne de septembre 2016

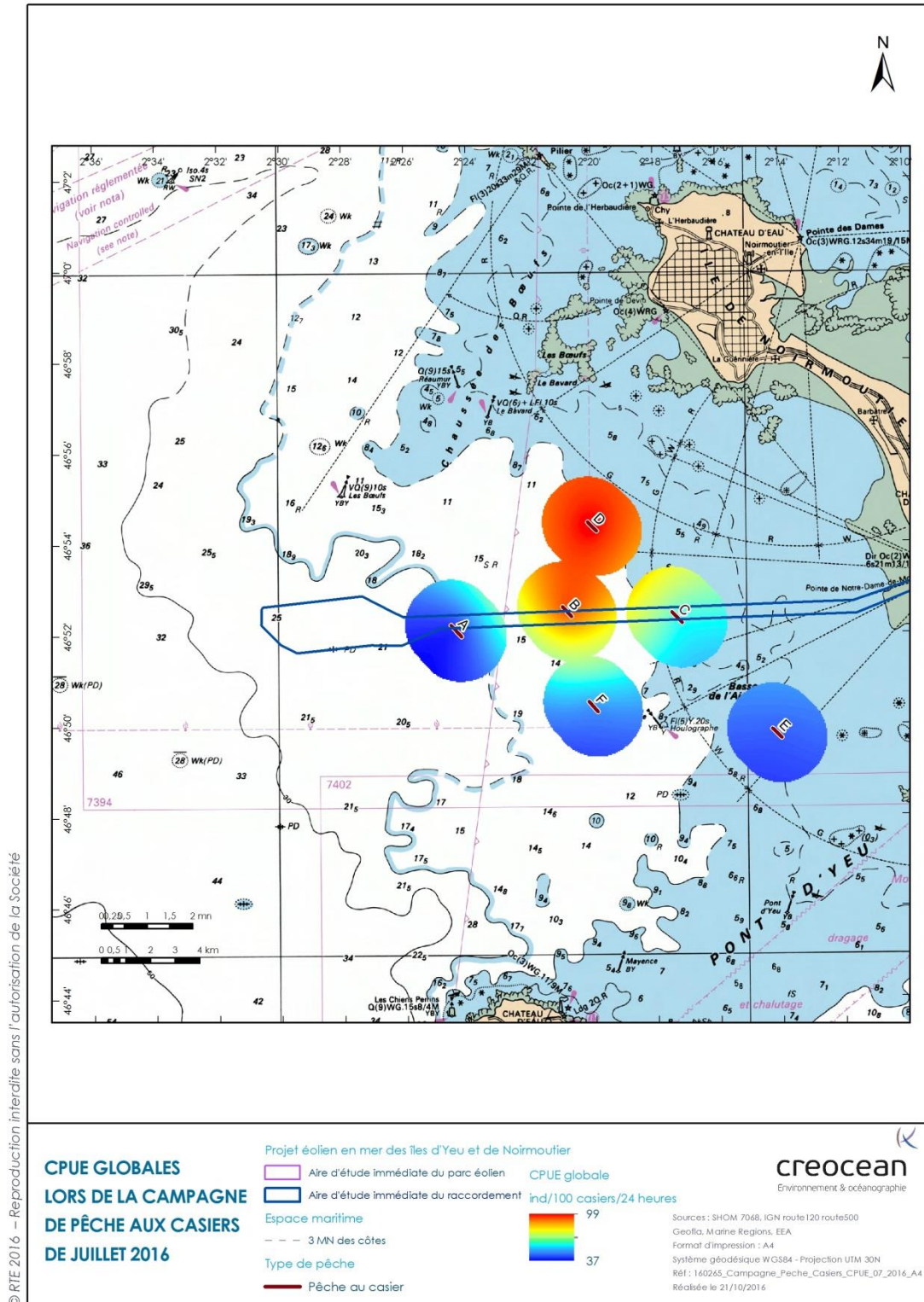
Lors des trois campagnes les mâles sont largement majoritaires pour l'étrille, le tourteau et les araignées de mer. Concernant cette dernière on constate entre 67% (printemps) et 90% (été) de mâles dans les captures. Pour les tourteaux, les proportions sont relativement identiques lors de chaque campagne, à savoir environ trois quart de mâles dans les captures. Pour le homard les proportions mâles/femelles sont plus équilibrées à l'exception du printemps où l'on observe une majorité de mâles à hauteur de 67%.

4.1.1.8 Présentation spatialisée des résultats

Les cartes suivantes présentent les résultats spatialisés captures (CPUE par station) :

Carte 17 : Présentation spatialisée des CPUE en mai 2016





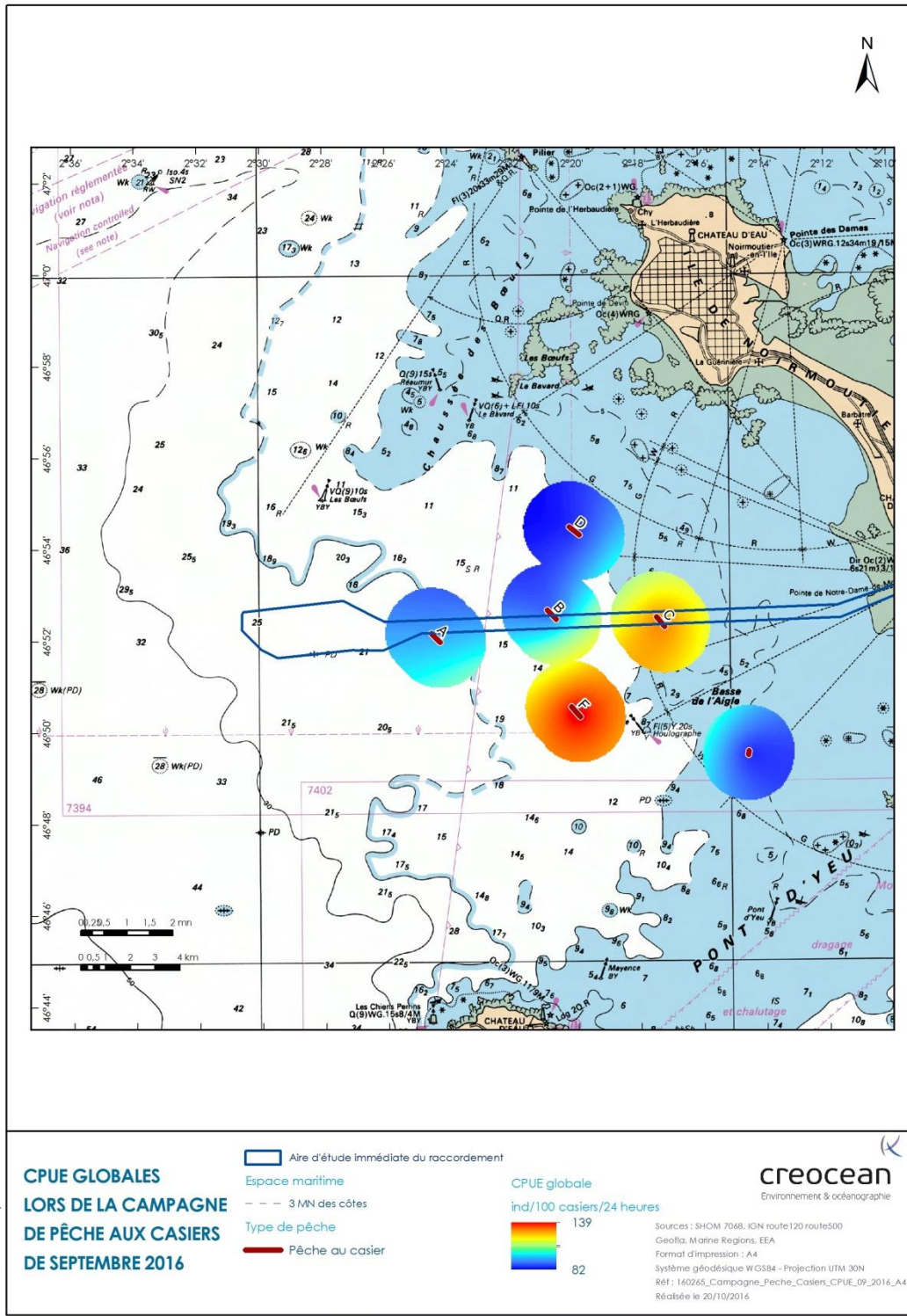
Carte 18 : Présentation spatialisée des CPUE en juillet 2016

Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1. Résultats des campagnes

4.1.1. Campagnes de pêche aux grands crustacés



Carte 19 : Présentation spatialisée des CPUE en septembre 2016

En mai 2016, la station F a été la plus productive. Cette station est située à l'extérieure de l'aire d'étude immédiate. On note que les stations les plus à la côte montrent des densités plus faibles. Au sein de l'Aire d'étude immédiate la station B présente les effectifs les plus importants.

En juillet 2016, les stations B (au sein de l'AEI du raccordement) et D (à l'extérieur apparaissent comme les plus productives.

En septembre 2016, à l'instar de la campagne de mai, la station F est à nouveau la plus productive. On note également des densités importantes sur la station C (à l'intérieur de l'AEI du raccordement).

4.1.1.9 Synthèse

Les tableaux ci-dessous récapitulent les résultats obtenus à partir des campagnes casiers réalisées en 2016 :

Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1. Résultats des campagnes

4.1.1. Campagnes de pêche aux grands crustacés

Synthèse des résultats par campagnes (casier)										
	Espèce	N capturé	Nmax	frequence d'occurrence	CPUE Num moyenne (nb/100 casiers/24h)	CPUE pond. Moy (kg/100casiers/24h)	CPUE num Max (nb/100 casiers/24h)	CPUE num Min (nb/100 casiers/24h)	moyenne CPUE station AEI (nb/100 casiers/24h)	moyenne CPUE station hors AEI (nb/100 casiers/24h)
mai-16	Etrille commune	148	8	fréquente	123,33	10,38	265	45	86,7	160
	Tourteau	82	9	fréquente	68,33	23,80	120	20	83,3	53,3
	Homard Européen	66	8	fréquente	55,00	33,31	90	10	63,3	46,7
	Araignée de mer Atlantique	30	6	occasionnelle	25,00	16,41	85	0	0	50
juil-16	Etrille commune	26	59	fréquente	21,7	2,1	40	10	21,7	21,7
	Homard Européen	25	22	fréquente	20,8	13,2	40	5	16,7	25,0
	Tourteau	17	7	occasionnelle	14,2	8,4	45	0	23,3	5,0
	Araignée de mer Atlantique	10	8	commune	8,3	3,5	30	0	3,3	13,3
sept-16	Etrille commune	48	16	fréquente	40,0	3	80	15	28,3	51,7
	Tourteau	39	13	fréquente	32,5	10	65	5	50,0	15,0
	Homard Européen	32	9	fréquente	26,7	23	45	10	25,0	28,3
	Araignée de mer Atlantique	6	4	occasionnelle	5,0	2	20	0	1,7	8,3

Synthèse globale des résultats (casiers)														
Espèce	N total	Nmax	CPUE moyenne par saison (nb/100casiers/24h)						frequence d'occurrence moyenne (%)	Classe d'occurrence	Espèce capturée dans min 2 saisons par an campagnes/an	CPUE Num moyenne (nb/100casiers/24h)	CPUE num Max (nb/100casiers/24h)	CPUE num min. (nb/100casiers/24h)
			Mai		Juillet		Septembre							
			Moyenne	Max	Moyenne	Max	Moyenne	Max						
Etrille commune	222	59	123,3	265	21,7	40	40	80	100,0	fréquente	oui	61,7	265	10
Tourteau	138	13	68,3	120	14,2	45	32,50	65	83,3	fréquente	oui	38,3	120	0
Homard Européen	123	22	55	90	20,8	40	26,67	45	100,0	fréquente	oui	34,2	90	5
Araignée de mer Atlantique	46	8	25	85	8,3	30	5	20	55,6	commune	oui	12,8	85	0
Total général	529													
Richesse spécifique	4													

Figure 19: synthèse des résultats (casiers)

Les campagnes de pêche au casier à grands crustacés apportent des informations sur la composition du peuplement de la carcinofaune au sein de l'aire d'étude immédiate du raccordement et de son proche environnement (stations témoins hors fuseau). Les résultats permettent également d'estimer des densités pour les trois saisons échantillonnées ainsi que les secteurs les plus fréquentés par les différentes espèces.

RICHESSSE SPECIFIQUE

Quatre espèces de crustacés appartenant à quatre familles ont été observées lors des campagnes de pêche aux casiers. Il s'agit du homard Européen (*Homarus gammarus*), de l'araignée atlantique (*Maja brachydactyla*), du tourteau (*Cancer pagurus*) et de l'étrille (*Necora puber*).

EFFECTIFS, BIOMASSE, CPUE, FREQUENCES ET CLASSES D'OCCURRENCES

Globalement la campagne de printemps à été la plus productive.

- ▶ L'étrille (*Necora puber*) fréquente les eaux entre 80 mètres de profondeur jusqu'à l'estran. Les adultes se rapprochent des côtes entre le printemps et l'automne (période de reproduction) puis repartent au large en hiver pour la ponte (Wilhem, 1995). **L'étrille est l'espèce majoritaire** en termes d'effectifs lors de toutes les campagnes. On constate, en adéquation avec son cycle biologique une forte fréquentation des adultes au printemps puis une diminution des CPUE en juillet et en septembre lorsque les adultes rejoignent l'estran. En termes de répartition, l'étrille a été capturée en majorité à l'extérieur de l'AEI du raccordement (sauf en juillet où les captures sont similaires aux stations de l'AEI).
- ▶ Le tourteau (*Cancer Pagurus*) se rencontre sur la côte est de l'Atlantique, du nord de la Scandinavie au Maroc et en Méditerranée jusqu'en mer Egée entre 0 et 100 mètres de fond (Lefoll, 1986). Le tourteau affectionne plusieurs types de fonds au cours de son cycle biologique (roches, graviers et sables). Les juvéniles sont plus côtiers que les adultes. Les migrations saisonnières peuvent couvrir une centaine de kilomètres (chez les femelles) (Casamajor M.N. & al, 2012). La reproduction a lieu en été et à l'automne et la ponte en hiver entre novembre et février. L'éclosion des œufs se produit au printemps et en été sur la côte est de l'Atlantique du nord de la Scandinavie au Maroc et en Méditerranée jusqu'en mer Egée entre 0 et 100 mètres de fond (Lefoll, 1986)

Lors de nos échantillonnages, les effectifs les plus forts ont été observés au printemps lors de la période d'éclosion des œufs et avant la période de reproduction estivale. En été et à l'automne les captures ont été plus faibles. On observe une majorité de mâles dans les captures, en effet ces derniers fréquentent préférentiellement les substrats durs alors que les femelles affectionnent les substrats meubles. Il est probable que les effectifs plus faibles observés en été (période de reproduction) lors de nos campagnes d'échantillonnage soient une conséquence des migrations des mâles vers les substrats meubles pour rejoindre les femelles. Cette espèce est également bien répartie sur le secteur échantillonné puisque classée comme fréquente dans nos échantillons. Elle a été rencontrée principalement au sein de l'AEI du raccordement lors de toutes les campagnes.

- ▶ Le homard fréquente les côtes (zone intertidale) jusqu'à plus de 200 m de fond. (Forest, 2001). Il vit sur des fonds plutôt durs dans les anfractuosités ou les cavités. Il peut également creuser des tunnels dans les substrats plus meubles (Bay-Nouailhat, 2006). Le cycle de vie du homard Européen est relativement long du fait de leur croissance lente (Contarini & al 2008). La reproduction a lieu en été. Après une période d'incubation entre 9 à 10 mois sur l'abdomen des femelles (5000 à 50000 œufs sont produits selon la taille de la femelle), les éclosions sont observées. Pour la population présente sur les côtes françaises, les éclosions sont étalées sur plusieurs mois avec un maximum en avril-mai (Laurans, 2013). C'est la troisième espèce la plus abondante dans nos échantillons. On observe un maximum d'effectifs au printemps avec alors une proportion plus importante de mâles. En été les effectifs sont plus faibles mais on constate une proportion égale de mâles et de femelles. Or la reproduction de cette espèce a lieu en été. Les homards sont donc présents pendant leur période de reproduction. De manière générale les effectifs observés sont plus importants au sein de l'AEI du raccordement en mai et en juillet puis plus faibles en septembre)
- ▶ L'araignée de mer est répartie en Atlantique nord de l'Irlande à la Guinée, dans le sud de la mer du Nord, en Méditerranée occidentale et en Méditerranée orientale jusqu'à Chypre. On la trouve de 0 à 120 m mais elle est rarement abondante au-delà de 70 m. Cette espèce est la moins bien représentée dans les échantillons. Les effectifs printaniers sont plus importants que les effectifs estivaux. On note que cette espèce a été capturée en majorité à l'extérieur de l'AEI du raccordement.

Cette espèce est la moins bien représentée dans les échantillons. Les effectifs printaniers sont plus importants que les effectifs estivaux. En mai, les femelles sont relativement bien présente bien qu'en minorité. Par la suite les mâles dominent largement le peuplement. On note que cette espèce a été capturée en majorité à l'extérieur de l'AEI.

4.1.2 Campagnes de pêche aux filets (poissons benthodémersaux)

4.1.2.1 Conditions de campagne

Stations réalisées

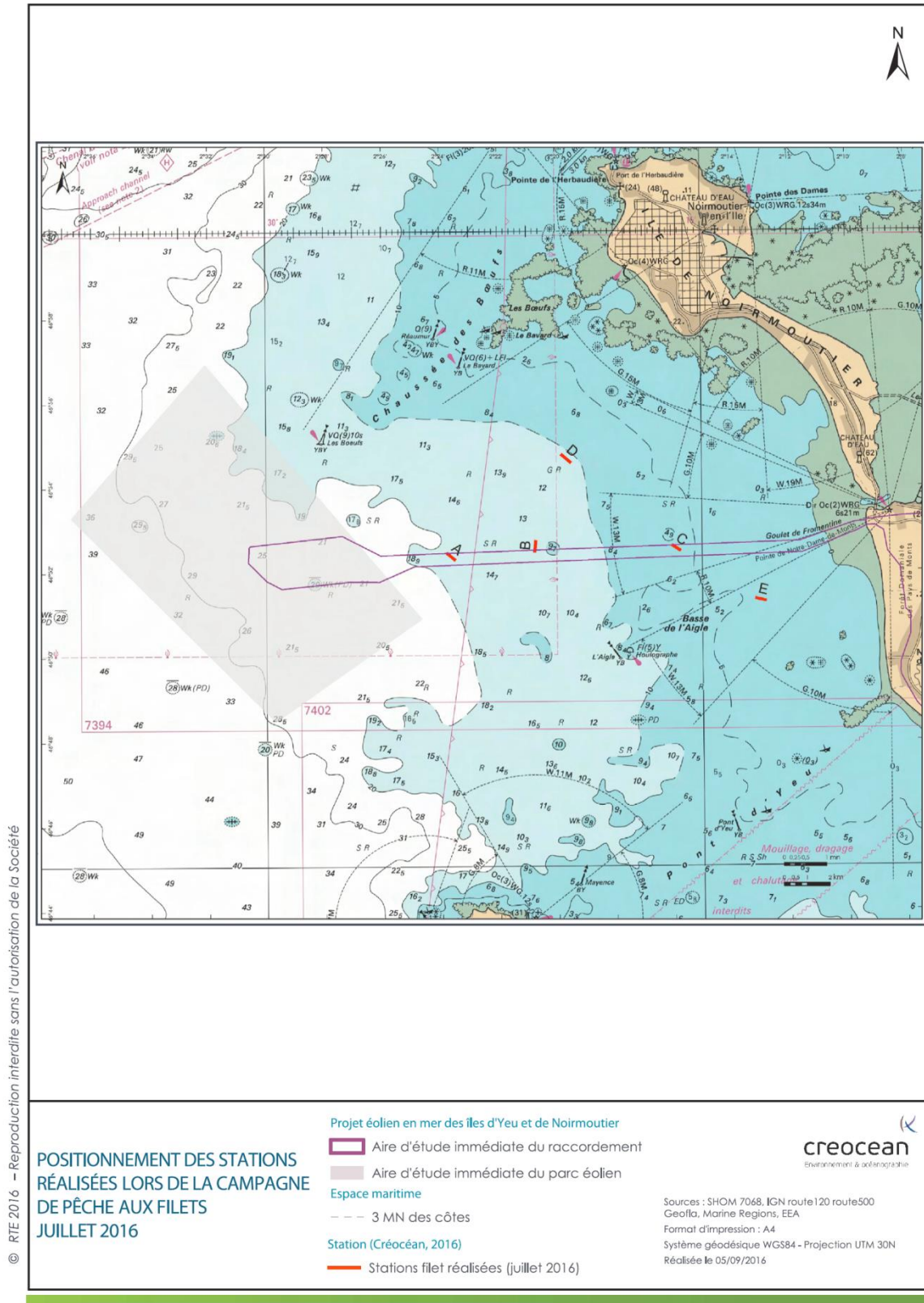
La carte ci-dessous représente les stations réalisées lors de la première campagne d'échantillonnage.

5 stations ont été échantillonnées :

- 3 stations à l'intérieur de l'aire immédiate du parc (A, B, C).
- 2 stations à l'extérieur de l'aire immédiate du parc (D, E)

Chaque filière est mise en pêche avant le lever du jour et relevée après celui-ci. Une filière de 500 mètres est mouillée à chaque station.

Carte 20: Carte de positionnement des stations filets lors de la campagne de juillet 2016



© RTE 2016 – Reproduction interdite sans l'autorisation de la Société

Caractéristiques des stations réalisées :

Le tableau ci-dessous représente les stations réalisées lors des différentes campagnes d'échantillonnage :

Tableau 16 : Caractéristiques des stations réalisées lors de la première campagne de pêche aux filets

Date	Nom Station	Heure de pose	Heure de relève	Lat Début (N)	long Début (W)	lat Fin (N)	Long Fin (W)	Observations	
1	17/05/2016	E	3:40	6:35	46° 51.229'	2° 12.917'	46° 51.308'	2° 13.220'	Filets droits de fonds
2	17/05/2016	C	4:00	7:10	46° 52.413'	2° 15.830'	46° 52.575'	2° 16.100'	Filets droits de fonds
3	17/05/2016	D	4:25	7:50	46° 54.615'	2° 19.505'	46° 54.828'	2° 19.791'	Filets droits de fonds
4	17/05/2016	B	4:45	8:40	46° 52.610'	2° 20.779'	46° 52.280'	2° 20.557'	Filets droits de fonds
5	17/05/2016	A	5:05	9:15	46° 52.278'	2° 23.576'	46° 52.460'	2° 23.870'	Filets droits de fonds

Tableau 17 : Caractéristiques des stations réalisées lors de la deuxième campagne de pêche aux filets

Date	Nom Station	Heure de pose	Heure de relève	Lat Début (N)	long Début (W)	lat Fin (N)	Long Fin (W)	Observations	
1	28/07/2016	E	3:40	6:30	46° 51.280'	2° 12.803'	46° 51.345'	2° 13.200'	Filets droits de fonds
2	28/07/2016	C	4:00	7:00	46° 52.470'	2° 15.740'	46° 52.615'	2° 16.060'	Filets droits de fonds
3	28/07/2016	D	4:25	7:35	46° 54.560'	2° 19.500'	46° 54.772'	2° 19.850'	Filets droits de fonds
4	28/07/2016	B	4:45	8:10	46° 52.745'	2° 20.740'	46° 52.450'	2° 20.776'	Filets droits de fonds
5	28/07/2016	A	5:02	9:35	46° 52.275'	2° 23.500'	46° 52.460'	2° 23.815'	Filets droits de fonds

Tableau 18 : Caractéristiques des stations réalisées lors de la deuxième campagne de pêche aux filets

Date	Nom Station	Heure de pose	Heure de relève	Lat Début (N)	long Début (W)	lat Fin (N)	Long Fin (W)	Observations	
1	10/10/2016	E	4:30	7:50	46° 51.280'	2° 12.777'	46° 51.560'	2° 12.805'	Filets droits de fonds
2	10/10/2016	C	5:00	8:25	46° 52.470'	2° 15.800'	46° 52.690'	2° 16.080'	Filets droits de fonds
3	10/10/2016	D	5:30	9:00	46° 54.580'	2° 19.530'	46° 54.800'	2° 19.815'	Filets droits de fonds
4	10/10/2016	B	5:50	9:35	46° 52.150'	2° 20.775'	46° 52.440'	2° 20.775'	Filets droits de fonds
5	10/10/2016	A	6:05	10:00	46° 52.300'	2° 23.550'	46° 52.540'	2° 23.845'	Filets droits de fonds

Conditions hydrologiques :

Date	Température °C	Conductivité μS	Salinité PPT	O ² %	O ² mg/L	pH	Turbidité NTU
17/05/2016	14,10	49304,56	32,31	105,24	8,87	8,22	9,77
28/07/2016	13,57	48604,24	31,82	100,67	8,58	7,43	/
10/10/2016	16,00	49329,04	32,29	97,41	7,90	7,93	4,13

Tableau 19: Conditions hydrologiques lors des campagnes filet

- Température** : en mai, on observe une température moyenne autour de 14.1°. Aucune thermocline n'est observée. En juillet, la température est faible autour de 13.5 ° Une thermocline est observée vers 5 mètres ou la température baisse de 16 à 13.5°C. En octobre la température moyenne est de 16°. Aucune thermocline n'est observée.
- Salinité** : en mai, la salinité est située autour de 32.3 PPT. Les valeurs augmentent très légèrement avec la profondeur. En juillet, la salinité moyenne est autour de 31.8 PPT. En octobre, la salinité moyenne est de 32.3 PPT. Aucune halocline n'est observée.
- O₂ dissous** : en mai, les valeurs sont moyennes autour de 8.87 mg/l. Ces dernières semblent constantes avec la profondeur. En juillet, on observe des valeurs plus faibles autour de 8.58 mg/l également constantes avec la profondeur. En Octobre les valeurs sont plus faibles, autour de 7.9 mg/L. Aucune variation n'est observée dans la colonne d'eau.

4.1.2.2 Difficultés rencontrées

Aucune difficulté n'a été rencontrée lors de ces campagnes de pêche aux filets.

4.1.2.3 Les espèces

Le tableau suivant récapitule les espèces capturées lors de ces campagnes de pêche :

Tableau 20 : liste des espèces capturées lors de la première campagne de pêche aux filets

Nom commun	Nom scientifique	Famille
Bar commun	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Moronidae
Chinchard commun	<i>Trachurus trachurus</i>	Carangidae
Daurade grise	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Sparidae
Emissole tachetée	<i>Mustelus asterias</i>	Triakidae
Grande Roussette	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Scyliorhinidae
Lieu jaune	<i>Pollachius pollachius</i>	Gadidae
Maquereau	<i>Scomber scombrus</i>	Scombridae
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	Gadidae
Petite Roussette	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Scyliorhinidae
Poulpe commun	<i>Octopus vulgaris</i>	Octopodidae
Raie Brunette	<i>Raja undulata</i>	Rajidae
Raie lisse	<i>Raja brachyura</i>	Rajidae
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>	Clupéidae
Seiche commune	<i>Sepia officinalis</i>	Sepiidae
Tacaud commun	<i>Trisopterus luscus</i>	Gadidae
Vieille commune	<i>Labrus bergylta</i>	Labridae

Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1. Résultats des campagnes

4.1.2. Campagnes de pêche aux filets (poissons benthico-démersaux)

14 espèces de poissons ont été capturées appartenant à 10 familles différentes. Deux espèces de céphalopodes ont été capturées appartenant à deux familles différentes.

Photo 6 : Quelques espèces capturées lors de la campagne filet de mai 2016 (de gauche à droite et de haut en bas: Sardine, Vieille commune, Petite roussette, Tacaud commun, Raie lisse, Poulpe commun, Raie brunette, seiche commune)

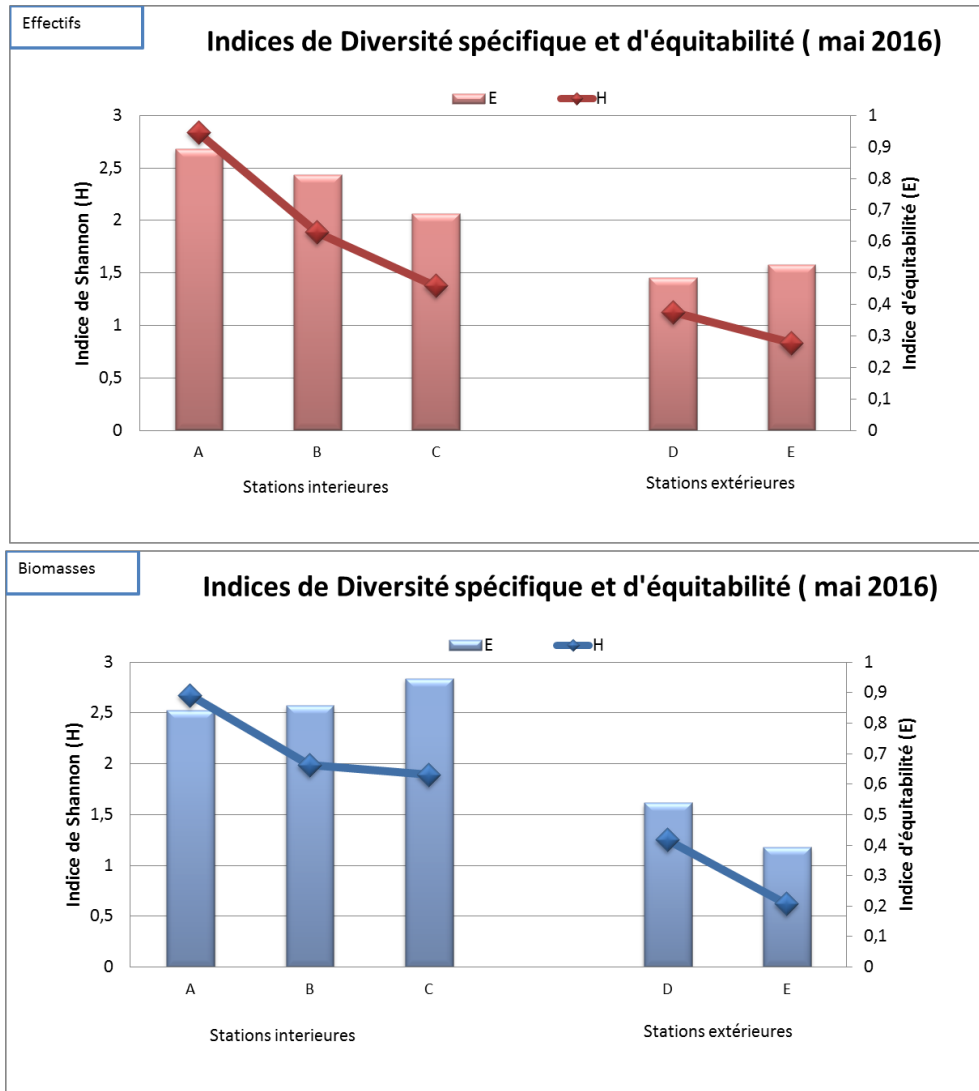


4.1.2.4 La diversité spécifique (indice de shannon) et l'équitabilité

L'indice de Shannon (H') et l'indice d'équitabilité ont été calculés par station sur la base des effectifs d'une part et des biomasses d'autre part.

Mai 2016

Figure 20 : Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité (filets mai 2016)



Les indices de diversité et d'équitabilité présentent peu de différences lorsqu'ils sont calculés avec les effectifs ou les biomasses.

Les valeurs de l'indice de Shannon sont comprises entre 0,83 et 2,83 pour les effectifs et 0,62 et 2,67 pour les biomasses. Les échantillons apparaissent donc relativement diversifiés sur trois stations A, B, C, si l'on prend en compte les effectifs et les biomasses. Les autres stations montrent quant à elles des valeurs plus faibles. Les stations intérieures montrent des indices plus forts.

Les valeurs de l'indice d'équitabilité sont comprises entre 0,49 et 0,89 entre (effectifs) et 0,39 et 0,94 (biomasse). Certaines stations (A, B, C) montrent un peuplement équilibré (bonne répartition entre les effectifs et les biomasses des espèces) si on considère les effectifs et les biomasses. Sur les autres stations, le peuplement est dominé par un nombre plus faible d'espèces.

Juillet

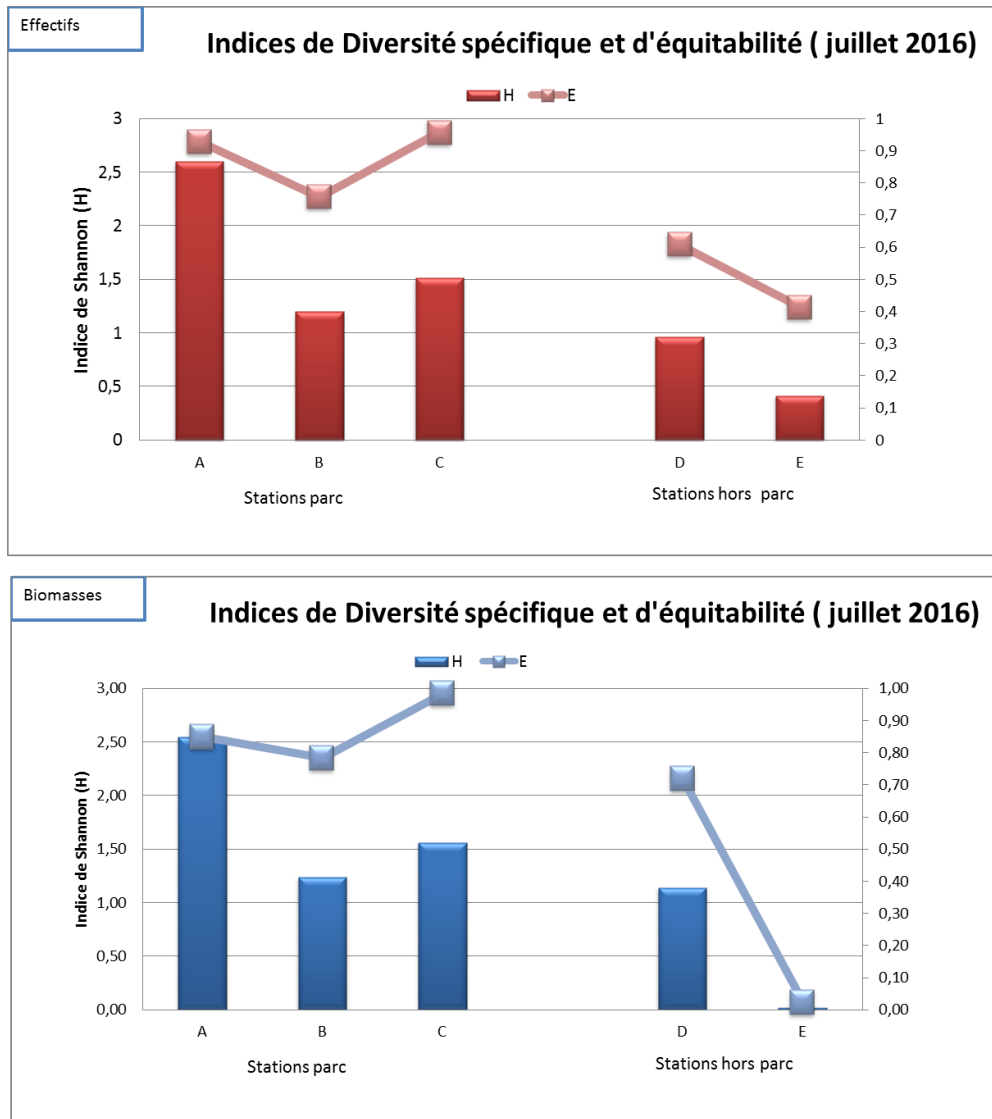


Figure 21: Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité (filets juillet 2016)

Les indices de diversité et d'équitabilité présentent peu de différences lorsqu'ils sont calculés avec les effectifs ou les biomasses.

Les valeurs de l'indice de Shannon sont comprises entre 0,4 et 2,6 pour les effectifs et 0,02 et 2,55 pour les biomasses. Les échantillons apparaissent donc relativement diversifiés à la station A. Les autres stations montrent, quant à elles, des valeurs plus faibles.

Les valeurs de l'indice d'équitabilité sont comprises entre 0,41 et 0,95 entre (effectifs) et 0,02 et 0,98 (biomasse). La station A apparaît équilibrée. Le peuplement des autres stations est déséquilibré.

Octobre

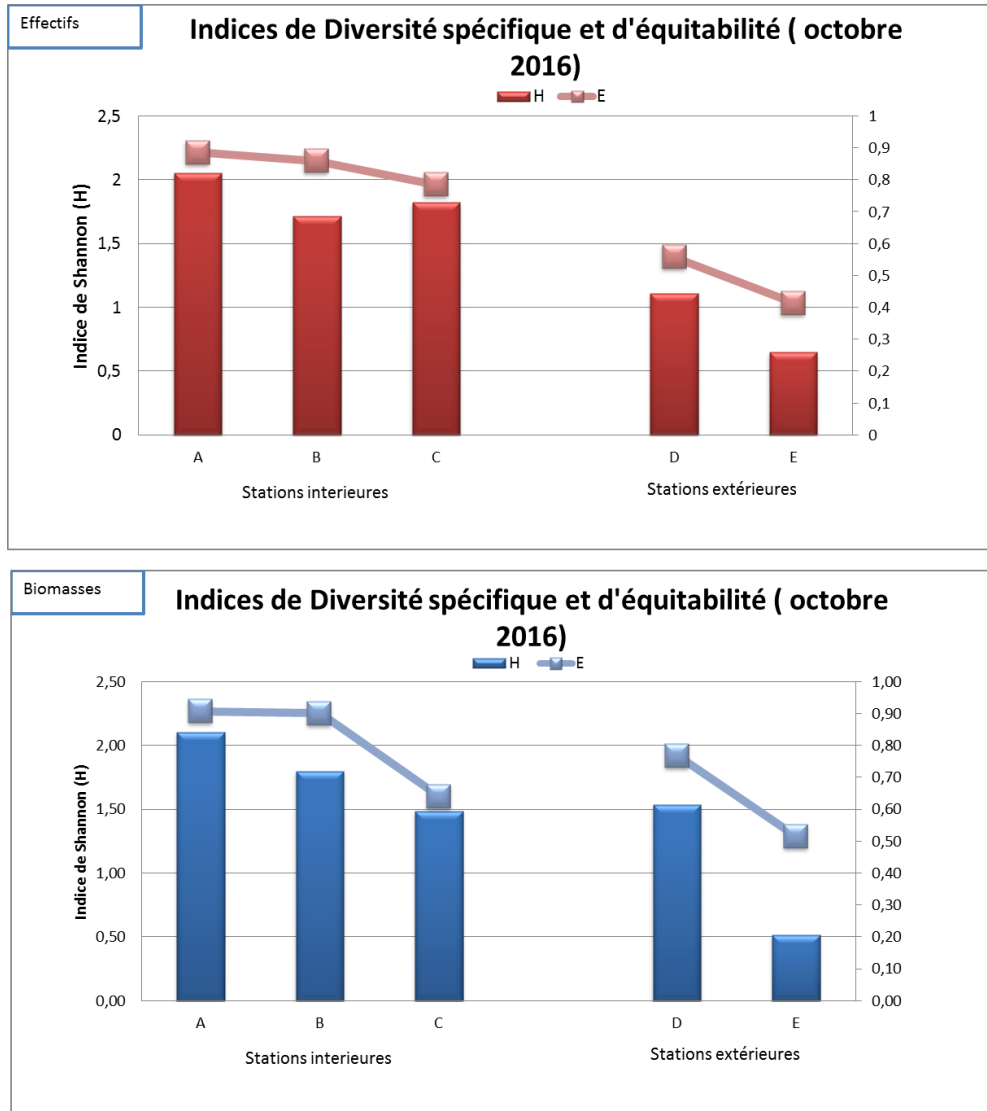


Figure 22: Indices de diversités spécifiques et d'équitabilité (filets octobre 2016)

Les indices de diversité et d'équitabilité présentent peu de différences lorsqu'ils sont calculés avec les effectifs ou les biomasses.

Les valeurs de l'indice de Shannon sont comprises entre 0,65 et 2,05 pour les effectifs et 0,51 et 2,11 pour les biomasses. Les échantillons apparaissent donc relativement diversifiés aux stations A, B, C. Les stations D et E montrent, quant à elles, des valeurs plus faibles.

Les valeurs de l'indice d'équitabilité sont comprises entre 0,41 et 0,88 (effectifs) et 0,51 et 0,91 (biomasse). Les stations A, B, C, montrent des effectifs équilibrés entre les espèces. Les stations A, B, D montrent des biomasses équilibrées.

4.1.2.5 Les effectifs/biomasses observés et les fréquences d'occurrence

Mai 2016

Le tableau suivant présente les effectifs et biomasses capturés ainsi que les fréquences d'occurrences.

Tableau 21 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la première campagne de pêche aux filets à poisson (mai 2016)

	N	%N	B	%B	FO	Classe d'occurrence
Tacaud commun	76	49,67	28,51	27,77	100	fréquente
Vieille commune	36	23,53	28,63	27,89	100	fréquente
Petite Roussette	26	16,99	20,67	20,14	100	fréquente
Emissole tachetée	4	2,61	13,29	12,95	40	occasionnelle
Lieu jaune	4	2,61	3,993	3,89	40	occasionnelle
Poulpe commun	2	1,31	3,15	3,07	40	occasionnelle
Grande Roussette	1	0,65	1,49	1,45	20	rare
Raie Brunette	1	0,65	0,581	0,57	20	rare
Raie lisse	1	0,65	1,83	1,78	20	rare
Sardine	1	0,65	0,04	0,04	20	rare
Seiche commune	1	0,65	0,47	0,46	20	rare
	153	100	102,65	100		

153 individus ont été capturés pour 102.6 kg. Le tacaud et la vieille commune et la petite roussette sont les espèces majoritaires dans les captures. Ces trois espèces représentent 90% des individus capturés et 75.8% de la biomasse. En termes d'occurrences, ces trois espèces sont classées comme fréquentes dans nos échantillons. Les trois espèces suivantes (l'émissole tacheté, le lieu jaune et le poulpe commun) sont classés comme occasionnelles. Les autres espèces sont rares.

Juillet 2016

	N	%N	B	%B	FO	Classe d'occurrence
Tacaud commun	43	44,33	18,29	28,89	80	fréquente
Vieille commune	26	26,80	20,18	31,87	80	fréquente
Petite Roussette	21	21,65	17,47	27,59	80	fréquente
Grande Roussette	2	2,06	3,42	5,40	20	rare
Chinchard commun	1	1,03	0,02	0,03	20	rare
Lieu jaune	1	1,03	0,4	0,63	20	rare
Maquereau	1	1,03	0,49	0,77	20	rare
Merlu	1	1,03	1,51	2,39	20	rare
Raie lisse	1	1,03	1,53	2,42	20	rare
	97	100	63,31	100		

Tableau 22 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la première campagne de pêche aux filets à poisson (juillet 2016)

97 individus ont été capturés pour 63.3 kg. Le tacaud, la vieille commune et la petite roussette sont les espèces majoritaires dans les captures. Ces trois espèces représentent 92 % des individus capturés et 88% de la biomasse. En termes d'occurrences, ces trois espèces sont classées comme fréquentes dans nos échantillons. Les autres espèces sont rares.

Septembre 2016

Tableau 23 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la première campagne de pêche aux filets à poisson (octobre 2016)

Nom commun	N	%N	B	%B	%FO	Classe d'occurrence
Tacaud commun	40	45,45	15860	27,72	100	fréquente
Vieille commune	27	30,68	22190	38,78	80	fréquente
Petite Roussette	13	14,77	11710	20,46	80	fréquente
Seiche commune	4	4,55	2060	3,60	60	commune
Bar commun	1	1,14	1330	2,32	20	rare
Daurade grise	1	1,14	830	1,45	20	rare
Emissole tachetée	1	1,14	2200	3,84	20	rare
Lieu jaune	1	1,14	1040	1,82	20	rare
	88	100	57220	100		

88 individus ont été capturés pour 57.22 kg. Le tacaud et la vieille commune et la petite roussette sont les espèces majoritaires dans les captures à l'instar des autres campagnes. Ces trois espèces représentent 90% des individus capturés et 87% de la biomasse. En termes d'occurrences, ces trois espèces sont classées comme fréquentes dans nos échantillons. La seiche commune est classée comme commune et les autres espèces occasionnelles.

4.1.2.6 Les effectifs et biomasses pondérés (Captures Par Unité d'Effort)

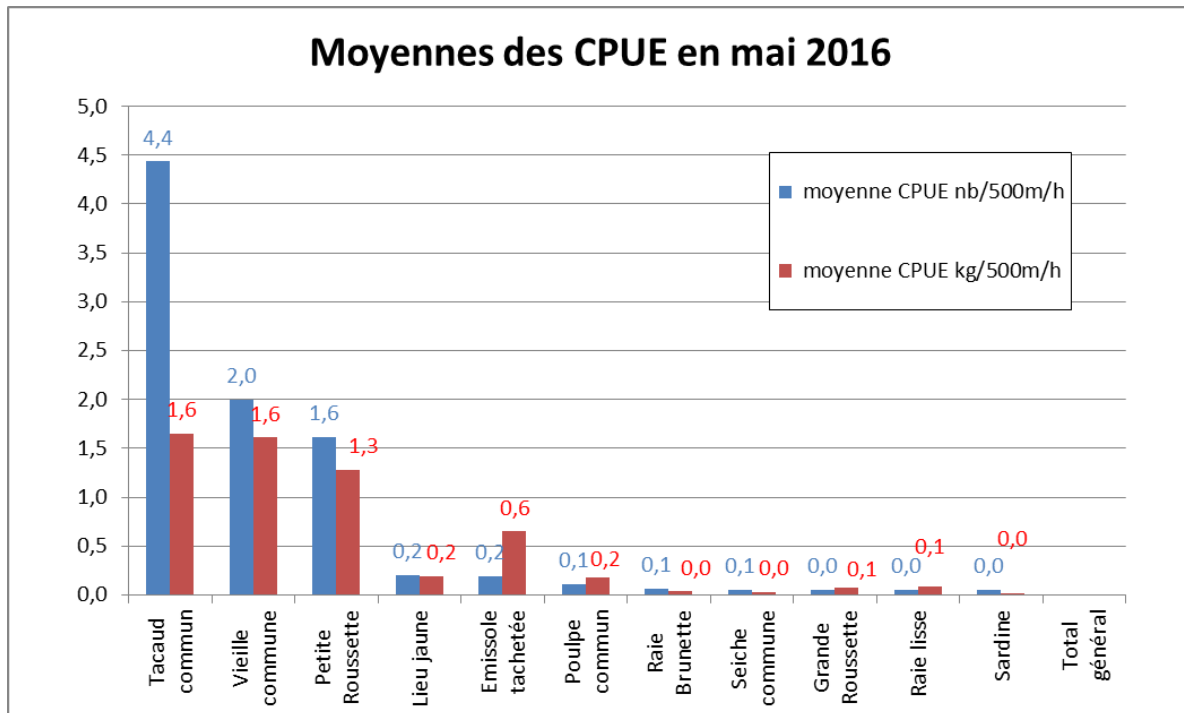
Mai 2016

CPUE MOYENNES :

Les captures par unité d'effort reflètent plus justement la composition du peuplement car ils tiennent compte de l'effort de pêche mis en œuvre sur chaque station. Ici les valeurs sont exprimées en :

- nb d'individu /500m /h (effectifs)
- kg /500m /24h (biomasses)

Figure 23 : Moyennes des CPUE en mai 2016 lors de la première campagne de pêche aux filets



- Le tacaud (*Trisopterus luscus*) : cette espèce est la première espèce en termes d'effectifs et de biomasse avec 4.4 ind/500m/h. 1.6 kg/500m/h
- La vieille commune (*Labrus bergylta*) : cette espèce la deuxième espèce majoritaire avec des biomasses et effectifs moyens respectivement de 2 ind/500m/h et 1.6 kg/500m/h.
- La petite roussette (*Scyliorhinus canicula*) : cette espèce est la troisième espèce majoritaire en termes d'effectifs avec 1.6 ind/500m/h. et 1.3 kg/500m/h.

COMPARAISON ENTRE LES STATIONS A L'INTERIEUR ET A L'EXTERIEUR:DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Figure 24 : Comparaison des effectifs et biomasses moyens entre l'intérieur et l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement



Les trois espèces principalement capturées montrent des densités plus importantes à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement. Les autres espèces ont été capturées exclusivement ou en majorité à l'extérieur de cette aire.

Juillet 2016

CPUE MOYENNES :

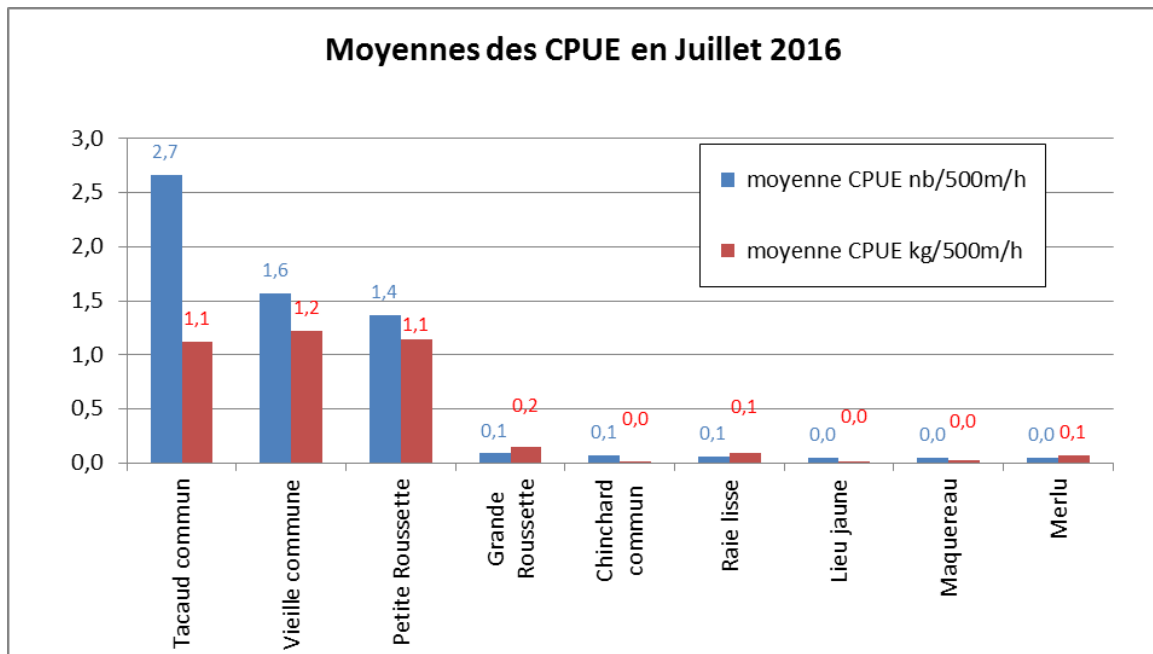


Figure 25 : Moyennes des CPUE en mai 2016 lors de la deuxième campagne de pêche aux filets

- Le tacaud (*Trisopterus luscus*) : cette espèce est la première espèce en termes d'effectifs avec 2.7 ind/500m/h et la troisième en termes de biomasses (1.12 kg/500m/h)
- La vieille commune (*Labrus bergylta*) : cette espèce la deuxième espèce majoritaire en effectifs moyens (1.6 ind/500m/h) et la première en biomasse (1.23 kg/500m/h).
- La petite roussette (*Scyliorhinus canicula*) : cette espèce est la troisième espèce majoritaire en termes d'effectifs avec 1.4 ind/500m/h et la deuxième en biomasses 1.3 kg/500m/h.

COMPARAISON ENTRE LES STATIONS A L'INTERIEUR ET A L'EXTERIEUR:DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE

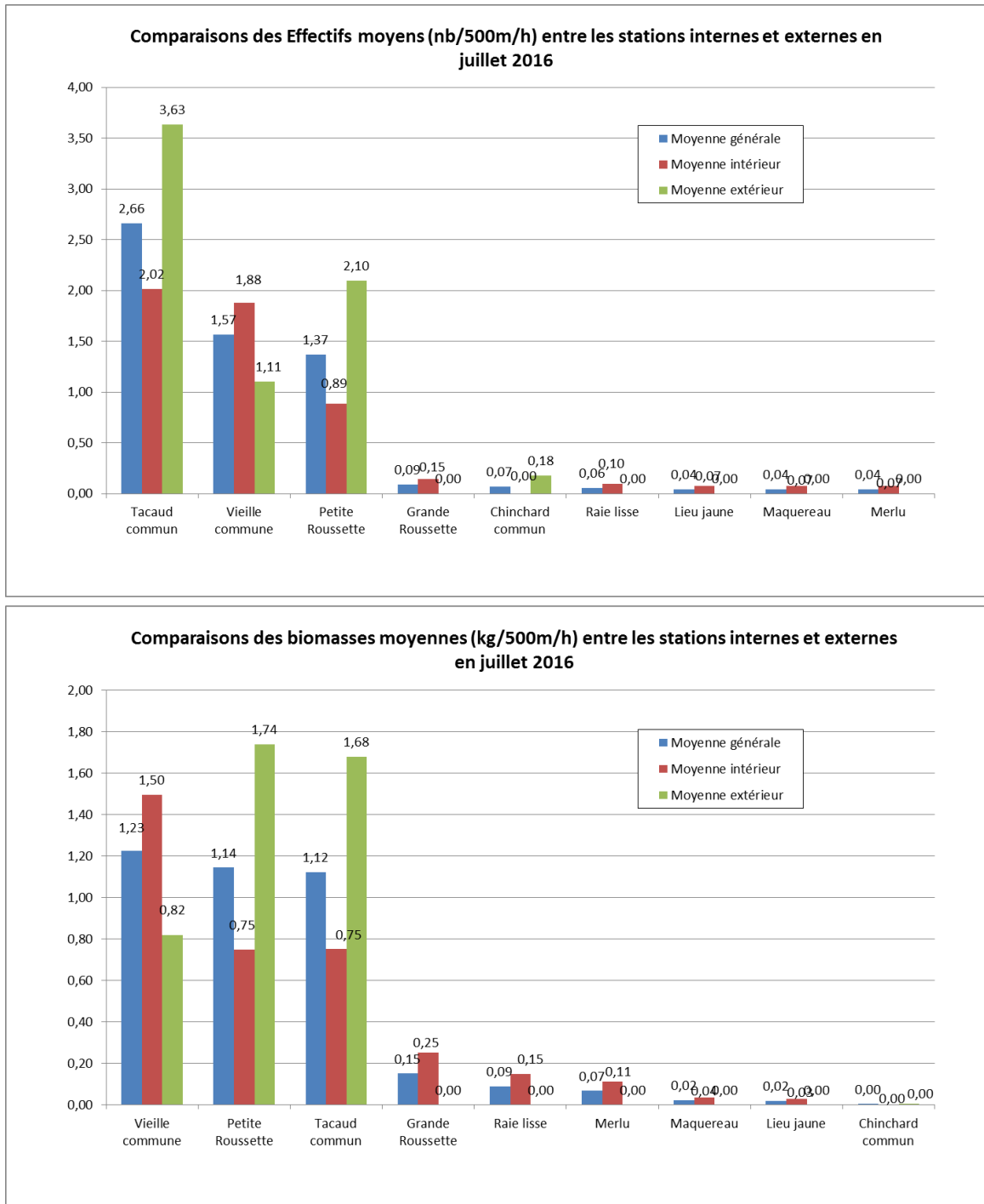


Figure 26 : Comparaison des effectifs et biomasses moyens entre l'intérieur et l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement

La vieille commune montre des densités plus importantes à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement à l'instar de la grande roussette, la raie lisse, le merlu, le maquereau et le lieu jaune. Les autres espèces dont le tacaud et la petite roussette ont été capturées en majorité à l'extérieur de cette aire.

Septembre 2016

CPUE MOYENNES :

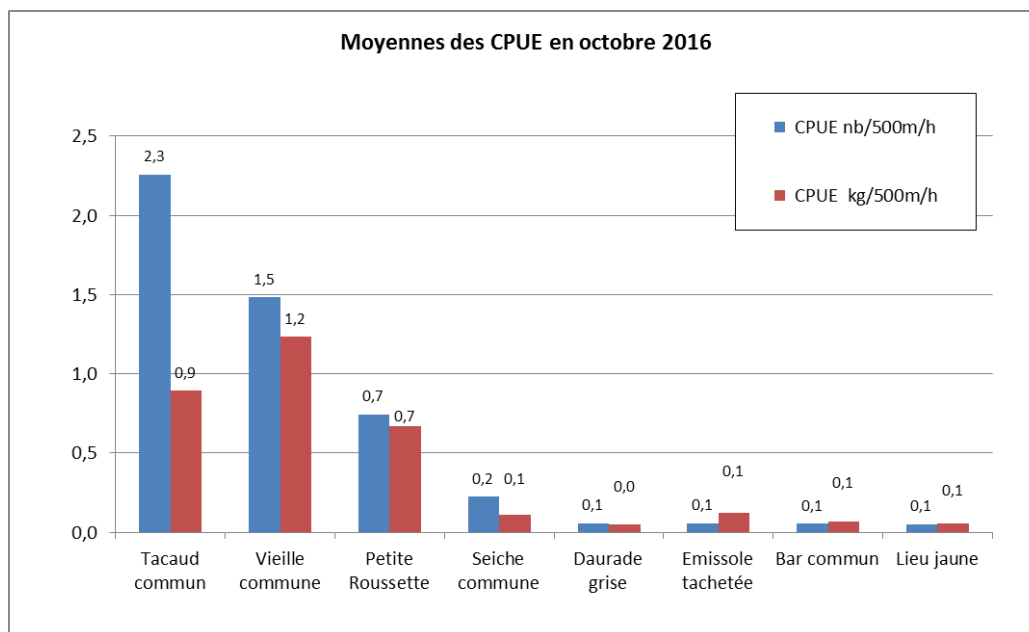


Figure 27 : Moyennes des CPUE en mai 2016 lors de la troisième campagne de pêche aux filets

- Le tacaud (*Trisopterus luscus*) : cette espèce est la première espèce en termes d'effectifs avec 2.3 ind/500m/h et la deuxième en termes de biomasses (0.9 kg/500m/h)
- La vieille commune (*Labrus bergylta*) : cette espèce la deuxième espèce majoritaire en effectifs moyens (1.5 ind/500m/h) et la première en biomasse (1.2 kg/500m/h).
- La petite roussette (*Scyliorhinus canicula*) : cette espèce est la troisième espèce majoritaire en termes d'effectifs avec 0.7 ind/500m/h et la deuxième en biomasses 0.7 kg/500m/h.

COMPARAISON ENTRE LES STATIONS A L'INTERIEUR ET A L'EXTERIEUR:DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

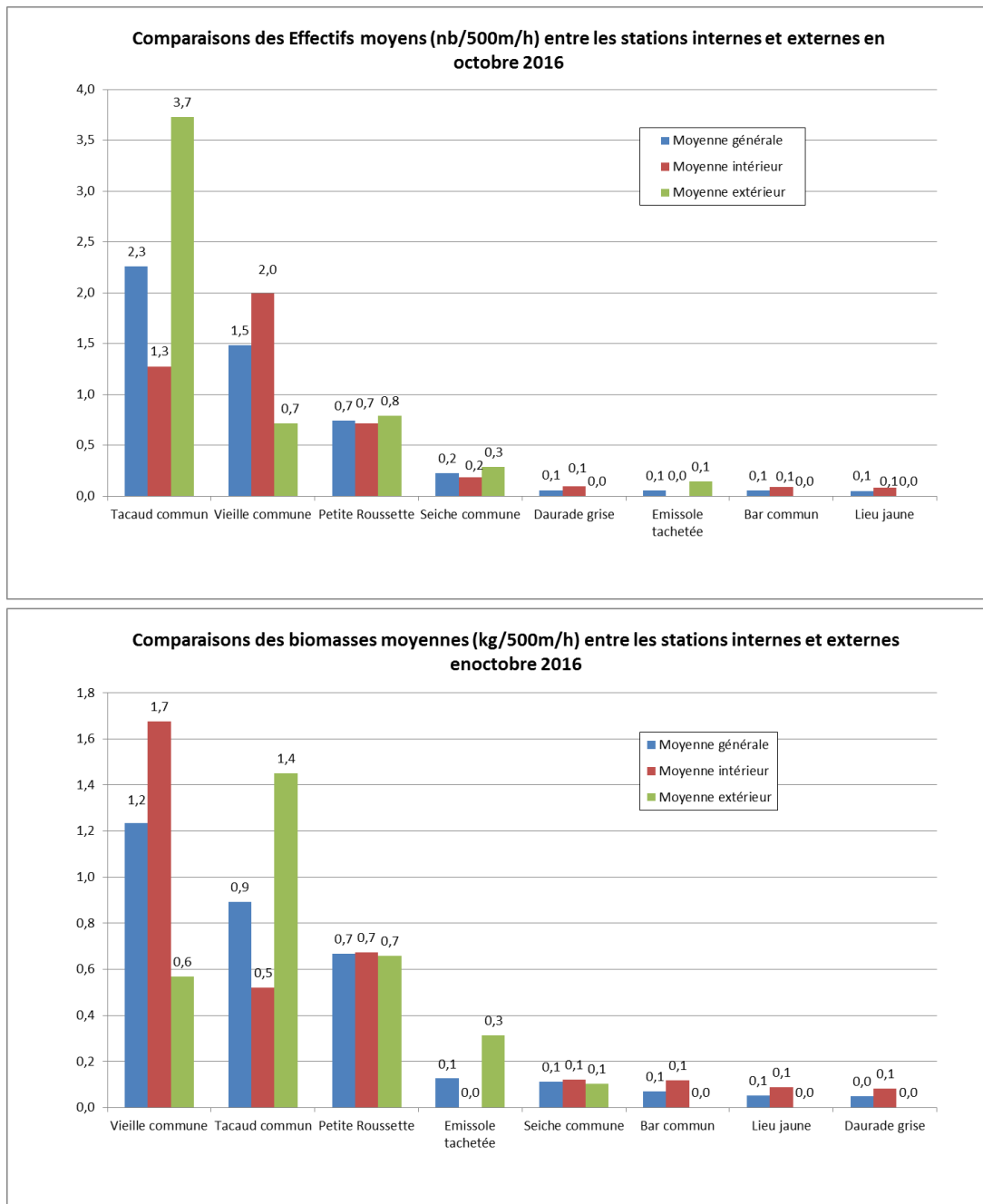


Figure 28 : Comparaison des effectifs et biomasses moyens entre l'intérieur et l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement

La petite roussette, la vieille commune, le lieu jaune et de la daurade grise (un seul individu capturé pour ces deux dernières) montrent des effectifs et des biomasses plus fortes au sein de l'AEI du raccordement. Le tacaud a été capturé en majorité sur les stations témoins à l'instar de l'émissole tachetée.

4.1.2.7 L'analyse démographique

RECAPITULATIF :

Le tableau suivant présente un récapitulatif des données biométriques récoltées par espèce lors de chaque campagne :

mai-16						
Espèce	Moyenne de Taille (mm)	Max de Taille (mm)	Min de Taille (mm)	Moyenne de Poids (g)	Max de Poids (g)	Min de Poids (g)
Emissole tachetée	911	940	865	3323	3910	2510
Grande Roussette	700	700	700	1490	1490	1490
Lieu jaune	513	550	475	998	1450	153
Petite Roussette	595	650	540	795	1020	660
Raie Brunette	880	880	880	581	581	581
Raie lisse	650	650	650	1830	1830	1830
Sardine	170	170	170	40	40	40
Seiche commune	260	260	260	470	470	470
Tacaud commun	301	397	172	382	810	50
Vieille commune	359	456	300	795	1680	410
juil.-16						
Étiquettes de lignes	Moyenne de Taille (mm)	Max de Taille (mm)	Min de Taille (mm)	Moyenne de Poids (g)	Max de Poids (g)	Min de Poids (g)
Chinchard commun	110	110	110	20	20	20
Grande Roussette	725	730	720	1710	1950	1470
Lieu jaune	343	343	343	400	400	400
Maquereau	340	340	340	490	490	490
Merlu	568	568	568	1510	1510	1510
Petite Roussette	611	650	579	832	950	700
Raie lisse	609	609	609	1530	1530	1530
Tacaud commun	307	377	205	425	780	120
Vieille commune	341	402	270	776	1270	370
Tacaud commun	301	397	172	382	810	50
Vieille commune	359	456	300	795	1680	410
oct.-16						
Étiquettes de lignes	Moyenne de Taille (mm)	Max de Taille (mm)	Min de Taille (mm)	Moyenne de Poids (g)	Max de Poids (g)	Min de Poids (g)
Bar commun	474	474	474	1330	1330	1330
Daurade grise	238	238	238	830	830	830
Emissole tachetée	784	784	784	2200	2200	2200
Lieu jaune	469	469	469	1040	1040	1040
Petite Roussette	617	723	562	901	1660	640
Seiche commune	205	235	158	515	830	290
Tacaud commun	309	380	197	397	700	110
Vieille commune	342	432	41	822	1520	570

Tableau 24: récapitulatif des tailles et poids moyens, max et min lors de chaque campagne de pêche au filet

L'analyse des classes de tailles a pu être réalisée pour les trois espèces principales compte tenu du nombre suffisant de mesures récoltées :

LE TACAUD :

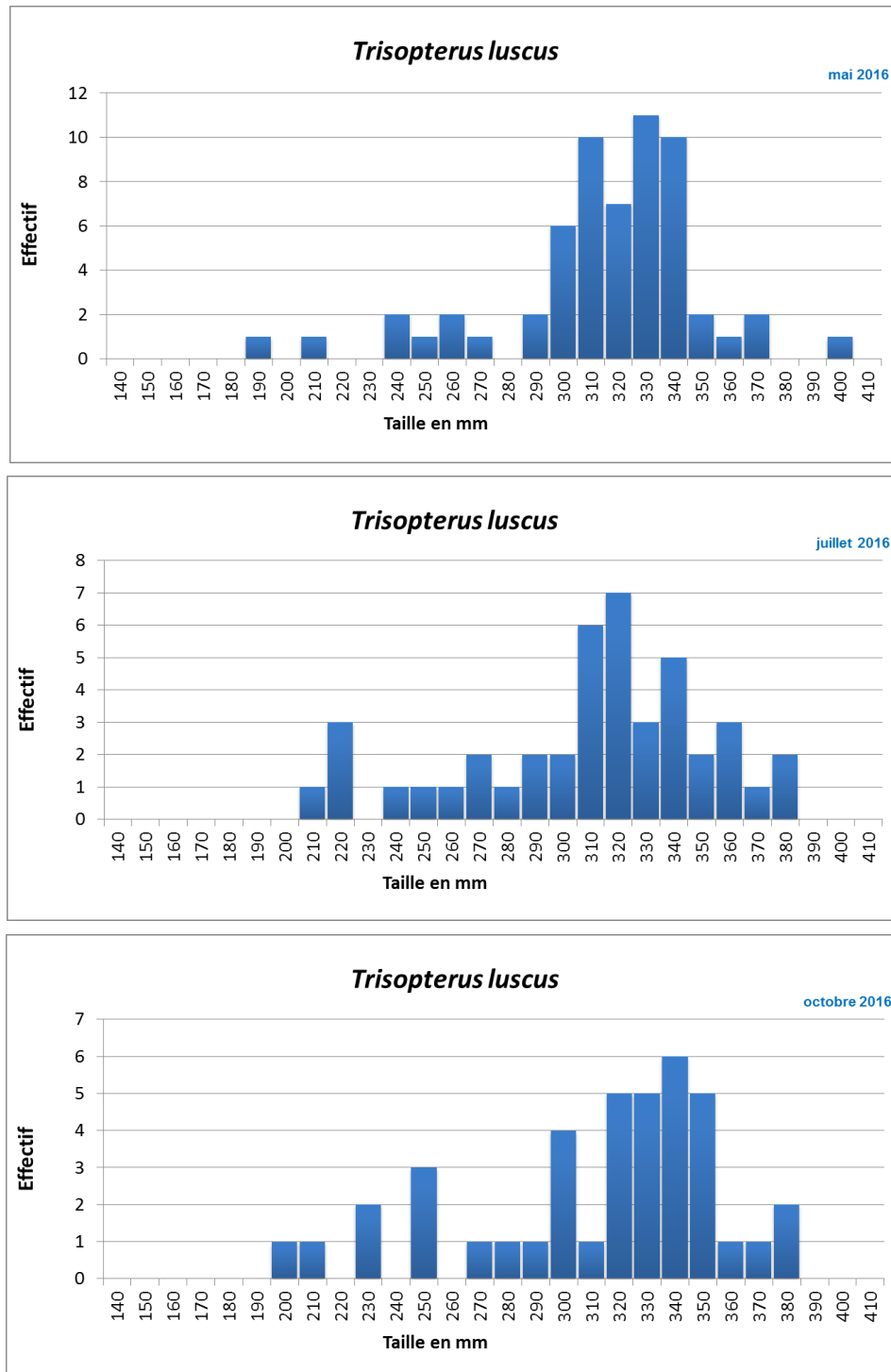


Figure 29: classes de taille du tacaud

On observe lors des deux saisons printemps et été un peuplement relativement similaire avec une majorité d'individus adultes dont la taille est située autour de 310 mm. Cette taille correspond à des individus adultes âgés d'environ deux ans (Dorel, 1986). En automne, on observe que ces individus sont légèrement plus grands avec un mode autour de 340mm.

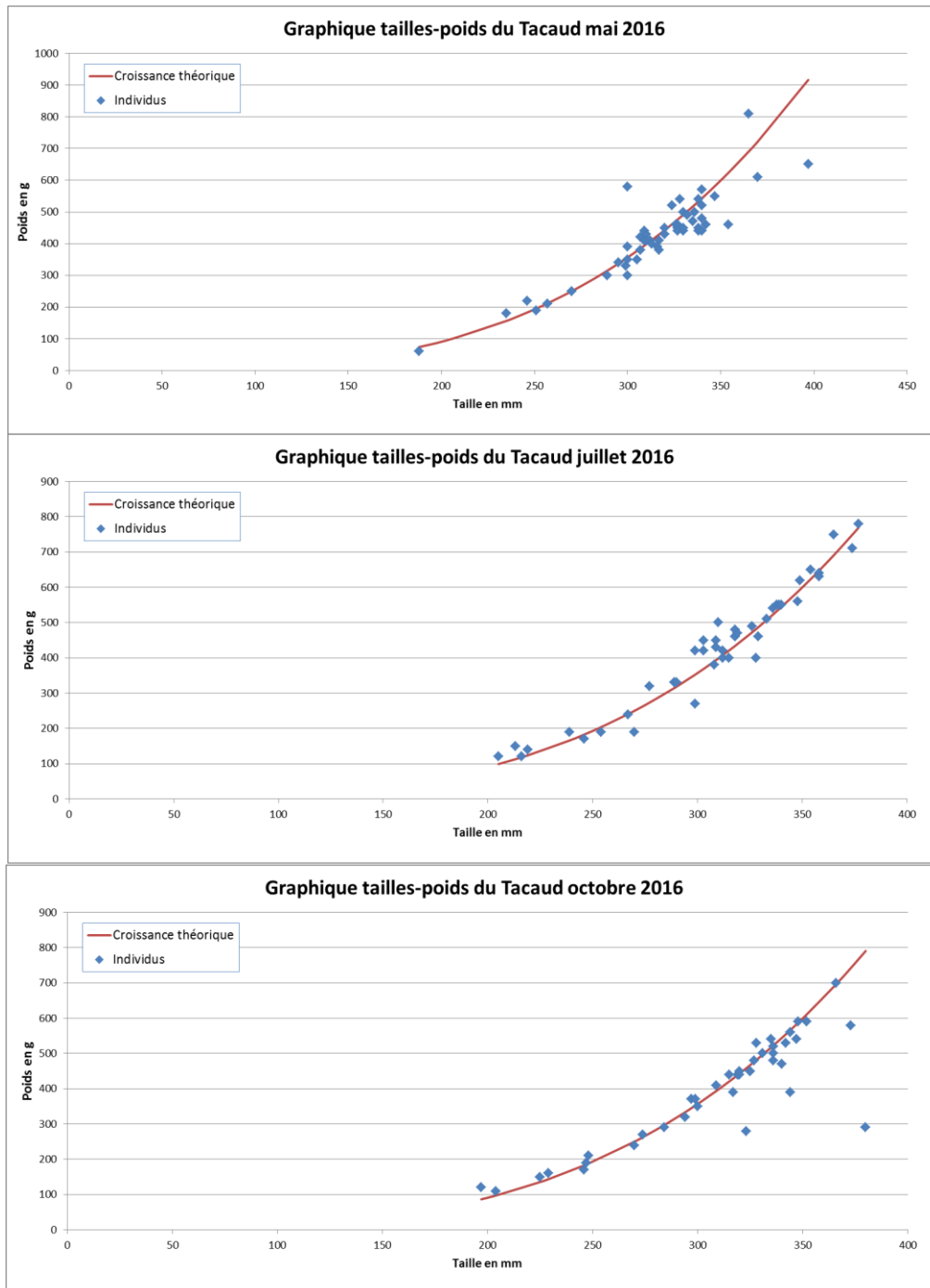


Figure 30: relation taille/poids du tacaud

On observe lors des trois saisons que la population de tacauds suit la courbe de croissance théorique. En automne, quelques individus sont en deçà de cette courbe.

LA VIEILLE COMMUNE :

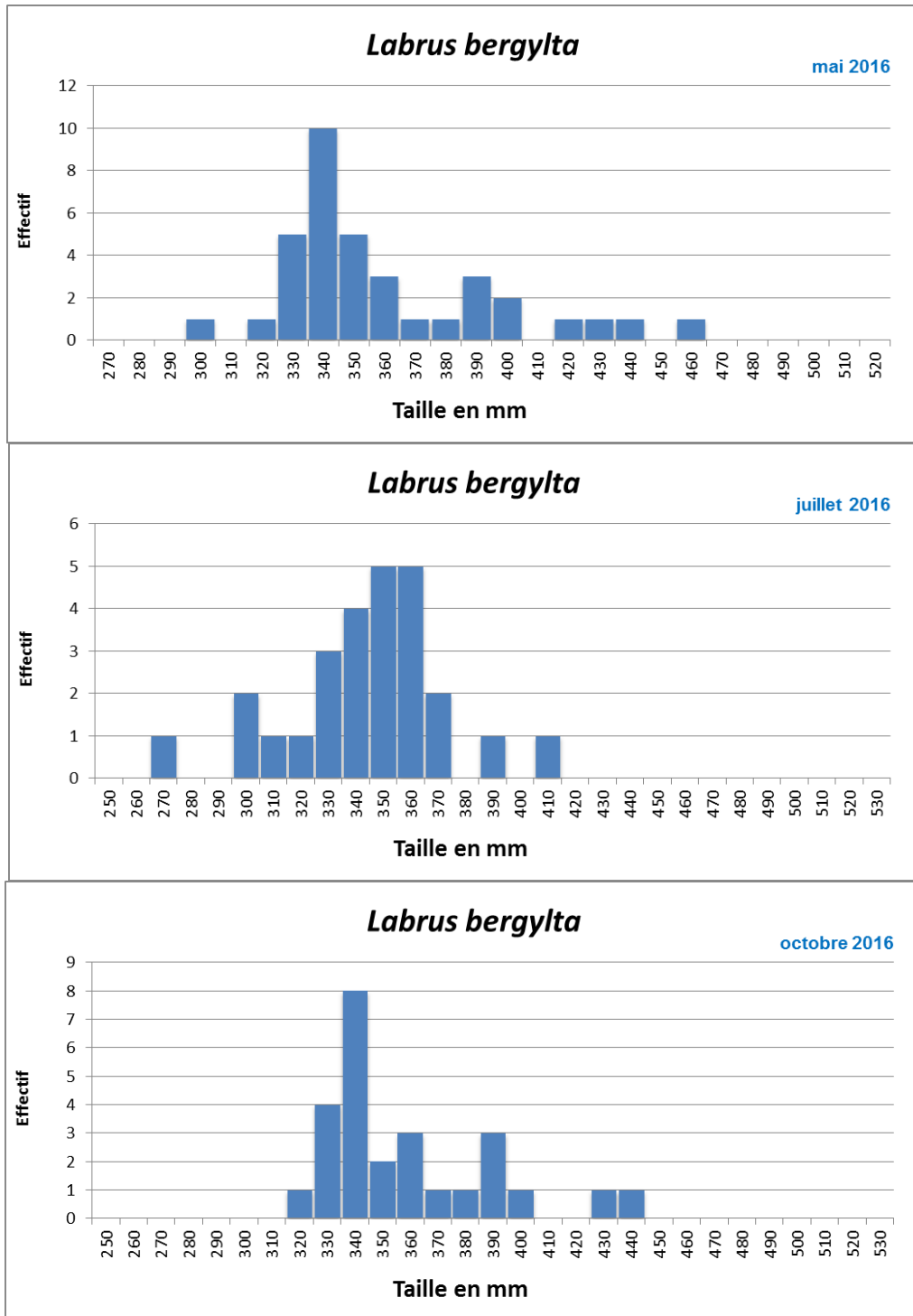


Figure 31: classes de taille de la vieille commune

Au printemps et à l'automne, la taille modale est située autour de 340 mm. En juillet, on observe des individus légèrement plus grand, autour de 360 mm. Il s'agit lors des trois campagnes de la même classe d'âge.

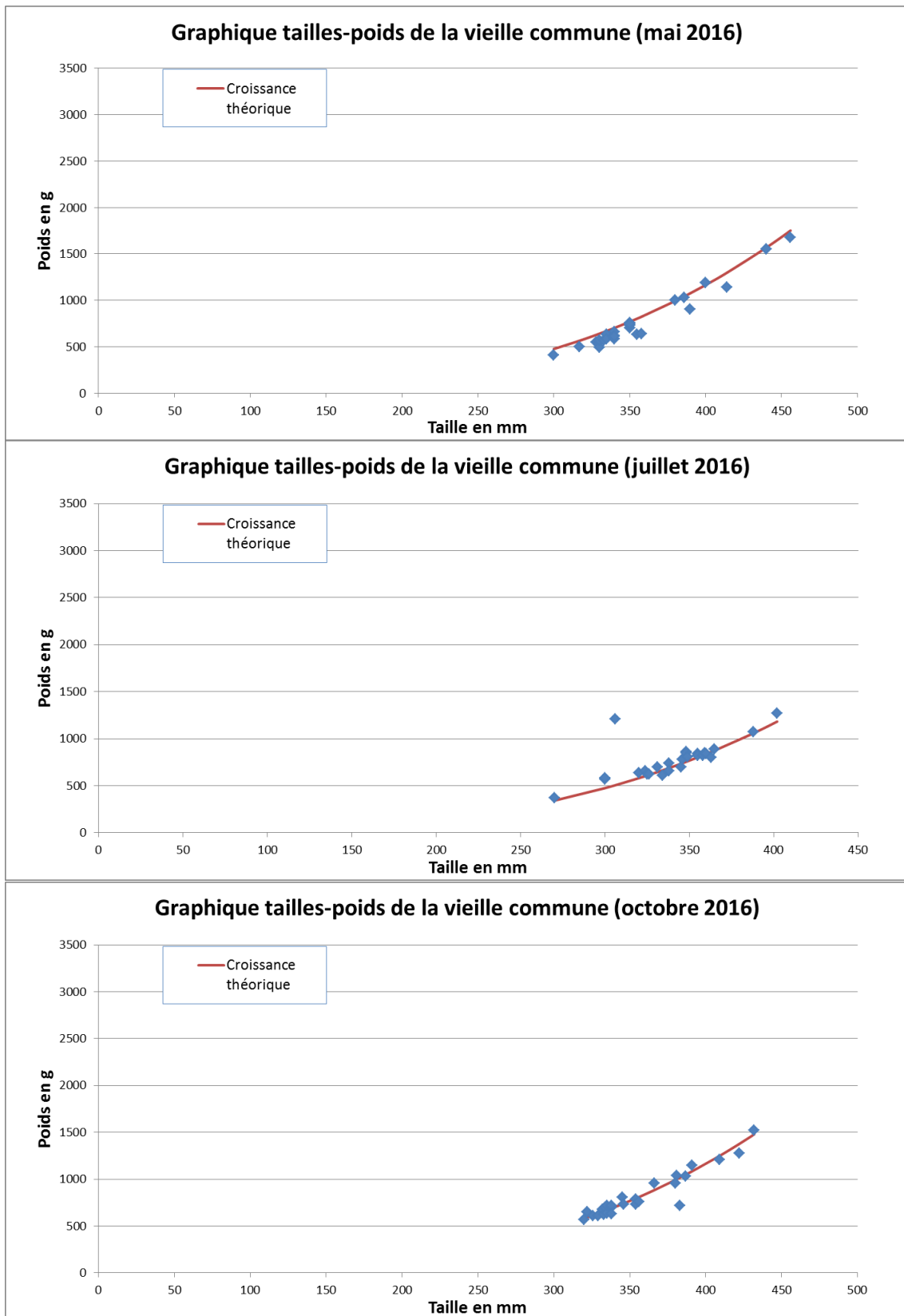


Figure 32: relation taille/poids de la vieille commune

Globalement les individus sont situés sur la courbe de croissance théorique lors des trois campagnes.

LA PETITE ROUSSETTE :

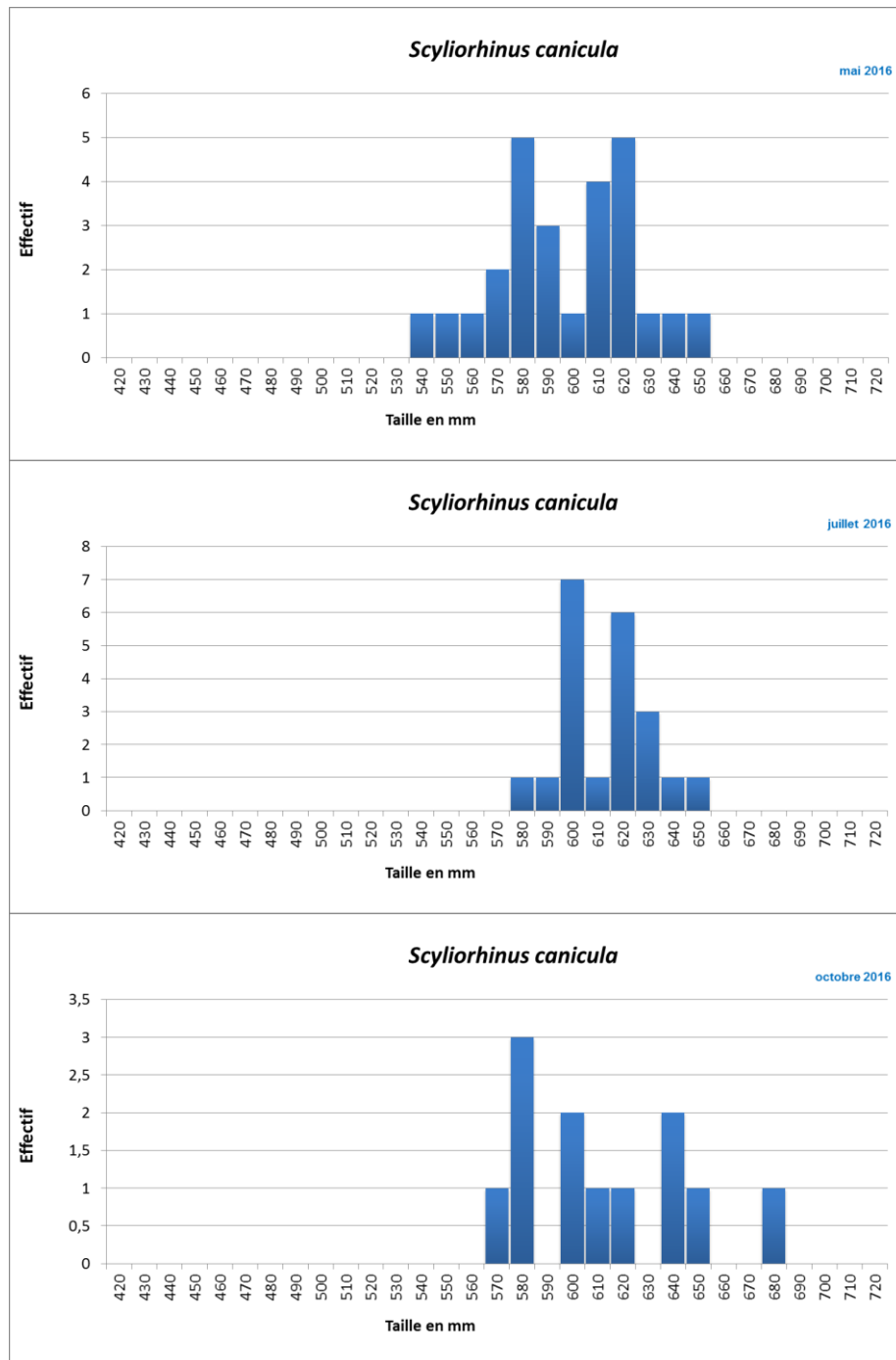


Figure 33: classes de taille de la petite roussette

Au printemps, on observe deux classes de taille majoritaires, 580 mm et 620 mm. En juillet, on observe à peu près le même schéma avec deux classes de tailles principales, 600 mm et 620 mm. En octobre, on observe également des individus autour de 600 mm et 640 mm. Il est probable qu'en réalité, ces individus appartiennent à la même classe d'âge dont le mode est situé autour de 600 mm (individus adultes d'une dizaine d'années et plus (Ivory & AI 2005)).

Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1. Résultats des campagnes

4.1.2. Campagnes de pêche aux filets (poissons benthodémersaux)

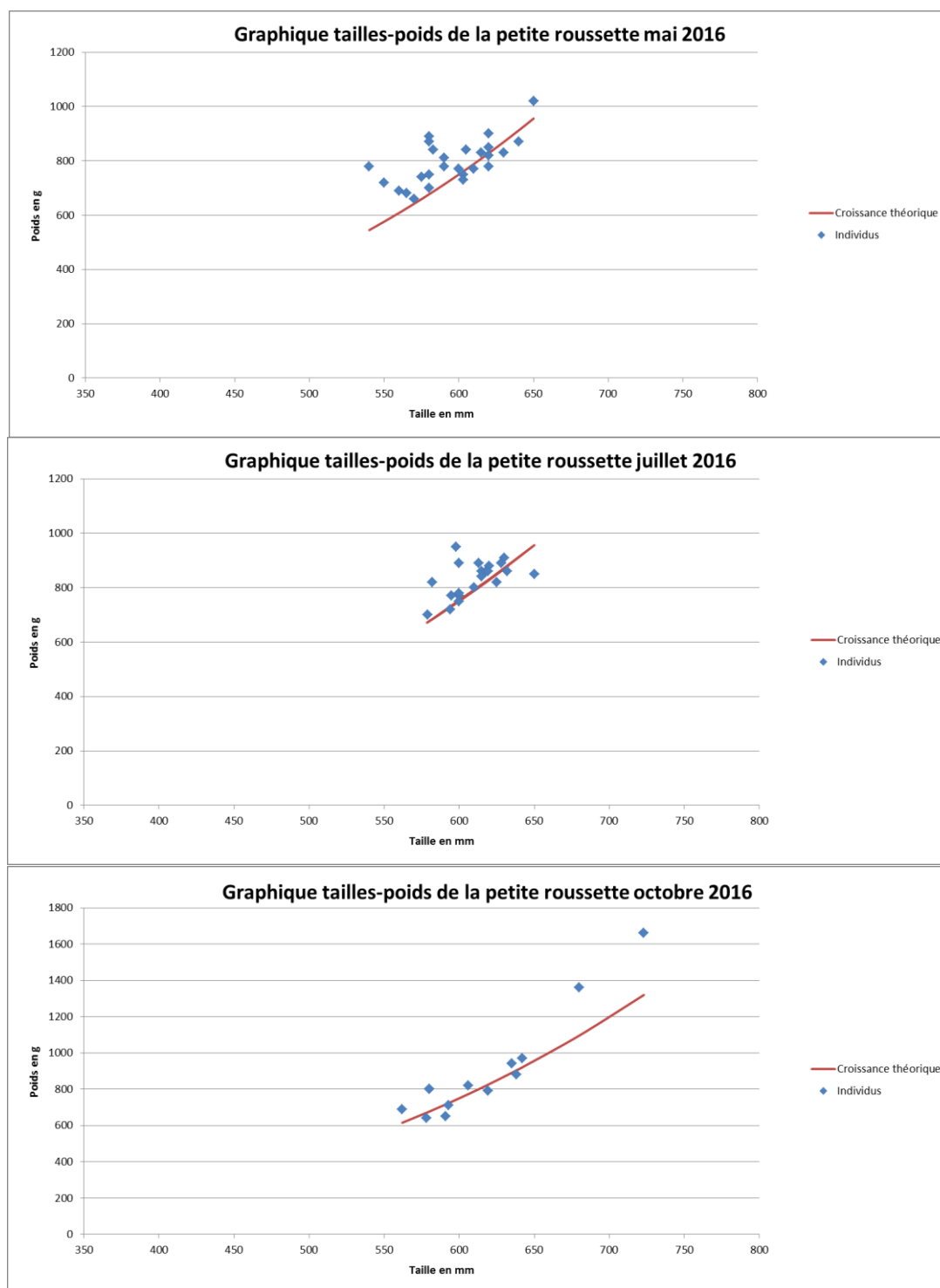


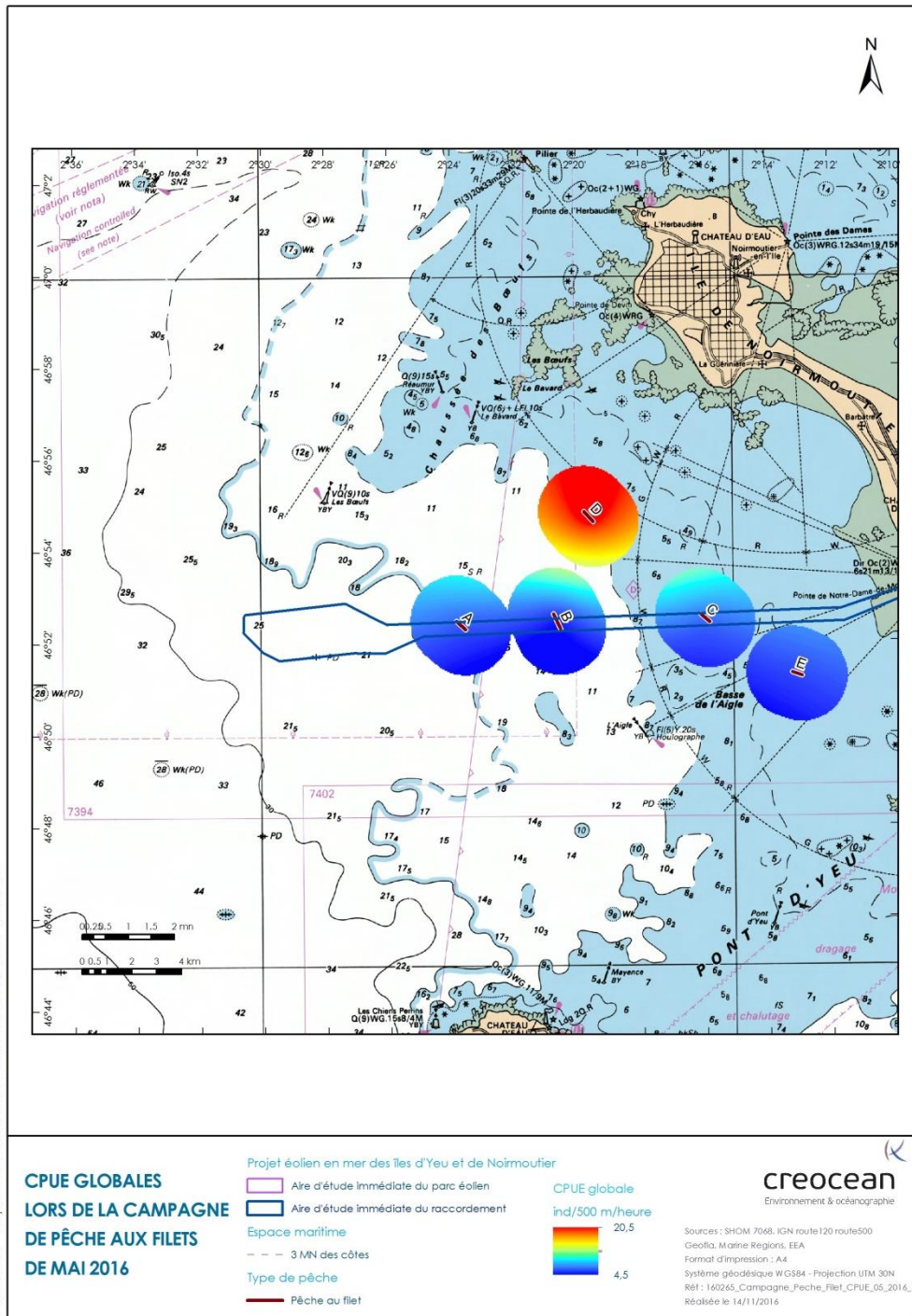
Figure 34: relation taille/poids de la petite roussette

Globalement les individus sont situés autour de la courbe de croissance théorique lors des trois campagnes. On note toutefois que quelques individus ont un poids légèrement supérieur au poids théorique.

4.1.2.8 Présentation spatialisée des CPUE

Les cartes suivantes présentent les résultats spatialisés captures (CPUE par station) :

Carte 21: Présentation spatialisée des CPUE en mai 2016 lors de la première campagne de pêche aux filets



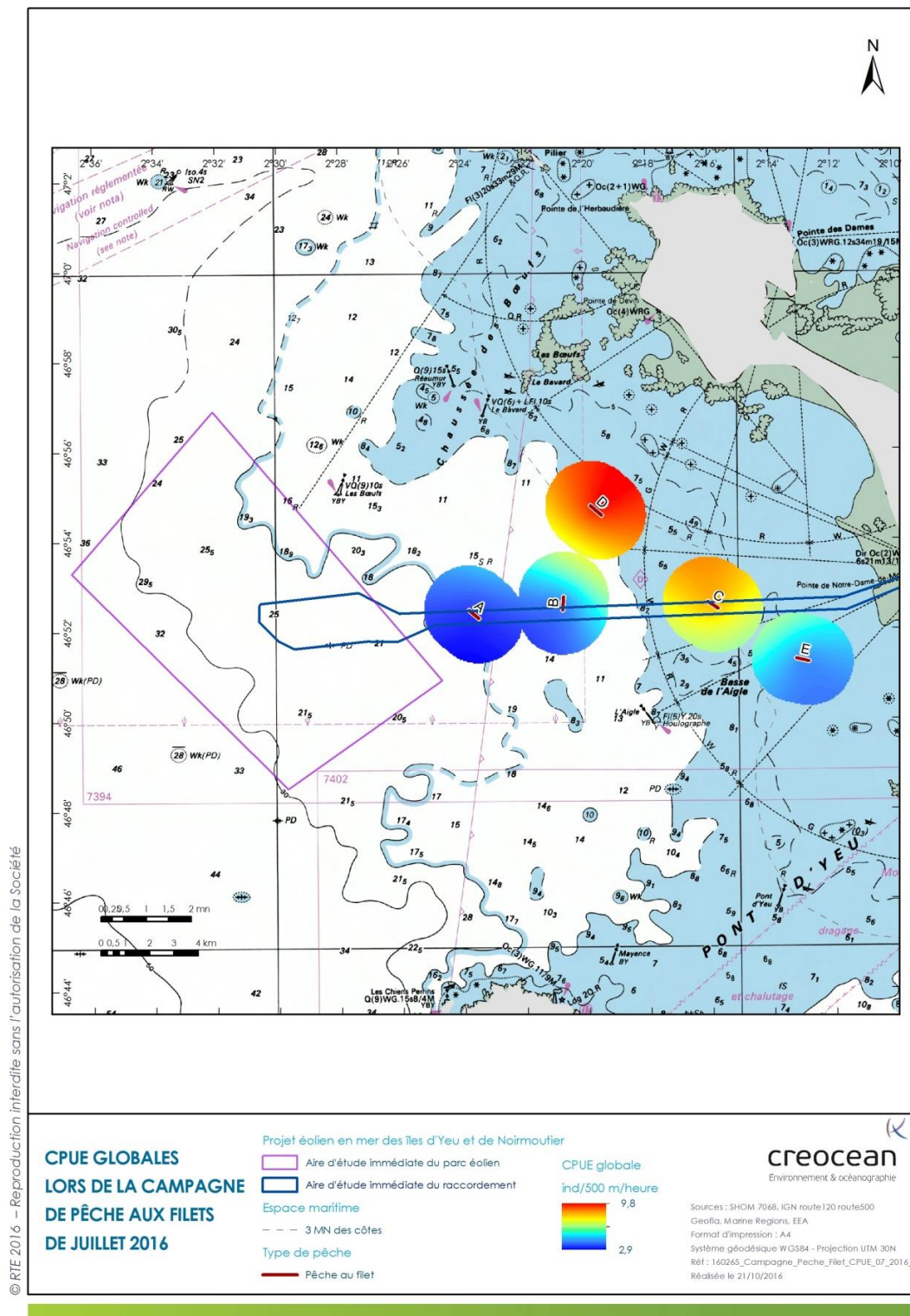
Carte 22: Présentation spatialisée des CPUE en juillet 2016 lors de la deuxième campagne de pêche aux filets

Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

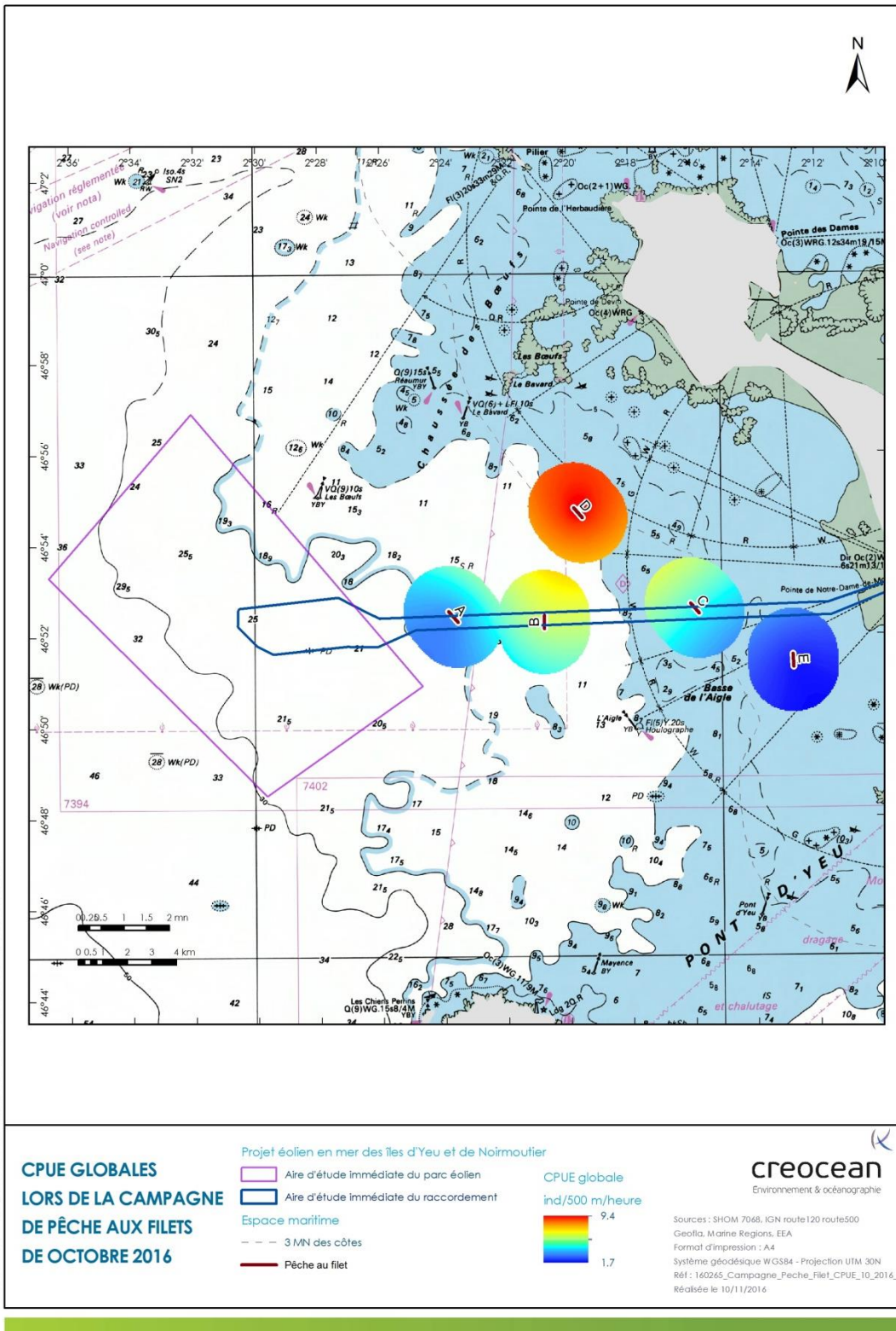
4.1. Résultats des campagnes

4.1.2. Campagnes de pêche aux filets (poissons benthodémersaux)



Carte 23: Présentation spatialisée des CPUE en octobre 2016 lors de la troisième campagne de pêche aux filets

© RTE 2016 – Reproduction interdite sans l'autorisation de la Société



En mai 2016, la station la plus productive a été la D située à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement.

En Juillet 2016, on retrouve une situation similaire avec des densités maximales mesurées sur la station D (hors AEI du raccordement) et C (AEI du raccordement).

En Octobre 2016, les CPUE maximales sont également mesurées à la station D (Hors AEI du raccordement). Les stations B et C montrent également des CPUE plus importants que sur les stations A et E.

4.1.2.9 Synthèse

Les tableaux ci-dessous récapitulent les résultats obtenus à partir des campagnes filets réalisées en 2016 :

Synthèse des résultats par campagnes (filets)										
	Somme de CPUE nb/500m/h	N capturé	Nmax	frequence d'occurrence	CPUE Num moyenne (nb/500m/h)	CPUE pond. Moy (kg/500m/h)	CPUE num Max (nb/500m/h)	CPUE num Min (nb/500m/h)	moyenne CPUE station AEI (nb/500m/h)	moyenne CPUE station hors AEI (nb/500m/h)
Espèce										
mai-16	Tacaud commun	76	49	fréquente	4,43	1,65	14,34	0,7	2,38	7,51
	Vieille commune	36	18	fréquente	2,00	1,61	5,27	0,3	1,46	2,81
	Petite Roussette	26	14	fréquente	1,62	1,28	4,80	0,3	1,00	2,55
	Emissolle tachetée	4	3	occasionnelle	0,20	0,65	0,72	0,0	0,33	0
	Lieu jaune	4	3	occasionnelle	0,20	0,19	0,72	0,0	0,24	0,15
	Poulpe commun	2	1	occasionnelle	0,11	0,18	0,32	0,0	0,19	0
	Grande Roussette	1	1	rare	0,05	0,07	0,24	0,0	0,08	0
	Raie Brunette	1	1	rare	0,06	0,03	0,29	0,0	0	0,15
	Raie lisse	1	1	rare	0,05	0,09	0,24	0,0	0,08	0
	Sardine	1	1	rare	0,05	0,00	0,24	0,0	0,08	0
Seiche commune	1	1	rare	0,05	0,02	0,26	0,0	0,09	0	
juil-16	Tacaud commun	43	23	fréquente	2,66	1,12	7,26	0,0	2,02	3,63
	Vieille commune	26	9	fréquente	1,57	1,23	2,63	0,0	1,88	1,11
	Petite Roussette	21	11	fréquente	1,37	1,14	3,88	0,0	0,89	2,10
	Grande Roussette	2	2	rare	0,09	0,15	0,44	0,0	0,15	0
	Chinchard commun	1	1	rare	0,07	0,00	0,35	0,0	0	0,18
	Lieu jaune	1	1	rare	0,04	0,02	0,22	0,0	0,07	0
	Maquereau	1	1	rare	0,04	0,02	0,22	0,0	0,07	0
	Merlu	1	1	rare	0,04	0,07	0,22	0,0	0,07	0
	Raie lisse	1	1	rare	0,06	0,09	0,29	0,0	0,10	0
oct-16	Tacaud commun	40	25	fréquente	2,26	0,89	7,14	0,3	1,28	3,73
	Vieille commune	27	10	fréquente	1,48	1,23	2,67	0,0	2,00	0,71
	Petite Roussette	13	5	fréquente	0,74	0,67	1,58	0,0	0,71	0,79
	Seiche commune	4	2	commune	0,22	0,11	0,57	0,0	0,18	0,29
	Daurade grise	1	1	rare	0,06	0,05	0,29	0,0	0,10	0,00
	Emissolle tachetée	1	1	rare	0,06	0,13	0,29	0,0	0,00	0,14
	Bar commun	1	1	rare	0,05	0,07	0,27	0,0	0,09	0,00
	Lieu jaune	1	1	rare	0,05	0,05	0,26	0,0	0,09	0,00

Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1. Résultats des campagnes

4.1.2. Campagnes de pêche aux filets (poissons benthodémersaux)

Espèce	N total	Nmax	CPUE moyenne par saison						frequence d'occurrence moyenne	Classe d'occurrence	Espèce capturée dans min 2 saison	CPUE Num moyenne	CPUE num Max	CPUE num min.
			printemps		été		automne							
			Moyenne	Max	Moyenne	Max	Moyenne	Max						
Tacaud commun	159	49	4,43	14,34	2,66	7,26	2,26	7,14	90,0	fréquente	oui	3,12	14,3	0,00
Vieille commune	89	18	2,00	5,27	1,57	2,63	1,48	2,67	90,0	fréquente	oui	1,68	5,3	0,00
Petite Roussette	60	14	1,62	4,80	1,37	3,88	0,74	1,58	90,0	fréquente	oui	1,24	4,8	0,00
Lieu jaune	6	3	0,20	0,72	0,04	0,22	0,05	0,26	30,0	occasionnelle	oui	0,10	0,7	0,00
Emissolle tachetée	5	3	0,20	0,72			0,06	0,29	20,0	rare	non	0,08	0,7	0,00
Seiche commune	5	2	0,05	0,26			0,22	0,57	10,0	accidentelle	non	0,09	0,6	0,00
Grande Roussette	3	2	0,05	0,24	0,09	0,44			20,0	rare	oui	0,05	0,4	0,00
Poulpe commun	2	1	0,11	0,32					20,0	rare	non	0,04	0,3	0,00
Raie lisse	2	1	0,05	0,24	0,06	0,29			20,0	rare	oui	0,04	0,3	0,00
Chincharde commun	1	1			0,07	0,35			10,0	accidentelle	non	0,02	0,4	0,00
Maquereau	1	1			0,04	0,22			10,0	accidentelle	non	0,01	0,2	0,00
Merlu	1	1			0,04	0,22			10,0	accidentelle	non	0,01	0,2	0,00
Raie Brunette	1	1	0,06	0,29					10,0	accidentelle	non	0,02	0,3	0,00
Sardine	1	1	0,05	0,24					10,0	accidentelle	non	0,02	0,2	0,00
Bar commun	1	1					0,05	0,27	10,0	accidentelle	non	0,02	0,3	0,00
Daurade grise	1	1					0,06	0,29	10,0	accidentelle	non	0,02	0,3	0,00
Total	338													
Richesse spécifique	16													

Figure 35: tableaux de synthèse des résultats (filets)

Les campagnes de pêche aux filets nous apportent des informations sur la structure de l'assemblage de poissons benthodémersaux qui fréquentent l'aire d'étude immédiate du raccordement et son proche environnement (stations témoins hors AEI du raccordement).

Les captures sont composées de poissons benthodémersaux. Les données récoltées permettent d'identifier les espèces majoritaires et leur saisonnalité ainsi que le cortège d'espèce associé :

L'assemblage d'espèce majoritaire est composé de la vieille commune, du tacaud commun, de la petite roussette. Ces espèces ont été capturées lors de toutes les campagnes avec les effectifs et les biomasses maximum.

Le tacaud commun est l'espèce majoritaire lors de toutes les campagnes. De manière générale, c'est une espèce commune sur la façade Atlantique (de la Norvège jusqu'au Maroc). Elle fréquente les fonds meubles ou durs et en particulier les accidents rocheux proches du sable. Commun à l'âge adulte sur les fonds de 30 m, il est présent depuis la surface près des côtes jusqu'à des profondeurs de 100 à 150 m, rarement au-delà (Desmarchelier, 1986). Il fréquente les nourriceries estuariennes au stade juvénile. L'espèce est grégaire et forme des petits groupes et parfois des bancs importants (Louisy, 2002). Dans le golfe de Gascogne, le tacaud se reproduit à l'âge d'un an, entre janvier et avril et les principales frayères et/ou zones de pontes ont été identifiées au nord de la Loire et en Gironde par Arbault & Lacroix-Boutin, 1969. Les juvéniles rejoignent les eaux saumâtres estuariennes qu'ils utilisent comme zone de nourriceries et de protection pendant un an. Le tacaud commun est une des espèces clés pour la plupart des nourriceries côtières (Guérault et al., 1996). Lors des campagnes réalisées pour cette étude, on observe que les effectifs sont plus importants au printemps lors de la période de reproduction pour cette espèce. Les stations hors AEI du raccordement montrent des effectifs plus importants.

La vieille commune est la seconde espèce la plus capturée. Ce poisson de la famille des labridés fréquente la côte de la Norvège jusqu'en Afrique du nord. C'est une espèce qui affectionne les fonds rocheux côtiers. Elle fréquente également les champs de laminaires et les herbiers de zostères. Son cycle biologique est particulier. En effet, tous les individus naissent femelles et changent de genre entre 4 et 14 ans. Les mâles construisent un nid d'algues où viennent pondre les femelles (entre avril et août suivant les localisations). Le mâle garde ensuite le nid jusqu'à l'éclosion deux semaines plus tard. Après une courte vie pélagique (9 à 12 semaines) les juvéniles survivants rejoindront les champs d'algues (Dipper & al 1977). Lors de nos échantillonnages, la vieille commune est retrouvée sur la quasi-totalité des stations échantillonnées mais les stations au sein de l'AEI du raccordement montrent des effectifs plus importants en juillet et octobre. Les effectifs sont comparables lors de toutes les saisons.

Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1. Résultats des campagnes

4.1.2. Campagnes de pêche aux filets (poissons benthodémersaux)

La petite roussette a été capturée à toutes les saisons. La petite roussette est présente en Atlantique Nord-Est, du sud de la Norvège et des îles Shetland jusqu'au Sénégal (Whithead et al., 1986 ; Quéro & Vayne, 1998). Sa distribution bathyale est importante puisque qu'on la retrouve entre 10 et 500 mètres du fond. C'est également une espèce benthopélagique qui affectionne particulièrement les graveleux et sableux. Elle se reproduit de mai à septembre et atteint sa maturité sexuelle vers un an (soit 52 cm pour les mâles et 55 cm pour les femelles) (Craick, 1978 ; Ellis & Shackley, 1997). Il semble que les jeunes individus fréquentent préférentiellement les eaux côtières et les adultes les eaux du large. Cette espèce semble fréquenter l'ensemble du secteur échantillonné à toutes les saisons avec des effectifs légèrement plus marqués hors de l'AEI du raccordement (en mai et en juillet).

Les autres espèces qui composent le peuplement de poissons ont été capturées dans une moindre mesure. Parmi elles, on peut citer le lieu jaune, la grande roussette et la raie lisse capturés en majorité au sein de l'AEI du raccordement.

Les représentations des CPUE globales, toutes espèces confondues, pour chaque saison montrent que lors de toutes les saisons les effectifs maximums sont observés à la station D à l'extérieur de l'AEI du raccordement à l'est du plateau des bœufs. Les valeurs maximum sont plus fortes au printemps.

4.1.3 Campagnes de pêche au chalut à perche (poissons benthodémersaux)

4.1.3.1 Conditions de campagnes

Stations réalisées

La carte ci-dessous représente les stations réalisées lors de la première campagne d'échantillonnage.

3 stations ont été échantillonnées :

- 1 station à l'intérieur de l'aire immédiate du parc (A).
- 2 stations à l'extérieur de l'aire immédiate du parc (B, C)

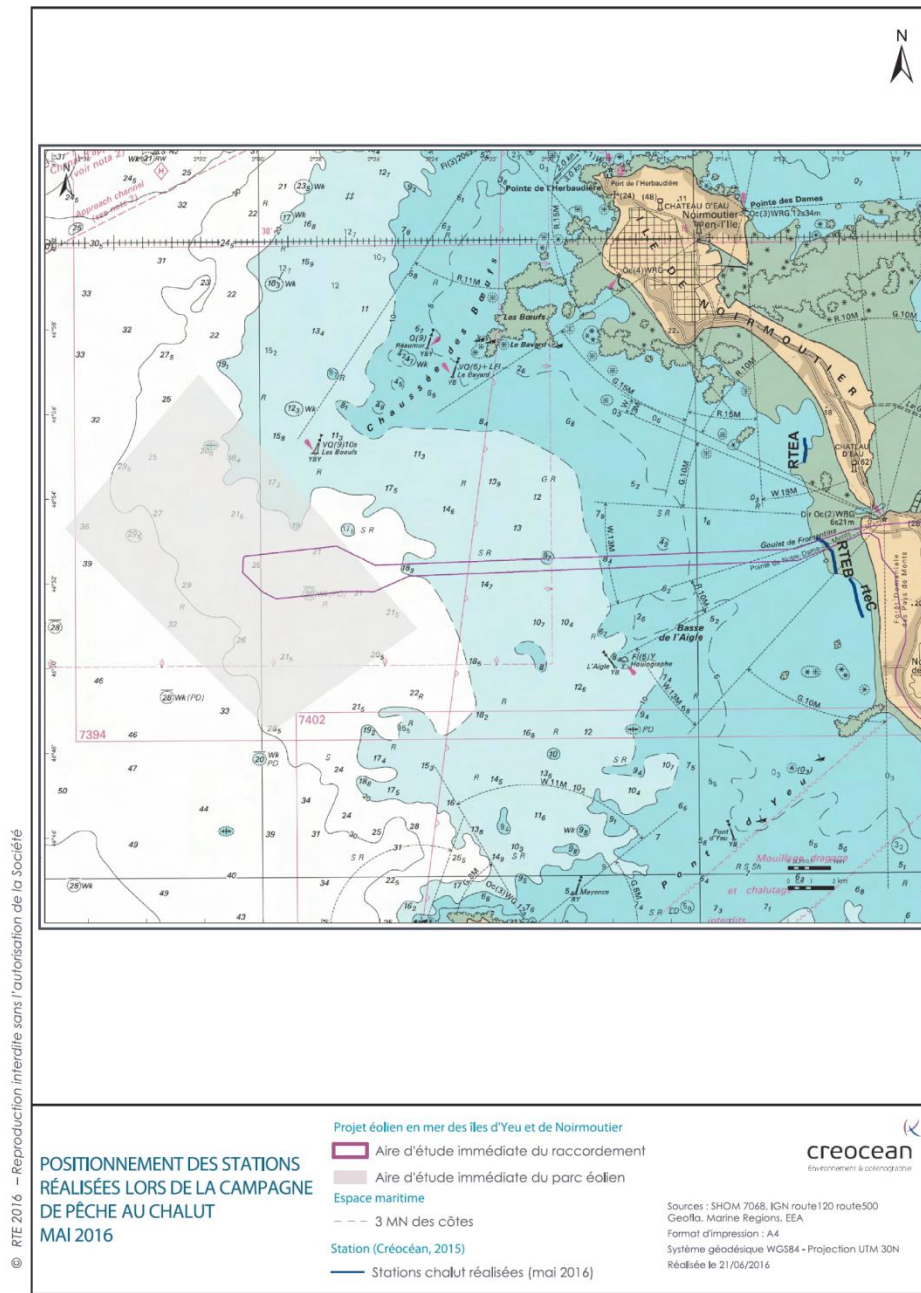
Le chalut à perche est mis en œuvre pendant 20 minutes sur chaque station.

Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1. Résultats des campagnes

4.1.3. Campagnes de pêche au chalut à perche (poissons benthodémersaux)



Carte 24: Présentation des stations réalisées lors des campagnes de pêche au chalut à perche

Caractéristiques des stations réalisées :

Tableau 25 : Caractéristiques des stations réalisées en juin 2016

Station	type d'engin	Date de pose	heure début	heure fin	long début de filière	lat début de filière	long fin de filière	lat fin de filière	profondeur (m)	temps de pêche (en min)
RTE A	CP3M	01/06/2016	13h54	14h10	2°11,28W	46°54,76N	2°11,266W	46°55,284N	4,3	16,00
RTE B	CP3M	01/06/2016	12h17	12h47	2°10,187W	46°52,06N	2°10,87W	46°52,94N	5,4	30,00
RTE C	CP3M	01/06/2016	11h20	11h40	2°9,29W	46°51 N	2°9,756W	46°51,973N	4,5	20,00

Tableau 26 : Caractéristiques des stations réalisées en octobre 2016

Station	type d'engin	Date de pose	heure début	heure fin	long début de filière	lat début de filière	long fin de filière	lat fin de filière	profondeur (m)	temps de pêche (en min)
RTE A	CP3M	20/10/2016	16:21	16:32	2°12,317W	46°54,739N	2°11,871W	46°54,308N	4	00:11
RTE B	CP3M	20/10/2016	12:55	13:05	2°10,261W	46°52,187N	2°10,255W	46°52,54N	4	00:10
RTE C	CP3M	20/10/2016	11:20	11:35	2°9,520W	46°51,60N	2°9,542W	46°51,76N	3	00:15

4.1.3.2 Difficultés rencontrées

Aucune difficulté importante n'a été rencontrée lors de ces campagnes de pêche au chalut à perche. Toutefois, il est à noter une présence importante d'algues et de débris végétaux sur les fonds meubles du secteur d'échantillonnage. La conséquence est l'apparition d'un colmatage important du chalut à perche comme en témoigne la photo suivante :

Photo 10: Chalut colmaté par les algues.



De ce fait, les échantillons récoltés sont écrasés dans la poche et pour certains en mauvais état. Une partie des échantillons a dû être conservé et identifié à terre. Lors de la deuxième campagne de pêche d'octobre 2016, la station A a dû être déplacée légèrement plus au large en raison de la présence importante de déchets (principalement des algues) sur la position effectuée en juin.

4.1.3.3 Les espèces

Le tableau ci-dessous répertorie les espèces identifiées lors des campagnes de pêche au chalut à perche :

Tableau 27 : Liste des espèces capturées lors des campagnes au chalut à perche

Nom commun	Nom binominal	Famille
Poissons céphalopodes		
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Engraulidae
Arnoglosse lanterne	<i>Arnoglossus laterna</i>	bothidae
Bar commun	<i>Dicentrarchus labrax</i>	moronidae
Calmar subulata	<i>Allotheutis subulata</i>	loligonidae
Chinchard commun	<i>Trachurus trachurus</i>	Carangidae
Congre	<i>Conger conger</i>	congridae
Crenilabre de baillon	<i>Symphodus bailloni</i>	Labridae
Crénilabre rupêstre	<i>Symphodus rupestris</i>	Labridae
Dragonnet lyre	<i>Callionymus lyra</i>	Callionymidae
Gobie buhotte	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Gobiidae
Gobie crystal	<i>Crystallogobius linearis</i>	Gobiidae
Grondin perlon	<i>Chelidonichthys lucerna</i>	triglidae
Hippocampe à museau court	<i>Hippocampus hippocampus</i>	Syngnathidae
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	Gadidae
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	Gadidae
Motelle à 5 barbillons	<i>Ciliata mustela</i>	Gadidae
Plie	<i>Pleuronectes platessa</i>	Pleuronectidae
Prêtre	<i>Atherina presbyter</i>	Atherinidae
Sole commune	<i>Solea solea</i>	Soleidae
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>	Clupeidae
Syngnathe aiguille	<i>Syngnathus acus</i>	Syngnathidae
Syngnathe de Duméril	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Syngnathidae
Tacaud commun	<i>Trisopterus luscus</i>	Gadidae
Crustacés		
Crabe nageur	<i>Liocarcinus sp</i>	Carcinidae
Crevette grise	<i>Crangon crangon</i>	Crangonidae
Crevette rose	<i>Palaemon serratus</i>	Palaemonidae
Crabe masqué	<i>Corystes cassivelaunus</i>	Corystidae
Araignée de mer Atlantique	<i>Maja brachydactyla</i>	Majidae

23 espèces de poissons appartenant à 16 familles ont été identifiées lors des campagnes de pêche.

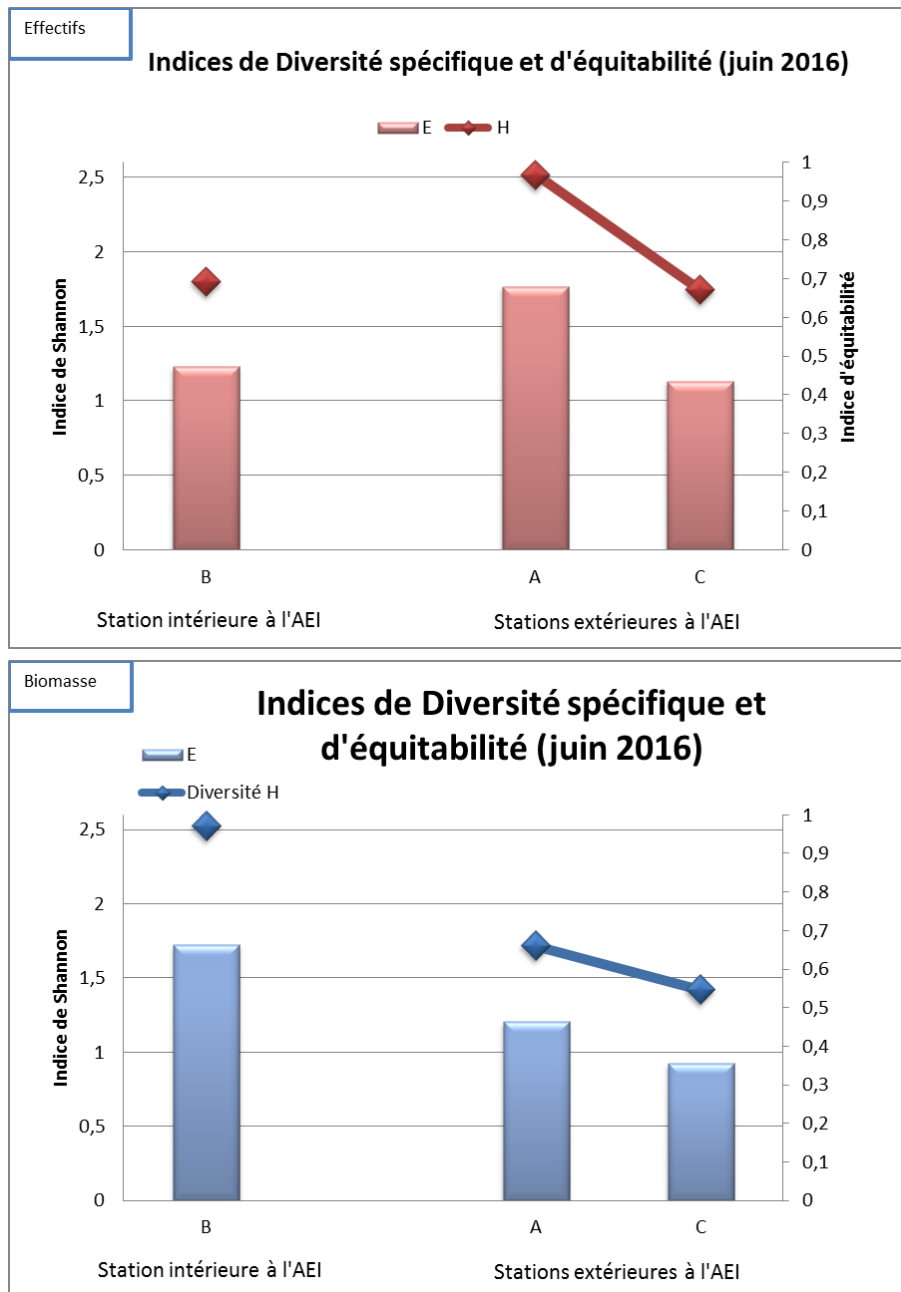
5 espèces de crustacés ont été dénombrées appartenant à 5 familles différentes.

4.1.3.4 La diversité spécifique et l'équitabilité

L'indice de Shannon (H') et l'indice d'équitabilité ont été calculés par station sur la base des effectifs d'une part et des biomasses d'autre part.

Juin 2016

Figure 36 : Diversité et équitabilité lors de la campagne de pêche au chalut de juin 2016

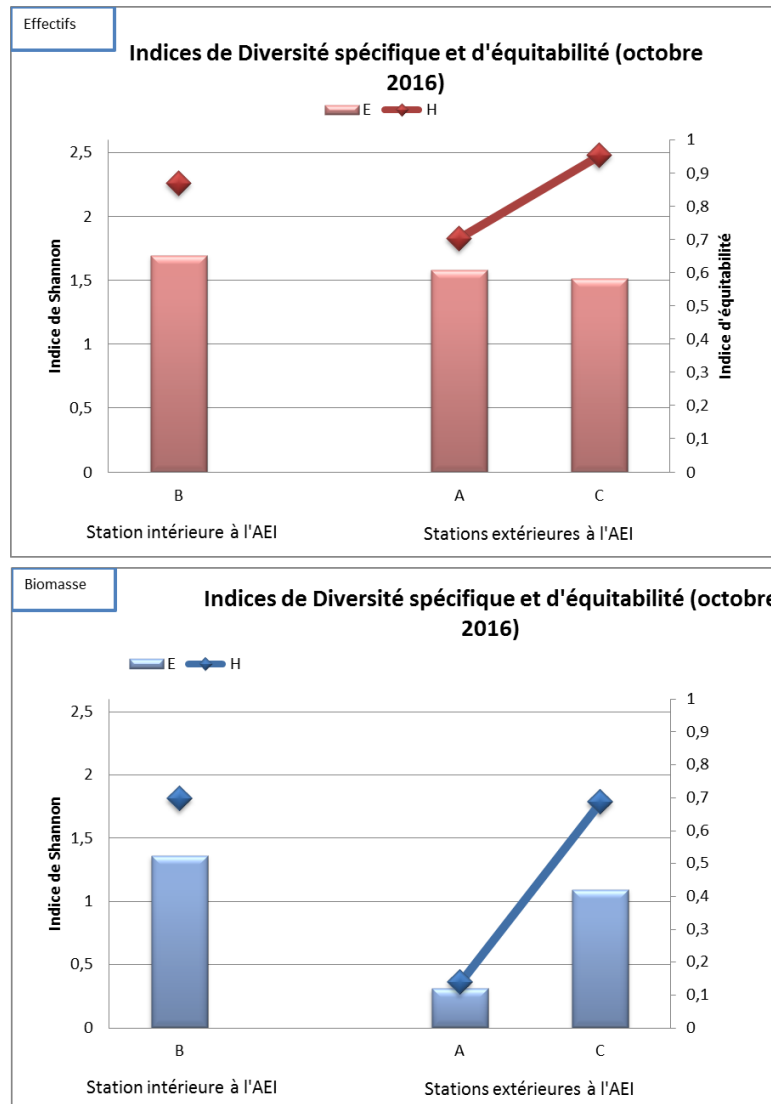


Les indices présentent de légères différences lorsqu'ils sont calculés avec les biomasses ou avec les effectifs. En effet, de très petites espèces ont été capturées en nombre important et ne représentent que peu de biomasse (crevettes). Une espèce présente une forte biomasse (congre) malgré la capture de seulement deux individus.

La diversité est relativement moyenne avec des indices entre 1,7 et 2,5 pour les effectifs et 1,4 et 2,5 pour les biomasses. Les indices d'équitabilité sont forts à la station A pour les effectifs et à la station B pour les biomasses.

Octobre 2016

Figure 37 : Diversité et équitabilité lors de la campagne de pêche au chalut d'octobre 2016



A l'instar de la campagne de juin 2016, les indices présentent de légères différences lorsqu'ils sont calculés avec les biomasses ou avec les effectifs. En effet, de très petites espèces ont été capturées en nombre important et ne représentent que peu de biomasse (crevettes). Une espèce présente une forte biomasse (congre) malgré la capture de seulement deux individus. Ceci est particulièrement visible sur la station A.

La diversité est relativement moyenne pour les effectifs avec des indices entre 1,8 et 2,5 et faible à moyenne pour les biomasses avec des indices entre 0,36 et 2,5. Les indices d'équitabilité sont relativement élevés à la station A pour les effectifs et les biomasses. La station A présente des indices faibles si l'on considère les biomasses.

4.1.3.5 Les effectifs/biomasses observés et les fréquences d'occurrences

Juin 2016

Le tableau suivant présente les effectifs et biomasses capturés ainsi que les fréquences d'occurrences :

Tableau 28 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la campagne de juin 2016

Crustacés						
Nom commun	N	%N	B	%B	FO%	Classe d'occurrence
Crevette grise	509	76,0	0,70	10,83	100	fréquente
Crevette rose	95	14,2	0,25	3,85	100	fréquente
Crabe nageur	60	9,0	0,21	3,23	100	fréquente
Araignée de mer Atlantique	4	0,6	0,47	7,20	66,67	commune
Crabe masqué	2	0,3	0,02	0,28	66,67	commune
	670	100,00	1,64	25,39		
Poissons						
Nom commun	N	%N	B	%B	FO%	Classe d'occurrence
Tacaud commun	39	31,2	2,54	39,38	100	fréquente
Merlan	23	18,4	0,07	1,013	100	fréquente
Sole commune	23	18,4	0,17	2,581	100	fréquente
Dragonnet lyre	9	7,2	0,04	0,663	100	fréquente
Indéterminé	8	6,4	0,01	0,090	100	fréquente
Calmar subulata	8	6,4	0,06	0,872	100	fréquente
Gobie crystal	3	2,4	0,01	0,080	66,67	commune
Indéterminé	3	2,4	0,00	0,037	66,67	commune
Syngnathe de Duméril	3	2,4	0,00	0,043	66,67	commune
Congre	2	1,6	3,42	52,94	66,67	commune
Merlu	1	0,8	0,14	2,23	33,33	occasionnelle
Motelle à 5 barbillons	1	0,8	0,00	0,02	33,33	occasionnelle
Sprat	1	0,8	0,00	0,04	33,33	occasionnelle
Plie	1	0,8	0,00	0,01	33,33	occasionnelle
	125	100,00	6,46	100		

670 crustacés ont été capturés pour une biomasse de 1,64 kg. Les effectifs de crevettes grises sont largement majoritaires dans les captures puisque cette espèce en représente 76%. Elle représente environ 23% de la biomasse. La crevette rose vient ensuite avec 14.2% des effectifs, puis le crabe nageur avec 9%. L'araignée de mer contribue à 15.3% de la biomasse de crustacés avec seulement 4 individus capturés (soit 0.6% des effectifs).

117 poissons et 8 céphalopodes ont été capturés pour une biomasse totale de 6,46 kg. Le tacaud commun est l'espèce majoritaire en effectifs (31,7%) et représente la deuxième espèce en biomasse (39,38%). Le merlan et la sole commune sont ensuite les espèces les mieux représentées. Le congre avec seulement deux individus contribue à 52,94% de la biomasse. Parmi ces espèces, 7 sont considérées comme fréquentes (le tacaud, le merlan, la sole commune, une espèce indéterminée, le dragonnet lyre, le calmar et le congre).

Octobre 2016

Le tableau suivant présente les effectifs et biomasses capturés ainsi que les fréquences d'occurrences :

Tableau 29 : Effectifs, biomasses et fréquences d'occurrences lors de la campagne d'octobre 2016

Crustacés						
Nom commun	N	%N	B	%B	FO%	Classe d'occurrence
Crabe nageur	27	10,7	0,10	19,19	100	fréquente
Crevette grise	71	28,2	0,10	19,96	100	fréquente
Crevette rose	154	61,1	0,32	60,84	100	fréquente
	252	100,00	0,52	100,00		
Poissons						
Nom commun	N	%N	B	%B	FO%	Classe d'occurrence
Tacaud commun	92	60,1	8,01	76,78	100	fréquente
Gobie buhotte	23	15,0	0,06	0,59	100	fréquente
Calmar subulata	8	5,2	0,05	0,470	100	fréquente
Arnoglosse lanterne	6	3,9	0,02	0,230	100	fréquente
Chinchard commun	5	3,3	0,04	0,374	66,67	commune
Dragonnet lyre	4	2,6	0,03	0,259	100	fréquente
Merlan	2	1,3	0,04	0,38	33,33	occasionnelle
Prêtre	2	1,3	0,03	0,31	33,33	occasionnelle
Sole commune	2	1,3	0,01	0,09	33,33	occasionnelle
Anchois	1	0,7	0,01	0,12	33,33	occasionnelle
Bar commun	1	0,7	0,21	2,013	33,33	occasionnelle
Congre	1	0,7	1,86	17,828	33,33	occasionnelle
Crenilabre de baillon	1	0,7	0,00	0,010	33,33	occasionnelle
Crénilabre rupêstre	1	0,7	0,00	0,019	33,33	occasionnelle
Gronchin perlon	1	0,7	0,03	0,29	33,33	occasionnelle
Hippocampe à museau court	1	0,7	0,00	0,02	33,33	occasionnelle
Sprat	1	0,7	0,01	0,05	33,33	occasionnelle
Syngnathe aiguille	1	0,7	0,02	0,17	33,33	occasionnelle
	153	100	10,433	100		

252 crustacés ont été capturés pour une biomasse de 0.52 kg. Les effectifs de crevettes roses sont largement majoritaires dans les captures puisque cette espèce en représente environ 61%. Elle représente environ 60 % de la biomasse. La crevette grise vient ensuite avec 28.2 % des effectifs, puis le crabe nageur.

145 poissons et 8 céphalopodes ont été capturés pour une biomasse totale de 10.433 kg. Ces valeurs sont plus fortes qu'au printemps. Le tacaud commun est l'espèce majoritaire en effectifs (60 %) et en biomasse (76%). Le gobie buhotte, le calmar et l'arnoglosse sont ensuite les espèces les plus rencontrées. Le congre avec seulement un individu contribue à 17% de la biomasse. Parmi ces espèces, 5 sont considérées comme fréquentes (le tacaud, le gobie buhotte, le dragonnet lyre, le calmar et l'arnoglosse lanterne). Une espèce est commune (le chinchard commun). Les autres espèces sont occasionnelles.

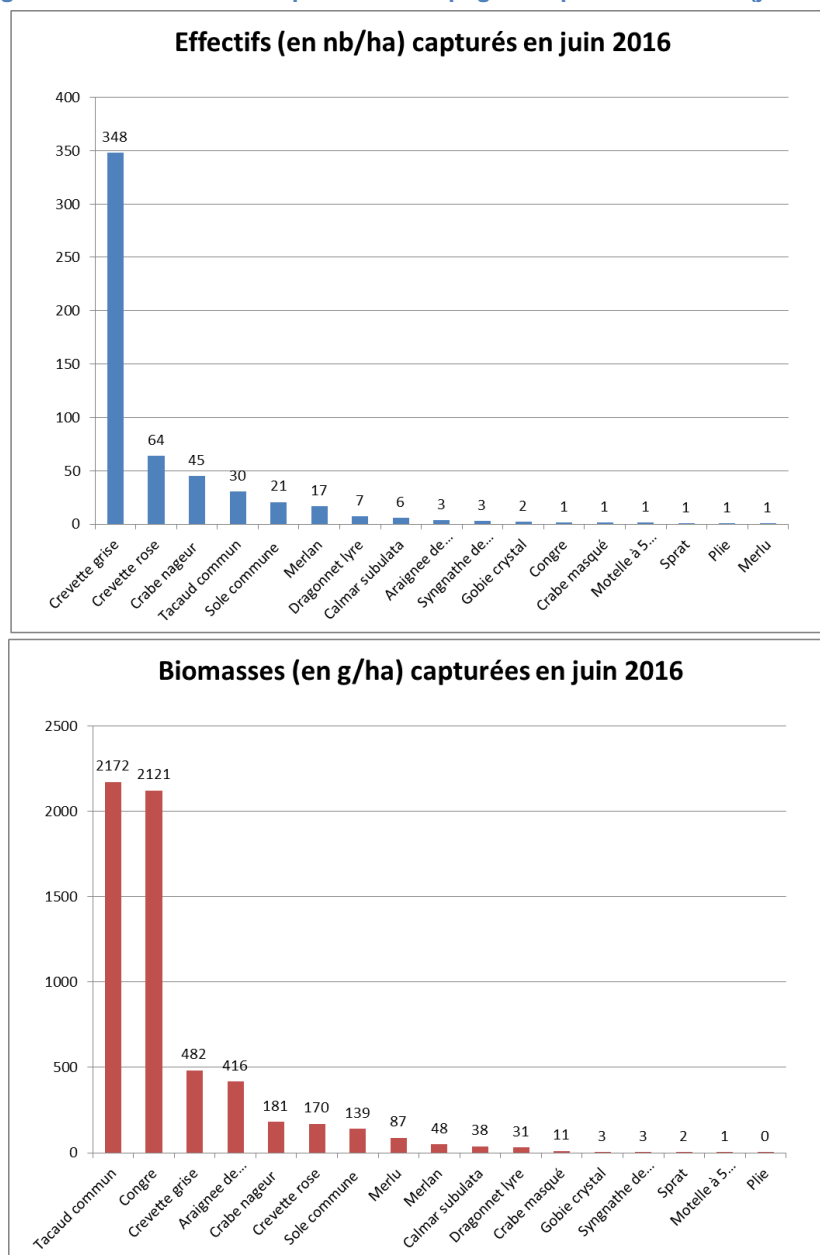
4.1.3.6 Les effectifs et biomasses pondérés (Captures par unité d'effort)

Les CPUE sont calculés sur la base du nombre d'hectares chalutés. Les valeurs s'expriment donc en :

- nombre d'individus par hectare : nb/ha
- grammes par hectare : g/ha

Juin 2016

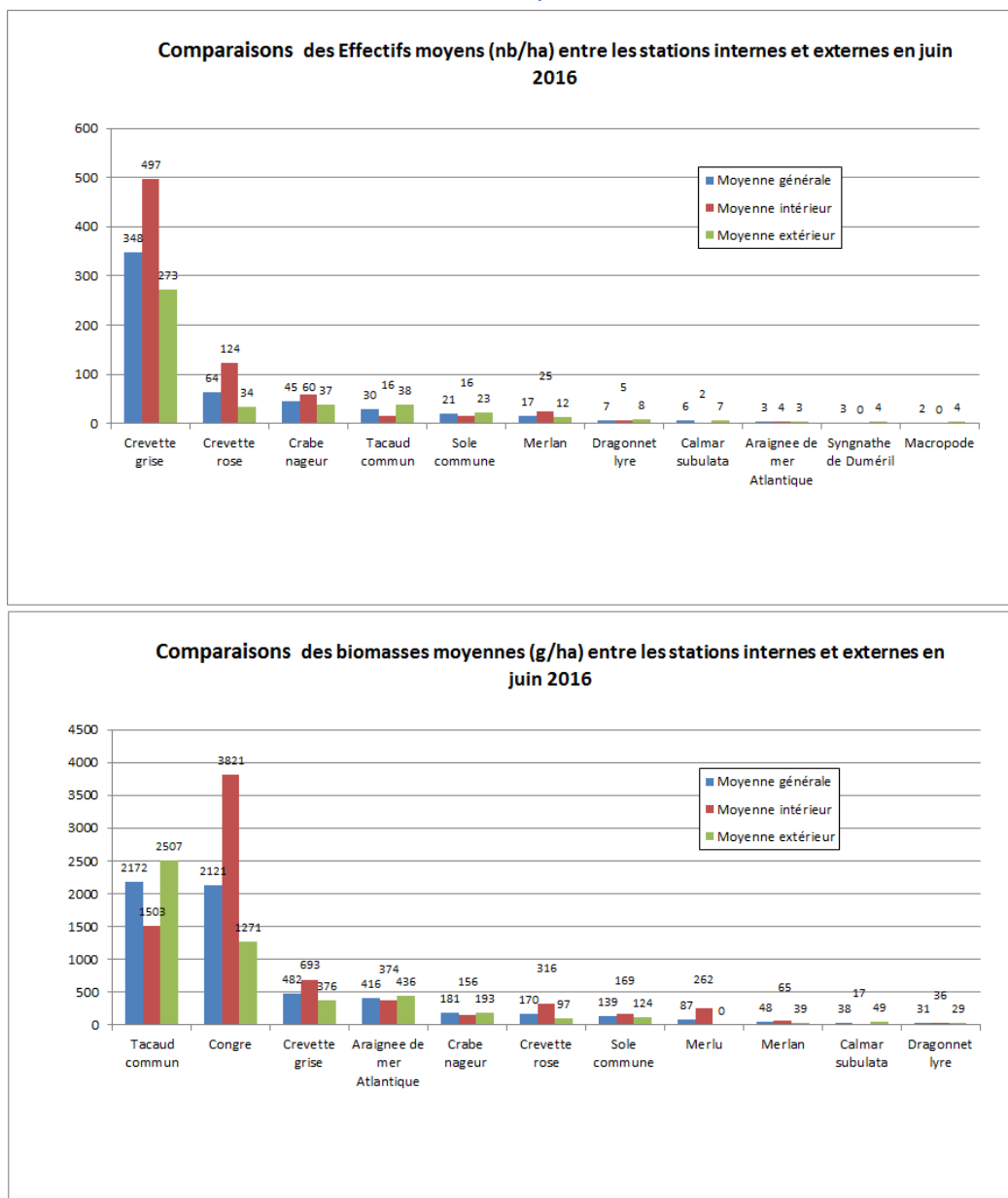
Figure 38 : CPUE lors de la première campagne de pêche au chalut (juin 2016)



Les effectifs sont largement dominés par les crevettes grises (348 individus/ha) puis les crevettes roses et les crabes nageurs dans une moindre mesure. Viennent ensuite les tacauds et les soles communes, les merlans et les dragonnets lyres.

Les biomasses les plus importantes ont été mesurées pour le tacaud commun (2172 g/ha) et le congre (2121 g/ha). Cette dernière espèce présente toutefois de faibles effectifs mais les individus sont bien plus gros que pour les autres espèces (1 individu/ha). Les crevettes grises sont ensuite les mieux représentées ainsi que les araignées et crabes nageurs.

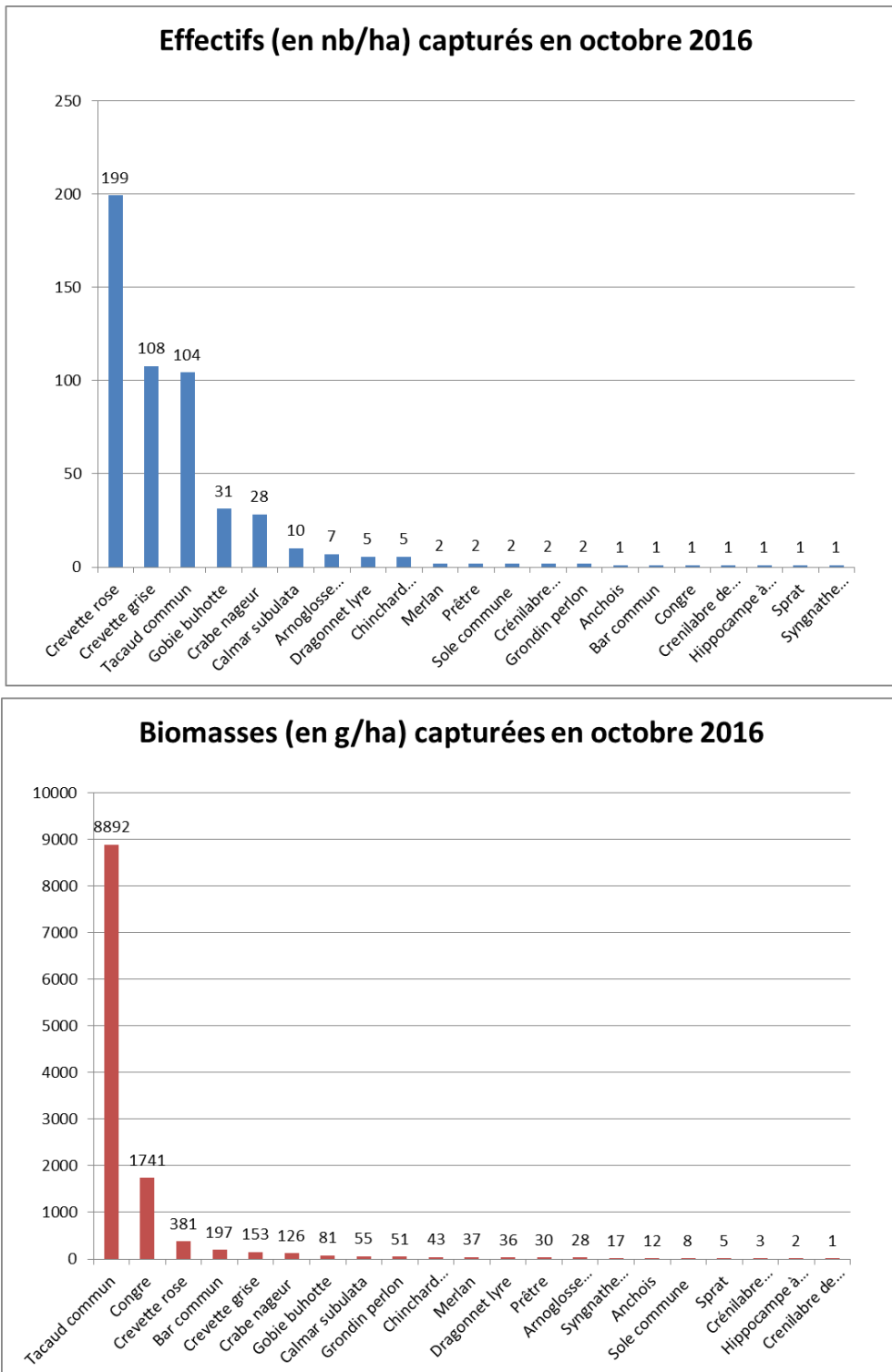
Figure 39 : CPUE moyennes par secteur mesurées lors de la première campagne de pêche au chalut (juin 2016)



On observe que les trois espèces majoritaires en effectifs (trois espèces de crustacés) ont été observées principalement dans l'aire d'étude immédiate. Chez les poissons c'est également vrai pour le merlan, le merlu, le congre et la sole. Les autres espèces montrent des moyennes plus élevées pour les stations externes.

Octobre 2016

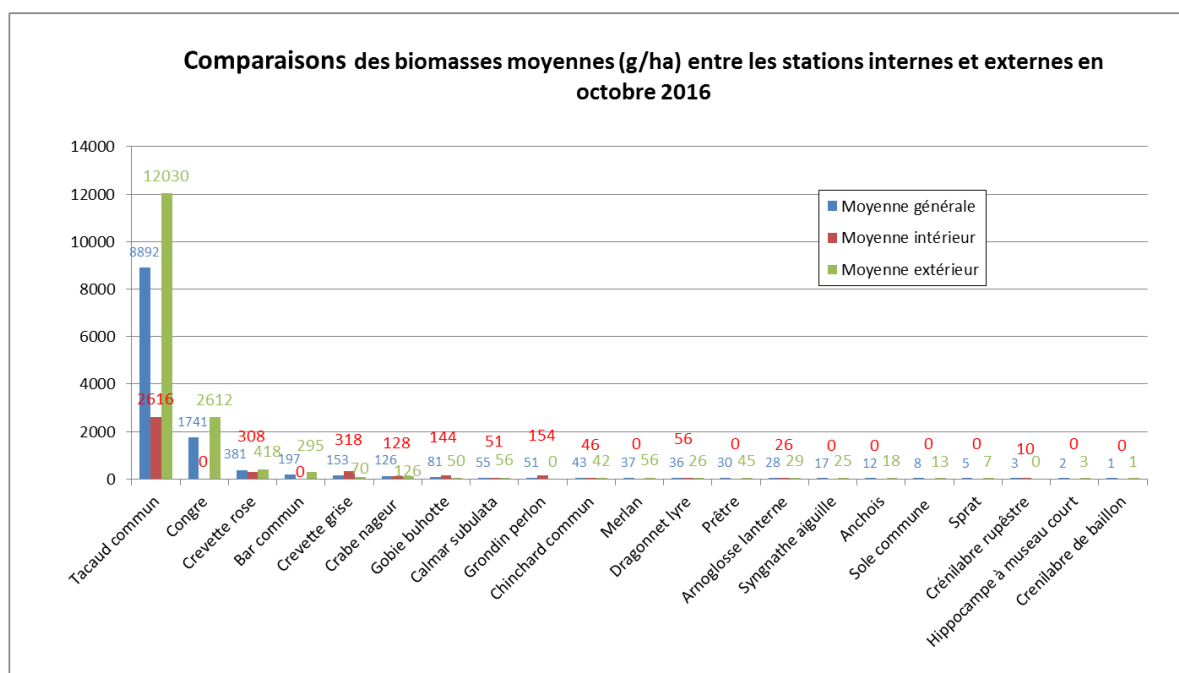
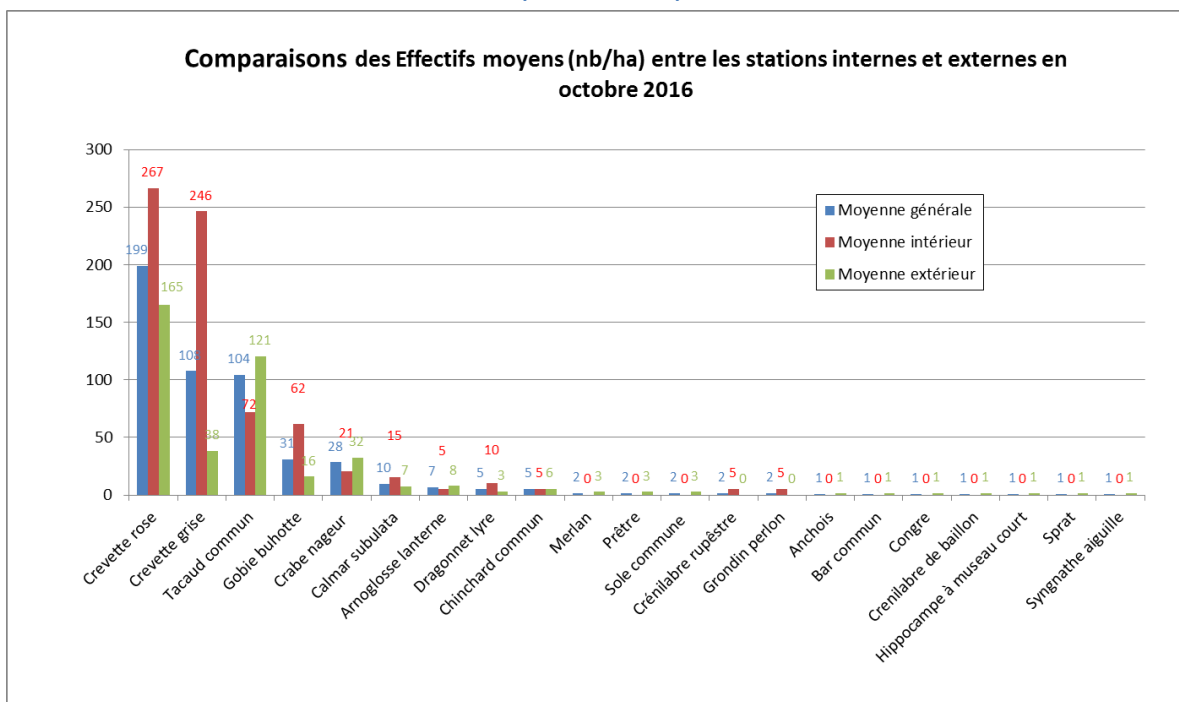
Figure 40 : CPUE lors de la première campagne de pêche au chalut (octobre 2016)



Les effectifs sont dominés par les crevettes roses (199 individus/ha) puis les crevettes grises et le tacaud. Viennent ensuite les gobies buhottes et les crabes nageurs, les calmars, les arnoglosses lanternes et les dragonnets lyres.

Les biomasses les plus importantes ont été mesurées pour le tacaud commun (8892g/ha) et le congre (1741 g/ha). Cette dernière espèce présente toutefois de faibles effectifs mais les individus sont bien plus gros que pour les autres espèces (1 individu/ha). Les crevettes roses sont ensuite les mieux représentées ainsi que le bar commun, les crevettes grises et les crabes nageurs.

Figure 41 : CPUE moyennes par secteur mesurées lors de la première campagne de pêche au chalut (octobre 2016)



On observe que les deux espèces majoritaires (les crevettes) ont été observées principalement à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate du raccordement. Chez les poissons et céphalopodes c'est également vrai pour le gobie buhotte, le dragonnet, le crénilabre rupestre et le grondin perlon. Le tacaud commun à montre des moyennes plus élevées pour les stations externes.

4.1.3.7 L'analyse démographique

Le tableau suivant récapitule les données biométriques mesurées lors de chaque campagne :

juin						
Nom commun	Moyenne de Taille (mm)	Max de Taille (mm)	Min de Taille (mm)	Moyenne de Poids (g)	Max de Poids (g)	Min de Poids (g)
Dragonnet lyre	90	111	70	5	9	2,2
Gobie crystal	67	69	66	2	2	1,5
Merlan	74	95	59	3	6	1,1
Merlu	269	269	269	144	144	143,9
Motelle à 5 barbillons	57	57	57	1	1	1,3
Plie	45	45	45	1	1	0,7
Sole commune	79	165	33	7	29	0,4
Sprat	85	85	85	3	3	2,7
Syngnathe de Duméril	131	132	130	1	1	0,7
Tacaud commun	151	297	65	65	314	2,0
oct						
Nom commun	Moyenne de Taille (mm)	Max de Taille (mm)	Min de Taille (mm)	Moyenne de Poids (g)	Max de Poids (g)	Min de Poids (g)
Anchois	85	85	85	13	13	13
Arnoglosse lanterne	68	85	59	5	6	3
Bar commun	238	238	238	210	210	210
Chinchard commun	78	83	74	8	9	7
Congre	970	970	970	1860	1860	1860
Crénilabre de baillon	32	32	32	1	1	1
Crénilabre rupestre	33	33	33	1	1	1
Dragonnet lyre	57	65	51	5	6	4
Gobie buhotte	57	70	45	3	4	2
Grondin perlon	133	133	133	30	30	30
Hippocampe à museau court	61	61	61	2	2	2
Merlan	166	182	149	20	30	10
Prêtre	102	113	90	16	22	10
Sole commune	78	82	74	5	5	4
Sprat	65	65	65	5	5	5
Tacaud commun	167	330	94	73	490	9

Tableau 30: récapitulatif des tailles et poids moyens, max et min lors de chaque campagne de pêche au chalut à perche

L'analyse des classes de tailles a pu être réalisée pour le tacaud, pour lequel suffisamment de mesures ont été récoltées.

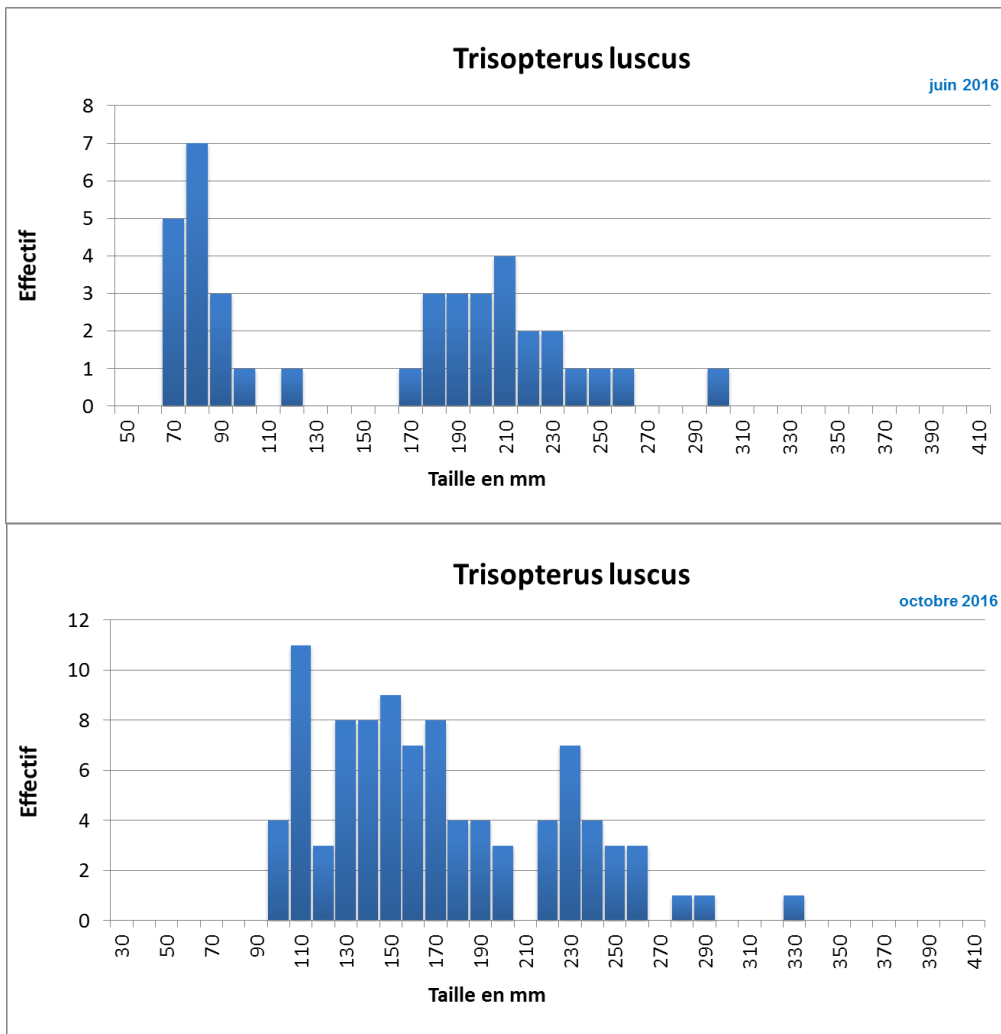


Figure 42: Histogramme de classes de taille du tacaud commun (chalut à perche)

Lors des deux campagnes on observe deux modes qui correspondent probablement à deux cohortes. La première cohorte correspond à des individus juvéniles, probablement des jeunes de l'année. La deuxième cohorte est constituée de poissons plus âgés (environ deux ans).

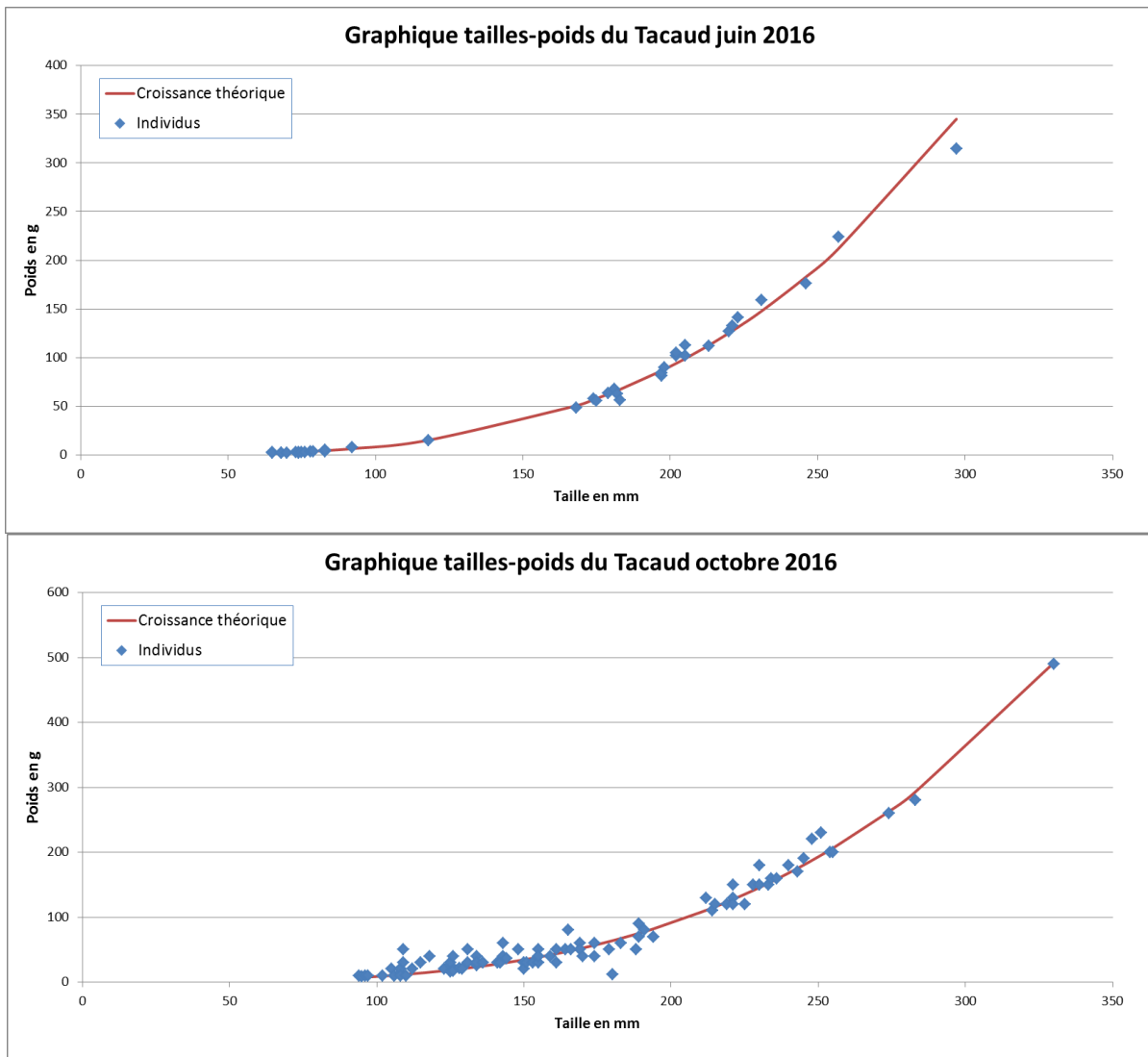
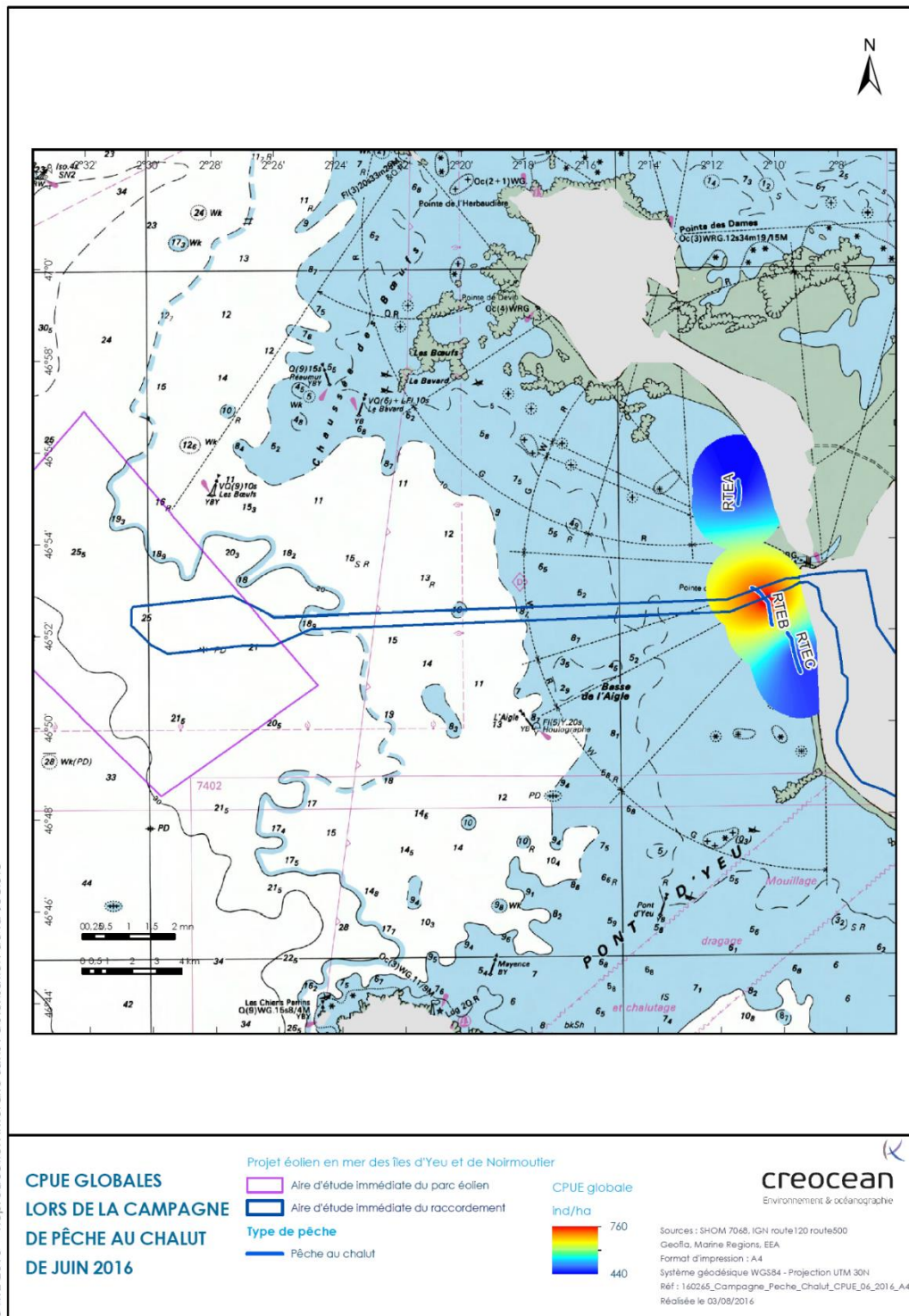


Figure 43: relation taille/poids du tacaud

On observe lors des trois saisons que la population de tacauds suit la courbe de croissance théorique.

4.1.3.8 Présentation spatialisée des CPUE

Carte 25: Présentation spatialisée des CPUE en juin 2016 - pêche au chalut à perche



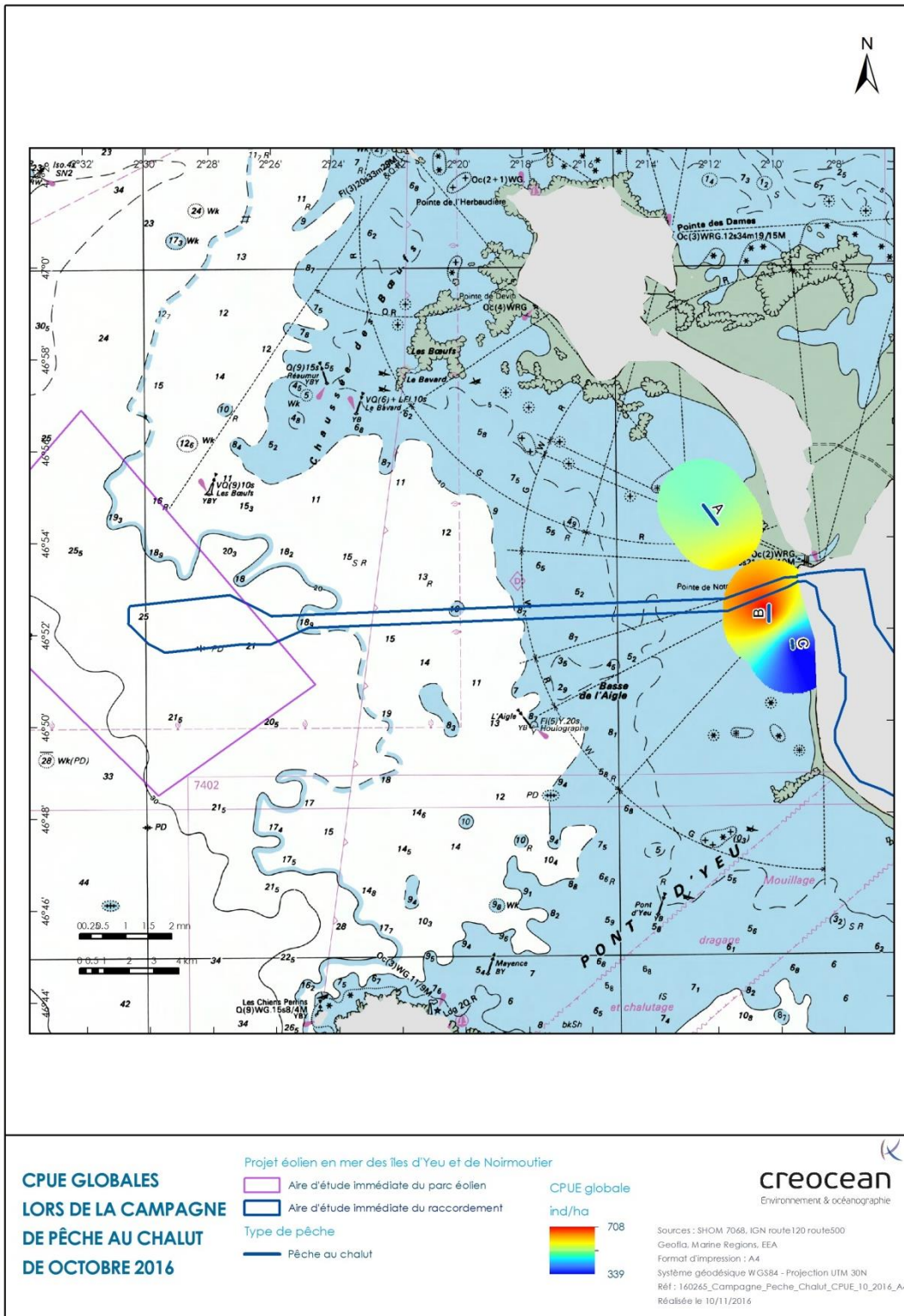
Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1. Résultats des campagnes

4.1.3. Campagnes de pêche au chalut à perche (poissons benthodémersaux)

Carte 26: Présentation spatialisée des CPUE en octobre 2016 - pêche au chalut à perche



© RTE 2016 - Reproduction interdite sans l'autorisation de la Société

-En juin 2016, les densités les plus élevées ont été mesurées à la station B au sein de l'aire d'étude immédiate du raccordement.

-En octobre 2016, les densités les plus importantes ont été observées à la station B également. On note également des densités importantes sur la station A hors de l'AEI du raccordement.

4.1.3.9 Synthèse

Quatrième partie

4. Caractéristiques de l'aire d'étude d'après les campagnes en mer

4.1. Résultats des campagnes

4.1.3. Campagnes de pêche au chalut à perche (poissons benthodémersaux)

Figure 44: tableaux de synthèse des résultats (chalut)

		Synthèse des résultats par campagnes (chalut)									
		Somme de CPUE nb/500m/h	N capturé	Nmax	frequence d'occurrence	CPUE Num moyenne (nb/500m/h)	CPUE pond. Moy (kg/500m/h)	CPUE num Max (nb/500m/h)	CPUE num Min (nb/500m/h)	moyenne CPUE station AEI (nb/500m/h)	moyenne CPUE station hors AEI (nb/500m/h)
Espèce											
juin-16	Crevette grise	509	273	fréquent	1,25	11,05	1,93	0,0	1,82	0,96	
	Crevette rose	95	68	fréquent	45,01	180,67	60,04	21,2	60,04	37,49	
	Crabe nageur	60	33	fréquent	1,25	2120,95	1,93	0,0	2	0,96	
	Tacaud commun	39	18	fréquent	0,61	1,41	1,82	0,0	1,82	0	
	Merlan	23	14	fréquent	7,11	31,48	10,09	5,5	5,46	8	
	Sole commune	23	13	fréquent	16,66	87,29	25,47	7,7	25,47	12	
	Dragonnet lyre	9	3	fréquent	347,71	481,90	496,72	215,2	497	273,20	
	Calmar subulata	8	6	fréquent	2,88	2,79	6,72	0,0	0,00	4,33	
	Araignée de mer Atlantique	4	2	commun	3,45	415,76	6,72	0,0	3,64	3,36	
	Gobie crystal	3	2	commun	63,84	170,21	123,73	30,8	123,73	34	
	indeterminé	11	2	commun	1,12	0,00	3,36	0,0	0,00	1,68	
	Syngnathe de Duméril	3	2	commun	0,64	0,46	1,93	0,0	0,00	0,96	
	Crabe masqué	2	1	commun	5,58	38,20	11,55	1,8	1,82	7,46	
	congre	2	1	commun	30,46	2172,41	40,35	16,4	16,38	37,50	
	Merlu	1	1	occasionnelle	1,85	3,19	3,64	0,0	3,64	0,96	
	Motelle à 5 barbillons	1	1	occasionnelle	2,40	47,81	3,85	0,0	0,00	3,61	
Sprat	1	1	occasionnelle	20,67	138,86	43,71	1,9	16,38	22,82		
Plie	1	1	occasionnelle	0,64	1,76	1,93	0,0	0,00	0,96		
oct-16	Crevette rose	154	78	fréquent	199,2	381,2	266,7	67,4	266,72	165,45	
	Tacaud commun	92	39	fréquent	104,4	8892,0	131,8	71,8	71,81	120,64	
	Crevette grise	71	48	fréquent	107,6	152,9	246,2	5,6	246,20	38,28	
	Crabe nageur	27	23	fréquent	28,4	126,5	64,6	0,0	21	32,29	
	Gobie buhotte	23	12	fréquent	31,2	81,2	61,6	6,8	61,55	16,02	
	Calmar subulata	8	4	fréquent	10,0	54,6	15,4	3,4	15	7,31	
	Amoglose lanterne	6	3	fréquent	7,0	28,0	10,1	5,1	5,13	7,88	
	Chinchard commun	5	4	commun	5,5	43,5	11,2	0,0	5,13	6	
	Dragonnet lyre	4	2	fréquent	5,5	36,1	10,3	2,8	10,26	3,09	
	Merlan	2	2	occasionnelle	1,9	37,4	5,6	0,0	0,00	2,81	
	Prêtre	2	2	occasionnelle	1,9	30,0	5,6	0,0	0,00	2,81	
	Sole commune	2	2	occasionnelle	1,9	8,4	5,6	0,0	0,00	2,81	
	Anchois	1	1	occasionnelle	0,9	12,2	2,8	0,0	0,00	1,40	
	Bar commun	1	1	occasionnelle	0,9	196,6	2,8	0,0	0,00	1,40	
	Congre	1	1	occasionnelle	0,9	1741,1	2,8	0,0	0	1,40	
	Crenilabre de baillon	1	1	occasionnelle	0,9	0,9	2,8	0,0	0	1,40	
	Crénilabre rupêtre	1	1	occasionnelle	1,7	3,4	5,1	0,0	5,13	0,00	
	Grondin perlon	1	1	occasionnelle	1,7	51,3	5,1	0,0	5,13	0,00	
	Hippocampe à museau court	1	1	occasionnelle	0,9	1,9	2,8	0,0	0,00	1,40	
	Sprat	1	1	occasionnelle	0,9	4,7	2,8	0,0	0,00	1,40	
Syngnathe aiguille	1	1	occasionnelle	0,9	16,8	2,8	0,0	0,00	1,40		

Synthèse globale (chalut)												
Espèce	N total	Nmax	CPUE moyenne par saison				frequence d'occurrence moyenne	Classe d'occurrence	Espèce capturée dans min 2 saisons	CPUE Num moyenne	CPUE num Max	CPUE num min.
			printemps		automne							
			Moyenne	Max	Moyenne	Max						
Crevette grise	580	273	348,00	496,70	107,59	246,20	100,0	frequente	oui	227,79	496,7	5,62
Crevette rose	249	78	64,00	123,70	199,21	266,72	100,0	frequente	oui	131,60	266,7	30,80
Tacaud commun	131	39	30,00	40,30	104,36	131,75	100,0	frequente	oui	67,18	131,8	16,40
Crabe nageur	87	33	45,00	60,00	28,37	64,59	100,0	frequente	oui	36,68	64,6	0,00
Merlan	25	14	17,00	25,50	1,87	5,62	66,7	commune	oui	9,44	25,5	0,00
Sole commune	25	13			1,87	5,62	66,7	commune	non	0,94	5,6	0,00
Gobie buhotte	23	12			31,19	61,55	100,0	frequente	non	15,60	61,6	6,76
Calmar subulata	16	6	6,00	11,60	10,00	15,39	100,0	frequente	oui	8,00	15,4	1,80
Dragonnet lyre	13	3	7,00	10,10	5,48	10,26	100,0	frequente	oui	6,24	10,3	2,81
indéterminé	11	5	2,00	3,90			66,7	commune	non	1,00	5,6	0,00
Arnoglosse lanterne	6	3			6,96	10,13	100,0	frequente	non	3,48	10,1	5,13
Chinchard commun	5	4			5,45	11,23	66,7	commune	non	2,73	11,2	0,00
Araignée de mer Atlantique	4	2	3,00	6,70			66,7	commune	non	1,50	6,7	0,00
Congre	3	1	1,00	1,90	0,94	2,81	50,0	commune	oui	0,97	2,8	0,00
Gobie crystal	3	2	2,00	3,60	0,00	0,00	66,7	commune	oui	1,00	3,6	0,00
Syngnathe de Duméril	3	2	3,00	6,70			66,7	commune	non	1,50	6,7	0,00
Crabe masqué	2	1	1,00	1,90			66,7	commune	non	0,50	1,9	0,00
Prêtre	2	2	21,00	43,70	1,87	5,62	33,3	occasionnelle	oui	11,44	43,7	0,00
Sprat	2	1	1,00	1,90	0,94	2,81	33,3	occasionnelle	oui	0,97	2,8	0,00
Anchois	1	1			0,94	2,81	33,3	occasionnelle	non	0,47	2,8	0,00
Bar commun	1	1			0,94	2,81	33,3	occasionnelle	non	0,47	2,8	0,00
Crenilabre de baillon	1	1			0,94	2,81	16,7	occasionnelle	non	0,47	2,8	0,00
Crénilabre rupêtre	1	1			1,71	5,13	16,7	occasionnelle	non	0,85	5,1	0,00
Grondin perlou	1	1			1,71	5,13	33,3	occasionnelle	non	0,85	5,1	0,00
Hippocampe à museau court	1	1			0,94	2,81	33,3	occasionnelle	non	0,47	2,8	0,00
Merlu	1	1	1,00	1,80			33,3	occasionnelle	non	0,50	1,8	0,00
Motelle à 5 barbillons	1	1	1,00	3,40			33,3	occasionnelle	non	0,50	3,4	0,00
Plie	1	1	1,00	1,90			33,3	occasionnelle	non	0,50	1,9	0,00
Syngnathe aiguille	1	1			0,94	2,81	33,3	occasionnelle	non	0,47	2,8	0,00
Total	1200											
Richesse spécifique	29											

(végétaux et algues) présents sur le fond.

Au total, 28 espèces ont été identifiées lors des campagnes en mer appartenant à 21 familles. Parmi celles-ci, on note 23 espèces de poissons appartenant à 16 familles et 5 espèces de crustacés appartenant à 5 familles différentes. Une espèce reste indéterminée (échantillon en mauvais état).

Le cortège d'espèce majoritaire est constitué de deux espèces de crevettes (roses et grises), du crabe nageur, du tacaud commun, de la sole et du merlan. Ces trois dernières espèces sont représentées majoritairement par des individus juvéniles.

Variations spatiales et saisonnières : Les campagnes de pêche au chalut à perche nous apportent des informations sur la structure de l'assemblage de poissons benthodémersaux qui fréquentent l'aire d'étude immédiate du raccordement et son proche environnement (stations témoins hors AEI du raccordement) dans la partie littorale proche de la zone d'atterrage. Cette frange côtière n'est en effet pas échantillonnable aux filets et aux casiers compte tenu des très faibles profondeurs et des nombreux débris

Ces échantillonnages permettent également d'obtenir des informations plus précises sur la répartition des espèces dans l'espace et dans le temps. On observe qu'au printemps le secteur est fréquenté de manière importante par les petits crustacés et principalement les crevettes grises, roses et le crabe nageur. A l'automne, les densités sont moins fortes pour ces espèces. Les poissons fréquentent les deux saisons également. On constate la présence importante de juvéniles de tacauds et modérée de juvéniles de soles et de merlans (principalement au printemps). Lors des deux campagnes d'échantillonnage la station B positionnée au sein de l'AEI a été la plus productive.

4.2 Conclusion par rapport à la bibliographie sur les aires d'étude

Les campagnes en mer menées au sein des aires éloignées et immédiates ont permis de confirmer et de compléter les données issues de la bibliographie.

Biodiversité :

Au total, 45 espèces ont été identifiées lors des campagnes en mer. Concernant les adultes de poissons, crustacés et céphalopodes, 38 espèces identifiées dans la bibliographie comme présentes au sein de l'aire d'étude immédiate ont été capturées lors des campagnes de pêche. Ces dernières ont également pu identifier 7 autres espèces qui n'avaient pas été décrites dans la bibliographie. Aucune espèce amphihaline migratrice n'a en revanche été capturée lors des campagnes d'échantillonnage.

Les campagnes en mer permettent donc de confirmer les données bibliographiques.

Assemblages piscicoles :

Les échantillonnages ont permis d'identifier des cortèges d'espèces majoritaires en termes de biomasses et de densités. Ainsi, chez les crustacés, l'étrille, le tourteau et le homard montrent les densités les plus importantes. Plus à la côte on constate la prédominance des crevettes roses et grises. Chez les poissons, le tacaud, la vieille commune et la petite roussette ont constitué la majorité des captures. Proche du littoral, on observe la présence de juvéniles de tacauds et dans une moindre mesure de jeunes soles et merlans.

Variations spatiales et saisonnières :

Ces échantillonnages permettent également d'obtenir des informations plus précises sur la répartition des espèces dans l'espace et dans le temps. Si l'on exclue les résultats concernant la partie côtière des AEI et AEE du raccordement, on constate qu'en 2016, le printemps est la saison où l'on observe les densités les plus importantes de grands crustacés et de poissons benthodémersaux. Pour les crustacés, on observe des densités plus importantes au sud de l'AEI en début de saison puis un déplacement des individus vers le nord dans l'été. En septembre, les densités sont à nouveau maximales au sud de l'AEI du raccordement. Concernant les poissons, on mesure des densités maximales au nord de l'AEI du raccordement (station D) quelque-soit la saison. Si l'on s'attache à la partie côtière, on observe qu'au printemps, le secteur est fréquenté de manière importante par les petits crustacés et principalement les crevettes grises et roses. A l'automne, les densités sont moins fortes. Les poissons fréquentent les deux saisons de manière plus ou moins égale. On constate la présence importante de juvéniles de tacauds et modérée de juvéniles de soles et de merlans (principalement au printemps). Lors des deux campagnes d'échantillonnage la station B positionnée au sein de l'AEI a été la plus productive.

Cinquième partie

5 Enjeux

5.1 Méthodologie d'évaluation des enjeux sur la ressource halieutique

Afin de réaliser une étude d'impact globale du projet de parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier ; homogène et lisible, une méthodologie commune pour l'évaluation des enjeux, impacts et mesures du projet sur les différentes composante de l'environnement marin a été développée par BRLli.

La présente expertise se base sur cette méthodologie (présentée en annexe) et adaptée à la composante ressources halieutique.

5.1.1 Définition d'un enjeu

Un enjeu environnemental désigne la valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. Cette valeur est celle accordée par la société à un moment donné, qui intègre aussi des aspects économiques et sociaux.

Définir un enjeu, c'est déterminer les biens, les valeurs environnementales, les fonctions du paysage dont il faut éviter la dégradation et la disparition. C'est également déterminer les vulnérabilités et les potentialités du site concerné, les risques potentiels (naturels ou provenant des activités humaines) et la situation par rapport à des normes réglementaires ou des objectifs de qualité.

Lorsque l'on considère les ressources halieutiques les enjeux sont d'une part relatifs à la présence et l'abondance des espèces et d'autre part liés aux fonctionnalités écologiques (habitat, reproduction, migration).

5.1.2 Paramètres d'évaluation

Le niveau d'enjeu sur base des 3 paramètres :

- Valeur de l'élément : La définition de ce paramètres s'appuie sur des critères tels que la rareté, le statut de protection, l'originalité, la diversité, la qualité de vie notamment et fait appel aux notions évoquées ci-dessus. Plus la valeur est importante, plus la note attribuée et donc celle de l'enjeu, est élevée. Le paramètre valeur est celui qui s'avère le plus facile à définir et le plus déterminant pour définir un enjeu. Il fait donc l'objet d'une surpondération.

Lorsque l'information est manquante et qu'il n'est pas possible de définir ce paramètre, la note moyenne dite « conservatrice » (2) est choisie.

- L'aire d'étude la plus sollicitée : Elle correspond à l'aire d'étude majoritairement utilisée ou occupée par la composante. Plus l'aire d'étude immédiate est concernée, plus la note est importante. A l'inverse, si la répartition est plus étalée ou concentrée au sein des aires d'étude éloignée ou large, alors la note est moins élevée.

Lorsque l'information est manquante et qu'il n'est pas possible de définir ce paramètre, la note moyenne dite « conservatrice » (2) est choisie.

- L'évolution de l'élément dans le temps : L'évolution et son pas de temps sont fonction des données dont on dispose au moment de la rédaction (données statistiques, informations sur la dynamique des populations, appréciations scientifiques...). Cette évolution est appréciée différemment pour les thématiques touchant aux activités humaines et à la santé (urbanisation, trafic ou cas particuliers comme les espèces envahissantes ...) ; des thématiques relatives à l'environnement et l'écologie (espèces, habitats, milieu sensible...). A titre d'exemple, la régression d'une population d'oiseaux traduit un enjeu de protection important ; dans le cas à l'inverse d'une progression de l'habitat, l'enjeu élevé traduit une pression accrue sur l'environnement. Ces deux exemples conduisent à retenir une note élevée du paramètre évolution.

Lorsque l'information est manquante et qu'il n'est pas possible de définir ce paramètre, la note moyenne dite « conservatrice » (2) est choisie.

Le niveau d'enjeu est défini par 4 niveaux déterminés par le résultat de la somme des notes attribuées aux différents paramètres (source BRLi, 2016) :

12	Fort
11	
10	
9	Moyen
8	
7	
6	Faible
5	
4	
3	Négligeable

5.1.3 Application aux enjeux de la ressource halieutique

L'évaluation des enjeux a été réalisée à l'échelle des espèces identifiées dans la bibliographie et les campagnes en mer et réparties en plusieurs classes : les poissons (benthiques, démersaux, pélagiques et amphihalins), les crustacés, les céphalopodes et les mollusques.

5.1.4 Evaluation de la valeur patrimoniale

Afin d'évaluer la valeur patrimoniale, deux critères ont été retenus :

L'état de conservation de l'espèce :

Ce critère prend en compte le statut de l'espèce à différentes échelles géographiques (mondiale, européenne, nationale et régional). Pour les trois premiers niveaux, les listes rouges de l'UICN ont été utilisées. Le système mis au point pour l'établissement de la Liste rouge est le résultat d'un vaste processus de concertation, d'élaboration et de validation de plusieurs années, mené par les experts de la Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN. Avec le système de la Liste rouge de l'UICN, chaque espèce ou sous-espèce peut être classée dans l'une des neuf catégories suivantes :

- Eteinte (EX) ;
- Eteinte à l'état sauvage (EW) ;
- En danger critique (CR) ;
- En danger (EN) ;
- Vulnérable (VU) ;
- Quasi menacée (NT) ;
- Préoccupation mineure (LC) ;
- Données insuffisantes (DD) ;
- Non évaluée (NE).

La classification d'une espèce ou d'une sous-espèce dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (CR ; EN ou VU) s'effectue par le biais d'une série de cinq critères quantitatifs qui forment le cœur du système. Ces critères sont basés sur différents facteurs biologiques associés au risque d'extinction : taille de population ; taux de déclin ; aire de répartition géographique ; degré de peuplement et de fragmentation de la répartition.

Les espèces décrites dans l'annexe 2 de la convention de Bern ont été également prises en comptes dans l'évaluation de ce critère.

Au niveau régional ont été prises en compte les espèces protégées ou menacées ; d'après la liste des espèces déterminantes en Pays de la Loire (DREAL ; 2014). Ces espèces déterminantes ont été identifiées selon 6 critères :

- 1 : espèce en danger ou menacée ;
- 2 : espèce peu commune présentant des faciès particulièrement développés
- 3 : statut espèce protégée
- 4 : espèce en marginalité écologique
- 5 : espèce autochtone rare ;
- 6 : espèce ingénier ; rôle d'indicateur d'importance permettant un habitat diversifié.

De manière générale ; la note attribuée pour chaque espèce découle d'une analyse de ces sources et un principe majorant a été retenu. En effet ; pour une espèce donnée ; le statut le plus défavorable au sein de l'ensemble de ces sources est retenu pour la notation. Plus le statut est défavorable plus la note est élevée.

L'état des stocks :

L'état des stocks de poissons est suivi par le CIEM pour un certain nombre d'espèces dans le golfe de Gascogne la manche et la mer du Nord. Dans la mesure où les données disponibles le permettent ; la réalisation de diagnostics conduit à des estimations de quelques indicateurs permettant de suivre l'évolution des ressources et de leur exploitation au fil du temps. Les deux principaux indicateurs sont :

- la mortalité par pêche (F) ; qui donne une estimation de la pression que la pêche fait subir à un stock
- la biomasse de reproducteurs (B) qui mesure la capacité d'un stock à se reproduire.

Le détail de la notation est exposé dans le tableau suivant :

Valeur		
Référence	catégorie	Note
		Oui
<p>> Listes des espèces déterminantes in Analyses et Connaissances, n°116, DREAL Pays de la Loire, mai 2014 > UICN : European Red List of Marine Fishes, 2015 Liste rouge des espèces menacées en France, 2013 : Poissons d'eau douce de France métropolitaine; Requins, raies et chimères de France métropolitaine</p>	Esp déterminante régionale sous critère 1 et classée dans autres classif. (bern annexe II espèce liste rouge) ou classée Conv. Bern annexe II ou classée en danger/danger critique sur liste rouge UICN	6
	Esp. déterminante régionale classée sous "critère 1" sans autre régime de protection, ou autres Esp. déterminante régionale classée sous critère 3 ou classée vulnérable sur liste rouge	4
	Esp. déterminante régionale classée sous critère 5 ou quasi-menacée sur listes rouges	3
	Esp. Déterminante classée sous critères 2 ou données insuffisantes	2
	préoccupation mineure sur liste rouge ou critère 4, 7 à 8	1
<p>IFREMER 2015 Résumé graphique des diagnostics et avis émis par le CIEM en 2015.</p>	Esp sous quotas ou autres dont les stocks sont critiques ou en danger dans Golfe de Gascogne	4
	Espèces sous quota dont les stocks sont en état critique à proximité du G. de Gascogne (hors méditerranée) ou du G. de Gascogne dont les stocks sont non critique mais pour lesquelles un indicateur est négatif (RMD, F ou B)	3
	Autres espèces d'intérêt halieutique non soumises à quota ou données insuffisantes	2
	Autre	1
Notation	Moyenne arrondie des deux notes	

Tableau 31 : Grille d'évaluation de la valeur patrimoniale (source BRLi-Créocéan, 2016)

5.1.4.1 L'Aire d'étude la plus sollicitée

L'aire d'étude la plus sollicitée se base sur une double notation à partir des données bibliographiques d'une part et des résultats des campagnes en mer d'autre part. Elle permet d'évaluer l'importance des fonctionnalités écologiques qui interviennent au sein des aires d'études (habitat ; frayère ; nourriceries).

L'ensemble des données bibliographiques récoltées apportent des informations relatives à la présence/densités des espèces identifiées au sein des trois aires d'étude. Elles identifient également l'existence et qualifient l'importance des zones de frayères/ponte et de nourriceries au sein de ce secteur géographique. L'importance de l'aire d'étude immédiate vis-à-vis d'une espèce évaluée peut donc être estimée au regard de la population globale. La question sous-jacente est donc d'analyser si l'aire d'étude immédiate joue un rôle fonctionnel (habitat ; frayère ; nourricerie) particulier et singulier vis-à-vis du reste de l'aire de répartition pour une espèce donnée.

Concernant les adultes ; les données issues des campagnes en mer sont également prises en compte dans un second temps ; spécifiquement sur l'aire d'étude immédiate et sont proche environnement au sein de l'aire éloignée. Ainsi la notation est majorée en fonction des densités mesurées lors des campagnes in-situ

L'Aire d'étude la plus sollicitée (adultes)

Le tableau ci-dessous récapitule la grille d'évaluation de l'aire d'étude la plus sollicitée pour les adultes. La fonction d'habitat privilégié est estimée dans cette partie :

Tableau 32 : Grille de notation de l'aire d'étude la plus sollicitée (adultes) (source BRLi-Créocéan, 2016)

Aire d'étude la plus sollicitée (adultes)		
Référence	catégorie	Note
		Oui
Connaissances biblio	Importance marquée-distinction de l'aire Immédiate	3
	Importance modérée de l'aire Immédiate et présence marquée sur l'aire éloignée hors plateaux des bœufs	2
	faible présence sur l'aire éloignée	1
	Information insuffisante	2
	présence anecdotique ou absence de l'aire d'étude éloignée.	0
Observations Créocéan	Fréquente sur l'aire immédiate ou effectifs importants ou non échantillonné par les engins de pêche	2
	Occasionnelle ou effectifs faibles sur l'aire Immédiate	1
	Non observée	0
Notation	moyenne des notes arrondie	

L'Aire d'étude la plus sollicitée (frayère)

Cette partie s'attache à évaluer l'importance de la fonction de frayère/reproduction jouée par les aires d'études du projet :

Tableau 33 : Grille de notation de l'aire d'étude la plus sollicitée (Frayère)) (source BRLi-Créocéan, 2016)

Aire d'étude la plus sollicitée (Frayère)		
Référence	catégorie	Note
		Oui
Connaissances biblio	aire Immédiate essentielle = surface majoritaire de la frayère ou une des 2 frayères principales du Golfe de Gascogne située sur l'aire d'étude immédiate	11
	surface majoritaire de la frayère principale ou secondaire à l'échelle du golfe de Gascogne située sur l'aire d'étude éloignée	8
	une partie mineure de la frayère principale golfe de Gascogne située sur l'aire d'étude éloignée	5
	Information insuffisante	2
	frayères en totalité située hors aire d'étude éloignée	0
Notation	note	

L'Aire d'étude la plus sollicitée (nourricerie)

Cette partie s'attache à évaluer l'importance de la fonction de nourricerie jouée par les aires d'études du projet :

Tableau 34 : Grille de notation de l'aire d'étude la plus sollicitée (nourricerie)) (source BRLi-Créocéan, 2016)

Aire d'étude la plus sollicitée (nourricerie)		
Référence	catégorie	Note
		Oui
Connaissances biblio	aire Immédiate essentielle = la nourricerie ou une des 2 nourriceries principales du Golfe de Gascogne pour le stock située sur l'aire d'étude immédiate	11
	surface majoritaire de nourricerie à l'échelle du golfe de Gascogne située sur l'aire d'étude éloignée.	8
	une partie mineure de la nourricerie principale du G. de Gascogne située sur l'aire d'étude éloignée	5
	Information insuffisante	2
	nourriceries en totalité située hors aire d'étude éloignée	0
Notation	moyenne des notes arrondie	

5.1.4.2 Evaluation de l'évolution temporelle

Dans le contexte de l'évaluation des enjeux pour la ressource halieutique ; des indicateurs d'évolution de population ont été utilisés comme bas pour la notation :

- Evolution des populations d'après les listes rouges nationale/Européennes ;
- Evolution des stocks soumis à quotas (Ifremer ; 2015).

Au regard du premier sous-critère ; certaines listes rouges de l'UICN définissent des tendances concernant l'évolution des populations. Celles-ci peuvent donc être en augmentation ; en diminution ; stable ou inconnue. Dans le cas de cette évaluation des enjeux la note maximale est obtenue lorsque la population globale de l'espèce concernée est affichée en déclin ou en baisse.

L'évolution des stocks soumis à quotas fait également partie intégrante de la notation. Le CIEM définit également différents tendance pour les indicateurs cités précédemment (la mortalité par pêche (F) ; et la biomasse de reproducteurs (B)) : en augmentation ; stable ou en diminution.

Tableau 35 : Grille de notation de l'évolution temporelle) (source BRLi-Créocéan, 2016)

Evolution temporelle		
Référence	catégorie	Note
		Oui
Liste rouges Nat/europe	affiché En déclin ou forte baisse des populations	3
	tendance à la baisse des populations	2
	stagnation des populations	1
	non- évaluée	0
CIEM (Ifremer 2015)	En déclin, ou état critique et baisse du stock	3
	Tendance à la baisse	2
	Stagnation des populations	1
	Information manquante ou insuffisante	2
Notation	moyenne des notes arrondie	

5.2 Qualification des enjeux pour l'aire d'étude immédiate

Les enjeux sont calculés pour les 3 critères valeur patrimoniale ; aire d'étude la plus sollicitée et évolution temporelle. A partir de ces trois notes trois types d'enjeux sont estimés :

- enjeux global pour les adultes (moyenne des notes des critères valeur ; aire d'étude la plus sollicitée pour les adultes et évolution temporelle)
- enjeux fonctionnalité frayère
- enjeux fonctionnalité nourricerie

Enfin l'enjeu global pour l'espèce est évalué en moyennant ces trois notes.

Le tableau suivant présente une synthèse de ces résultats avec notamment les espèces/groupes d'espèces pour lesquelles les enjeux sont les plus importants. Les éléments principaux concernant la valeur patrimoniale ; l'importance de l'aire d'étude immédiate et les fonctionnalités écologiques y sont résumés par groupes de poissons/crustacés/mollusques.

Tableau 36 : Synthèse des enjeux pour les poissons benthodémersaux

Espèces principales à enjeu	Éléments sur les fonctionnalités	Principaux éléments sur la rareté/protection, la situation des stocks (listes rouges/régional + CIEM) et l'évolution	Importance de l'aire d'étude immédiate du raccordement et du Plateau des Bœufs Bilan expertises	Niveau d'enjeu environnemental estimé	
				Sur éléments fonctionnels Adultes/frayères/nourriceries)	Enjeu global
Poissons benthodémersaux	Adultes/stocks	<p>Une espèce est protégée à un niveau régional (DREAL 2014) : espèce déterminante (3) : la raie douce</p> <p>Les espèces de poissons benthodémersaux dont les stocks sont en situation critique sont la sole commune, la daurade rose, la raie fleurie et la raie douce. Les stocks de certaines espèces présentent un critère négatif: le merlan le grondin rouge, le rouget barbet de roche, la grande roussette, le bar commun, le lieu jaune, les raies brunettes et bouclées</p> <p>La raie brunette est classée en danger sur les listes rouges IUCN. Certaines apparaissent en situation vulnérable dans les listes Europe (Turbot , grande roussette, émissole lisse, raie fleurie, raie bouclée,). Des espèces sont déterminées comme quasi-menacées (daurade rose, raie lisse, grande roussette). Les autres sont classées en préoccupation mineure.</p> <p>Les stocks de soles, bars communs, daurades grises, raies bouclées et raies douces sont renseignés comme en régression ou en déclin.</p>	<p>La bibliographie a identifié des densités relativement importantes au sein de l'aire d'étude immédiate du raccordement pour le bar commun, le congre, la baudroie, la daurade grise, la vieille, le merlan, le rouget barbet de roche, le tacaud et la petite roussette. Les campagnes en mer ont mis en évidence la présence majoritaire de tacauds, vieilles communes et petites roussettes sur la majeure partie de l'AEI du raccordement et de tacauds, soles communes et merlans sur la frange côtière.</p>	Négligeable à Moyen	Faible
	frayères	<p>Aucune zone de frayère exclusive au plateau des Bœufs mais quelques espèces frayent potentiellement dans l'aire immédiate. A l'échelle de l'aire éloignée plusieurs espèces semblent fréquenter les fonds sableux et rocheux pour frayer tels que le la barbue, la petite roussette, le rouget de roche, le turbot, la daurade royale, le grondin rouge, les sars, le Saint Pierre et le tacaud commun.</p>	Négligeable à Moyen		
	Nourriceries	<p>L'aire d'étude immédiate du raccordement n'est pas identifiée comme une zone de nurricerie singulière. Toutefois la frange côtière abrite des zones de nurriceries pour certains poissons benthodémersaux tels que les tacauds, les soles, les merlans, congres, petites roussettes, daurades, bars...</p>	Négligeable à faible		
Sole commune	Adultes/stocks	<p>Cette espèce est classée sur les listes rouges avec la mention "données insuffisantes". Dans le golfe de Gascogne, la biomasse diminue et la mortalité par pêche augmente, risque de réduction de la capacité reproductive, non compatible avec le RMD, risque d'exploitation non soutenable et exploitation non maximale, SSB en baisse, recrutements très faibles en 2012 et 2013</p>	<p>Cette espèce affectionne les zones sableuses. Espèce capturées lors des campagnes de pêche au chalut à perche à l'état juvénile.</p>	Moyen	Moyen
	frayères		<p>La frayère principale est située dans l'aire d'étude éloignée et large. L'aire d'étude immédiate du raccordement n'est pas concernée.</p>	Moyen	
	Nourriceries		<p>Les zones de nurriceries à la côte ne sont pas concernées d'après la bibliographie par l'aire immédiate ni le plateau des Bœufs. Toutefois des juvéniles ont été capturés lors de la campagne de pêche au chalut à perche sur la frange côtière au sein de l'AEI du raccordement.</p>	Faible	
Rouget barbet de roche	Adultes/stocks	<p>Préoccupation mineure sur les listes rouges. Il y a un manque d'information sur le stock Golfe de Gascogne</p>	<p>L'aire d'étude immédiate du raccordement est fréquentée par les adultes qui affectionnent les fonds rocheux du plateau des Bœufs d'après la littérature.</p>	Faible	Faible
	frayères		<p>Une partie des zones de frayères est positionnée sur le plateau des Bœufs d'après la littérature.</p>	négligeable	
	Nourriceries		<p>Les informations sur les nurriceries sont limitées.</p>	négligeable	
Les daurades	Adultes/stocks	<p>La daurade rose est quasi menacée en Europe. Les autres daurades (grise et royale sont en préoccupation mineure), Le stock de daurade rose est considéré en dessous des points de référence. Les données sont insuffisantes pour les deux autres espèces.</p>	<p>La daurade grise est abondante dans l'aire immédiate et l'aire éloignée. Les autres daurades semblent fréquenter le secteur de manière moins importante.</p>	Moyen	faible
	frayères		<p>Les fonctions de frayère/nurricerie ne semblent pas prépondérantes pour ces espèces dans le secteur de l'aire d'étude immédiate du raccordement.</p>	négligeable	
	Nourriceries		<p>Les données bibliographiques sont insuffisantes pour ces espèces sur l'aire d'étude immédiate du raccordement.</p>	faible	
Les raies	Adultes/stocks	<p>Les raies bénéficient de statuts de protection aussi bien au niveau régional (raie douce classée en espèce déterminante 3) qu'au niveau national et mondial (la raie fleurie et la raie bouclée sont classées vulnérables en France et la raie brunette en danger critique au niveau mondial). Les stocks de raie fleurie et raie douce sont en déclin important et les stocks de raie brunette et bouclée présentent des indicateurs négatifs.</p>	<p>La raie brunette et la raie lisse ont été capturées en faible quantité lors des campagnes d'échantillonnage. Les données bibliographiques sont insuffisantes pour ces espèces sur l'aire d'étude immédiate du raccordement.</p>	Moyen	faible
	frayères		<p>Les données bibliographiques sont insuffisantes pour qualifier l'aire d'étude immédiate du raccordement comme frayère ou nurricerie pour ces espèces.</p>	négligeable	
	Nourriceries		<p>Les données bibliographiques sont insuffisantes pour qualifier l'aire d'étude immédiate du raccordement comme frayère ou nurricerie pour ces espèces.</p>	négligeable	
La vieille commune	Adultes/stocks	<p>Préoccupation mineure sur les listes rouges, Pas d'information sur les stocks halieutiques car cette espèce n'est pas soumise à quota.</p>	<p>La vieille commune est une des espèces majoritaires dans les captures faites lors des campagnes en mer. La bibliographie témoigne également d'une forte présence sur les différentes aires d'étude.</p>	Moyen	Faible
	frayères		<p>les données bibliographiques sont insuffisantes.</p>	négligeable	
	Nourriceries		<p>Les données sont insuffisantes sur l'aire d'étude immédiate du raccordement</p>	Faible	

Tableau 37 : Synthèse des enjeux pour les poissons pélagiques

Espèces principales à enjeu	Éléments sur les fonctionnalités	Principaux éléments sur la rareté/protection, la situation des stocks (listes rouges/régional + CIEM) et l'évolution	Importance de l'aire d'étude immédiate du raccordement et du Plateau des Bœufs Bilan expertises	Niveau d'enjeu environnemental estimé		
				Sur éléments fonctionnels Adultes/frayères/nourriceries)	Enjeu global	
Poissons pélagiques	Adultes/stocks	Aucune espèce n'est protégée à un niveau régional (DREAL 2014) Le thon rouge est classé en danger sur la liste Europe. La Sardine est déterminée comme quasi-menacée. Les autres espèces sont classées en préoccupation mineure ou non évaluées. Aucune espèce pélagique montre un stock en situation critique. Les stocks de chinchard et de sardine présentent un indicateur négatif dans le golfe de Gascogne. L'évolution des stocks indique toutefois des espèces en régression (chinchard, maquereau, anchois, requin Ha et thon rouge) sur les listes rouges. Le CIEM indique des stocks dont la tendance est à la baisse pour le chinchard le maquereau et la sardine	Selon la bibliographie les densités estimées de petits poissons pélagiques sont fortes au sein de l'aire d'étude immédiate du raccordement (sprat, anchois, chinchard, sardine maquereau). Des maquereaux, sardines, chinchard et sprats ont été capturés lors des campagnes d'échantillonnage en faible quantité.	Moyen	Moyen	
	frayères	Aucune zone de frayère exclusive au plateau des Bœufs mais pour quelques espèces une part des frayères possibles du golfe de Gascogne sont situées dans l'aire immédiate du raccordement (anchois, sardines, sprats).				Faible à moyen
	Nourriceries	L'aire d'étude immédiate du raccordement et l'aire d'étude éloignée semblent jouer un rôle de nourricerie pour le sprat, l'anchois et la sardine principalement.				
L'anchois commun	Adultes/stocks	Préoccupation mineure sur les listes rouges, Les stocks halieutiques sont stables.	D'après la bibliographie, l'anchois commun fréquente les aires d'études immédiate et éloignée en densité importante. Espèce capturée lors des échantillonnages.	Moyen	Moyen	
	frayères		Les aires d'étude immédiate et éloignée sont susceptibles d'accueillir le frai des anchois communs.	moyen		
	Nourriceries		Les aires d'étude immédiate et éloignée semblent jouer un rôle de nourricerie pour cette espèce	Moyen		
Le chinchard commun	Adultes/stocks	Préoccupation mineure sur les listes rouges, Les stocks halieutiques montrent des indicateurs négatifs (recrutement, mortalité par pêche importante) et une tendance générale à la baisse	D'après la bibliographie le chinchard commun fréquente les aires d'études immédiate et éloignée en densité importante. Il a été capturé lors des campagnes de pêche en faible quantité.	Moyen	faible	
	frayères		D'après la bibliographie le chinchard commun peut frayer dans l'aire éloignée.	Faible		
	Nourriceries		Selon la bibliographie, le chinchard commun n'utilise pas l'aire immédiate comme nourricerie.	négligeable		
Sprat	Adultes/stocks	Non évalué par les listes rouges et peu d'information sur les stocks	D'après la bibliographie le sprat fréquente les aires d'études immédiate et éloignée en densité importante. Il a été capturé lors des campagnes de pêche en faible quantité.	moyen	Moyen	
	frayères		L'aire d'étude immédiate du raccordement est probablement utilisée à des fins reproductives et de nourricerie par les sprats.	faible		
	Nourriceries			moyen		
La sardine	Adultes/stocks	La sardine est quasi-menacée sur la liste rouge Européenne. Les stocks sont en déclin avec un taux d'exploitation proche du RMD	D'après la bibliographie la sardine fréquente les aires d'études immédiate et éloignée en densité élevée. Elle a été capturée lors des campagnes de pêche en faible quantité.	Moyen	Moyen	
	frayères					
	Nourriceries		L'aire d'étude immédiate du raccordement est probablement utilisée à des fins reproductives et de nourricerie par les sardines.	Moyen		

Tableau 38 : Synthèse des enjeux pour les poissons amphihalins ; les crustacés ; et les mollusques

Espèces principales à enjeu	Eléments sur les fonctionnalités	Principaux éléments sur la rareté/protection, la situation des stocks (listes rouges/régional + CIEM) et l'évolution	Importance de l'aire d'étude immédiate du raccordement et du Plateau des Bœufs Bilan expertises	Niveau d'enjeu environnemental estimé	
				Sur éléments fonctionnels Adultes/frayères/nourriceries)	Enjeu global
Poissons amphihalins	Adultes/stocks	Les aloses, les lamproies et le saumon sont classés espèces déterminantes au niveau régional. L'anguille et l'esturgeon sont classés en danger sur la liste rouge France. Le flet est en préoccupation mineure. Le stock d'anguille est qualifié de critique. Pour les autres espèces les données sont manquantes.	Selon la bibliographie, seule l'anguille Européenne est susceptible de traverser l'aire d'étude immédiate du raccordement lors de sa migration vers les zones de reproduction (mer des Sargasses) toutefois les campagnes menées par IFREMER n'ont pas révélées de captures dans l'aire immédiate. Les données sont manquantes pour les lamproies et le saumon. Aucune de ces espèces n'a été capturée lors des campagnes in-situ. Les migrations d'esturgeons restent cantonnées à la côte.	Faible à moyen	négligeable à Faible
	frayères		Les zones de frayère et de nourriceries pour ces espèces ne concernent pas l'aire d'étude immédiate du raccordement	négligeable	
	Nourriceries				
L'anguille	Adultes/stocks	L'anguille est classée en danger sur la liste rouge France. Espèce sous quotas dont les stocks sont critiques dans Golfe de Gascogne	Selon la bibliographie, seule l'anguille Européenne est susceptible de traverser l'aire d'étude immédiate du raccordement lors de sa migration vers les zones de reproduction (mer des Sargasses) toutefois les campagnes menées par IFREMER et par créocéan n'ont pas révélées de captures dans l'aire immédiate du raccordement.	Moyen	faible
	frayères		L'aire d'étude immédiate du raccordement n'est pas utilisée à des fins de reproduction ou de nourricerie pour cette espèce. .	négligeable	
	Nourriceries				
L'esturgeon	Adultes/stocks	L'esturgeon est classé en danger sur la liste rouge France. Pas d'information sur les stocks.	présence anecdotique ou absence de l'aire d'étude éloignée.	négligeable	négligeable
	frayères		frayères et nourriceries en totalité situées hors aire d'étude éloignée.	négligeable	
	Nourriceries				
Crustacés	Adultes/stocks	Seul le Homard est classé en préoccupation mineure sur la liste Europe. Les autres espèces sont absentes des listes ou non-évaluées. Les données sur les stocks sont manquantes pour toutes les espèces.	L'araignée et l'étrille fréquentent l'aire d'étude immédiate du raccordement d'après la bibliographie. Elles ont également été capturées lors des campagnes en mer. Le homard, le tourteau et l'étrille sont les espèces majoritairement capturées lors des campagnes d'échantillonnage aux casiers. On constate également la présence importante à la côte de crevettes grises et roses.	Faible	Faible
	frayères		D'après la bibliographie, le homard et le tourteau utilisent l'AEI du raccordement comme aire de reproduction. Pour les autres espèces les données sont insuffisantes.	faible	
	Nourriceries		D'après la bibliographie, les crustacés utilisent l'aire immédiate comme zone de nourricerie	faible	
Les crevettes	Adultes/stocks	données insuffisantes. Pas de quota.	D'après la bibliographie, la crevette grise fréquente de manière importante les aires d'études. Concernant l'AEI du raccordement on dénombre des densités importantes de crevettes grises et roses proche de la côte. Les autres secteurs n'ont pas été échantillonnés pour cette espèce.	faible	négligeable
	frayères		données insuffisantes	négligeable	
	Nourriceries		données insuffisantes	négligeable	
Mollusques céphalopodes	Adultes/stocks	La seiche commune est en préoccupation mineure sur la liste Europe. L'encornet est absent des listes. Les données sont insuffisantes quant à l'état des stocks	D'après la bibliographie, la seiche commune et l'encornet sont abondants sur l'aire d'étude immédiate du raccordement. Les deux espèces ont été capturées lors des campagnes d'échantillonnage en faible quantité avec par ailleurs la présence du poulpe commun au sein de l'aire d'étude immédiate du raccordement.	Faible	négligeable à faible
	frayères		L'aire d'étude immédiate du raccordement est potentiellement une zone de frayère pour ces espèces.	Faible	
	Nourriceries		D'après la bibliographie l'aire d'étude immédiate du raccordement ne représente pas une zone de nourricerie particulière.	négligeable	
L'encornet commun	Adultes/stocks	Absent des listes. Pas de données sur les stocks. Pas de quota.	D'après la bibliographie cette espèce fréquente de manière importante les aires d'études. Concernant l'AEI du raccordement on note quelques captures principalement à la côte.	faible	faible
	frayères		Présence possible d'œufs ou de larves pour l'encornet/ calmar dans l'AEI du raccordement	faible	
	Nourriceries		informations insuffisantes	négligeable	
La seiche commune	Adultes/stocks	Préoccupation mineure liste Europe. Pas de données sur les stocks. Pas de quota.	D'après la bibliographie cette espèce fréquente de manière importante les aires d'études. Concernant l'AEI du raccordement on note quelques captures lors des campagnes filets.	faible	faible
	frayères		Présence possible d'œufs ou de larves dans l'AEI du raccordement	faible	
	Nourriceries		Informations insuffisantes	négligeable	
Mollusques bivalves	Adultes/stocks	Les espèces identifiées sont absentes des listes rouges. Les données stock sont manquantes.	Les données interpolées indiquent que les pétoncles (noirs et vanneaux) sont présents dans l'aire Immédiate du raccordement.	faible	négligeable
	frayères		Absence d'information	négligeable	
	Nourriceries		Absence d'information	négligeable	
Pétoncles	Adultes/stocks	Données insuffisantes pour les deux espèces (pétoncle noir et vanneau)	Les deux espèces sont présentes dans l'es AEI et AEE du raccordement d'après la bibliographie. Elles seraient localisées proche de la côte.	faible	négligeable
	frayères		informations insuffisantes	négligeable	
	Nourriceries		informations insuffisantes	négligeable	

5.3 Note explicative des tableaux de synthèse

Le tableau de synthèse présente 4 types d'information (colonnes) permettant de définir le niveau d'enjeu environnemental :

- Espèces principales à enjeu (poissons benthodémersaux globaux et déclinaisons, poissons pélagiques globaux et déclinaisons ; poissons amphihalins, crustacés, mollusques céphalopodes, mollusques bivalves)
- Éléments sur la fonctionnalité (adultes et stocks, frayères, nourriceries) ;
- Principaux éléments sur la rareté/protection, situation des stocks, évolution
- Importance de l'aire d'étude immédiate d'après le bilan des campagnes et expertises établis au moment de la rédaction.

L'analyse de ces critères a permis d'en déduire, à ce stade de l'avancement des expertises, un niveau d'enjeu sur les éléments fonctionnels (adultes, frayères, nourriceries) et environnemental et un niveau d'enjeu global.

5.3.1 Poissons benthodémersaux

Parmi les poissons benthodémersaux, certains sont classés en préoccupation mineure. D'autres, en revanche, présentent des stocks en situation critique et sont soit en danger (liste IUCN), soit protégés au niveau régional (DREAL), soit en régression ou en déclin. Il en résulte donc des enjeux variables allant de négligeables à faibles (pour la majorité des espèces) à moyens (pour les soles, la grande roussette, le rouget barbet de roche, la daurade grise et les raies).

Une partie des adultes affectionne les zones sableuses (poissons plats) les autres préférant les zones rocheuses. Le cortège majoritaire d'espèce identifié par les campagnes in-situ est composé du tacaud, de la vieille commune et de la petite roussette sur la majeure partie de la zone étudiée et du tacaud, de la sole et du merlan sur la frange littorale.

Aucune frayère n'est en exclusivité sur le plateau des Bœufs. Viennent se nourrir sur les fonds rocheux les larves de poissons caractéristiques comme résidants sur ce type de substrat. On note toutefois la présence de juvéniles de tacauds, de soles et de merlan sur la frange côtière, proche de la zone d'atterrage au sein de l'AEI du raccordement. On constate en effet la proximité de zones de nourriceries avérées pour ces espèces (baie de Bourgneuf, estuaire de la Loire). Les enjeux fonctionnels sont donc classés de négligeables, pour la plupart des espèces et moyens pour la sole. Concernant cette dernière on observe en effet la présence de frayères dans les aires d'études large et éloignée ainsi que la présence de juvéniles dans le secteur d'atterrage.

A la lumière de ces informations, l'enjeu global est classé comme faible. On peut toutefois citer quelques espèces dont l'enjeu est classé comme moyen pour au moins un critère (valeur, aire d'étude la plus sollicitée pour les adultes/frayères/nourricerie, évolution temporelle): la sole commune, le rouget barbet de roche, la grande roussette, la daurade grise et les raies (bouclée, brunettes, douces, lisses).

5.3.2 Poissons pélagiques

Globalement les adultes de poissons pélagiques potentiellement présents dans les aires d'étude ne sont pas protégés au niveau régional. Le thon rouge est toutefois en danger sur liste Europe, la sardine quasi menacée et le requin Ha vulnérable. Les autres espèces sont classées en préoccupation mineure ou non évaluées. Le chinchard et la sardine montrent des stocks en état critique. Par ailleurs, on constate, d'après la bibliographie la présence potentielle au sein des aire immédiate du raccordement et éloignée de toutes les espèces (sauf le thon rouge). Il en résulte un enjeu moyen pour le critère valeur/aire d'étude la plus sollicitée par les adultes/évolution pour la plupart des espèces.

Si l'on considère les enjeux fonctionnels, la bibliographie indique la présence potentielle de zones de frayères et de nourriceries au sein des aires d'études. Pour ces espèces, l'enjeu est alors qualifié de moyen.

L'enjeu global est donc estimé moyen compte tenu de ces informations.

5.3.3 Poissons amphihalins

Les espèces (aloses, lamproies et saumon) sont classées comme espèces déterminantes au niveau régional. L'anguille et l'esturgeon sont classés en danger sur la liste rouge France. Le flet est quant à lui en préoccupation mineure. Le stock d'anguille est qualifié de critique. Pour les autres espèces les données sont manquantes. Compte tenu de la proximité de secteurs tels que la baie de Bourgneuf ou l'estuaire de la Loire les anguilles adultes sont susceptibles de traverser l'aire d'étude immédiate du raccordement lors des migrations des adultes et des larves en automne/hiver. Aucune référence ne fait cependant mention de capture d'anguille au sein de l'aire d'étude immédiate du raccordement. Pour ces espèces amphihalines, la valeur patrimoniale est donc estimée comme relativement importante mais compte tenu de la faible probabilité de présence de ces espèces dans les aires d'études l'enjeu est considéré comme négligeable (Alose vraie/flet), faible (Alose feinte) ou moyen (anguille d'Europe et esturgeon Européen).

Les zones de frayères et de nourriceries ne concernent à priori pas les aires d'étude. L'enjeu relatif à ces fonctionnalités écologiques est estimé comme négligeable. L'enjeu global est estimé comme négligeable pour la majorité des espèces et faible pour l'anguille d'Europe.

5.3.4 Crustacés

Le Homard est classé en préoccupation mineure sur la liste Europe. Les autres espèces sont absentes des listes ou non-évaluées. Les données sur les stocks sont manquantes pour toutes les espèces. L'ensemble des espèces fréquentent l'aire immédiate du raccordement à l'instar de l'aire éloignée. Les densités les plus importantes sont constatées pour le tourteau et l'étrille. On constate également des densités importantes de crevettes (grises et roses) proche du littoral dans le secteur d'atterrage du câble. Les enjeux pour le critère valeur/Aire d'étude la plus sollicitée par les adultes/évolution sont considérés comme faibles pour toutes les espèces.

Concernant les fonctionnalités écologiques on observe d'après la bibliographie que trois espèces (homard araignées et tourteau) sont susceptibles de frayer dans l'aire éloignée. Cette dernière semble également abriter des nurseries pour le homard et le tourteau. Ces fonctionnalités ne concernant qu'une partie de l'aire d'étude éloignée, les enjeux pour les critères relatifs aux fonctionnalités écologiques sont estimés faibles pour ces trois espèces et négligeables pour les autres espèces.

5.3.5 *Mollusques céphalopodes*

La seiche commune est en préoccupation mineure sur la liste Europe. L'encornet et le poulpe commun sont absents des listes. Les données sont insuffisantes quant à l'état des stocks. Les trois espèces ont été capturées lors des campagnes d'échantillonnage en faible quantité mais la bibliographie indique des densités faibles à élevées au sein de l'aire d'étude immédiate du raccordement pour la seiche et l'encornet. L'enjeu pour le critère valeur/Aire d'étude la plus sollicitée par les adultes/évolution est calculé comme faible pour les trois espèces.

D'après la bibliographie, l'aire d'étude immédiate n'est pas une zone de nurserie. En revanche l'aire d'étude éloignée est susceptible d'être fréquentée par la seiche et l'encornet à des fins reproductives. Les enjeux fonctionnels sont classés faibles pour la fonction de frayère et négligeables pour la fonction de nurserie pour ces espèces. L'enjeu global calculé est faible pour la seiche et l'encornet et négligeable pour le poulpe commun.

5.3.6 *Mollusques bivalves*

Les espèces identifiées sont absentes des listes rouges. Les données stock et évolution sont manquantes. La bibliographie indique la présence de pétoncles noirs et vanneaux dans la partie littorale de l'aire d'étude éloignée. Un gisement de bivalves, non observé jusqu'alors a été identifié dans le secteur d'atterrage du câble de raccordement en 2009 par l'IFREMER (Hitier & al, 2010). Toutefois, aucune information supplémentaire n'est disponible quant à la nature et l'importance de ce gisement. L'enjeu pour le critère valeur/Aire d'étude la plus sollicitée par les adultes/évolution est calculé comme faible. Concernant les enjeux fonctionnels, les informations disponibles sont insuffisantes pour caractériser les aires d'études. Les enjeux fonctionnels sont classés de négligeables et l'enjeu global est classé comme négligeable.

Sixième partie

6 Effets et impacts sur la ressource halieutique et autres peuplements

6.1 Caractérisation des protections envisagées lors des travaux

Préalablement à l'opération de pose de la liaison sous-marine, une phase de préparation des fonds est envisagée par RTE, avec potentiellement un effet sur le milieu. Elle n'occasionnera pas nécessairement une destruction totale de l'habitat, mais une perturbation de ceux-ci.

Cette étape consistera en des relevés de terrain qui amèneront ensuite le cas échéant à des opérations sur les fonds marins si cela est nécessaire (aplanissement, enlèvement de blocs, remplissage de dépressions). Parmi les différentes opérations envisagées, le passage d'une charrue sur une largeur maximale de 15 m afin d'enlever les blocs le long du tracé a été retenue pour la réalisation des calculs et l'analyse des impacts car il s'agit du scénario le plus impactant.

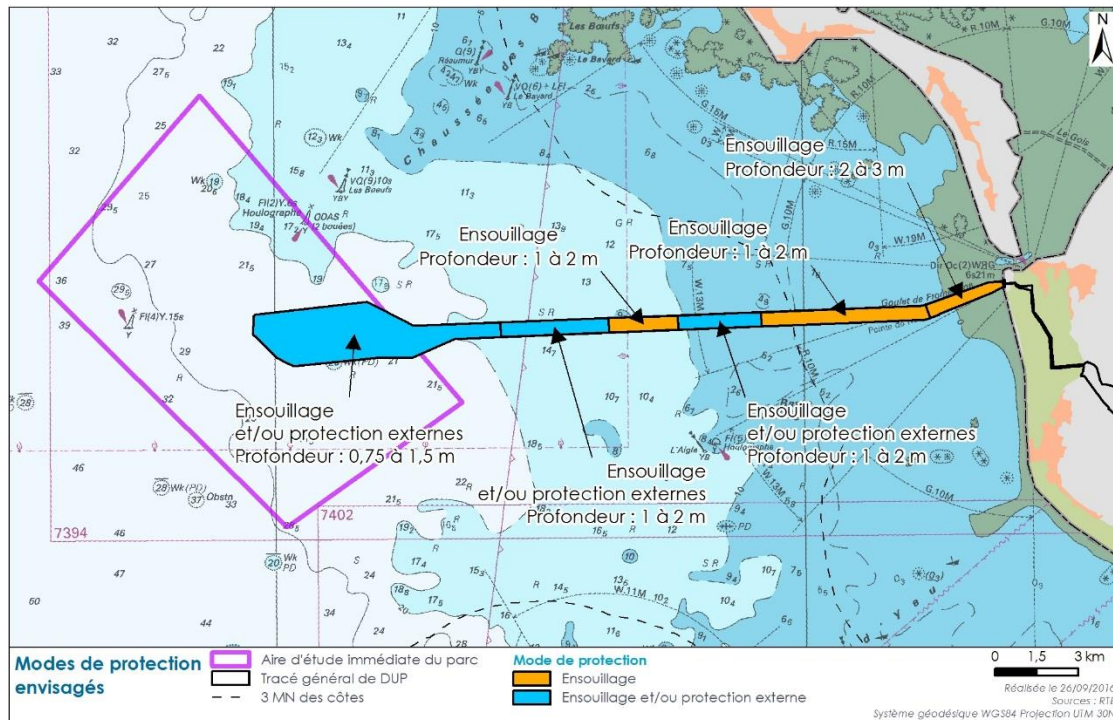
Cette hypothèse, conservatrice, qui a été retenue permet d'obtenir une estimation d'une superficie maximale d'environ 80 ha (15 m x 27 km x 2 câbles) qui sera altérée pour la préparation des fonds. En réalité, les superficies concernées seront très certainement moindres, car les engins ne seront utilisés que ponctuellement le long du linéaire.

Suite à cette phase de préparation, il convient ensuite de s'intéresser aux superficies détruites lors de la pose des deux câbles. La mise en place d'un câble est à l'origine d'une perte de superficie d'habitats benthiques dès lors que celui-ci est ensouillé, et/ou protégé par des enrochements ou des matelas.

L'amplitude des effets de ces opérations peut varier en fonction des conditions environnementales initiales (type de peuplement) et des méthodes d'installation employées. A ce jour, 2 scénarii sont retenus dans le cadre de ce projet selon les segments de la liaison sous-marine :

- Scénario 1 : Ensouillage à 100% du câble ;
- Scénario 2 : Ensouillage partiel et/ou protection externe (de type enrochement ou à l'aide de matelas béton, méthode moins impactante pour le milieu benthique - largeur moindre- ainsi que pour la qualité de l'eau (pose limitant la remise en suspension sédimentaire). Dans le présent dossier, le scénario 2 retient l'hypothèse la plus défavorable avec des enrochements pour les protections externes.

Carte 27 : Modes de protection envisagés pour la liaison sous-marine



Source : RTE, 2016

La superficie totale maximale détruite lors de la phase de travaux est de :

- Environ 43 ha pour le scénario 1, soit 2 % du tracé général. Ce sont les sédiments envasés eutrophisés infralittoraux ;
- Environ 65 ha pour le scénario 2, soit 2,5% de du tracé général. Les protections extérieures sont installées sur des substrats rocheux.

Le scénario 2 est donc 1,5 fois plus impactant en termes de superficie. Néanmoins, dans les 2 cas, les étendues concernées sont considérées faibles.

6.2 Méthodologie sur les effets et impacts

6.2.1 Généralités sur la méthodologie d'évaluation des impacts

Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, « l'analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen ou long terme » concerne l'ensemble des éléments étudiés dans le cadre de l'analyse de l'état initial (Document 2) auxquels s'ajoutent les effets sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux.

En substance, les impacts sont évalués à partir de trois étapes successives et suivant les principes présentés dans la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** :

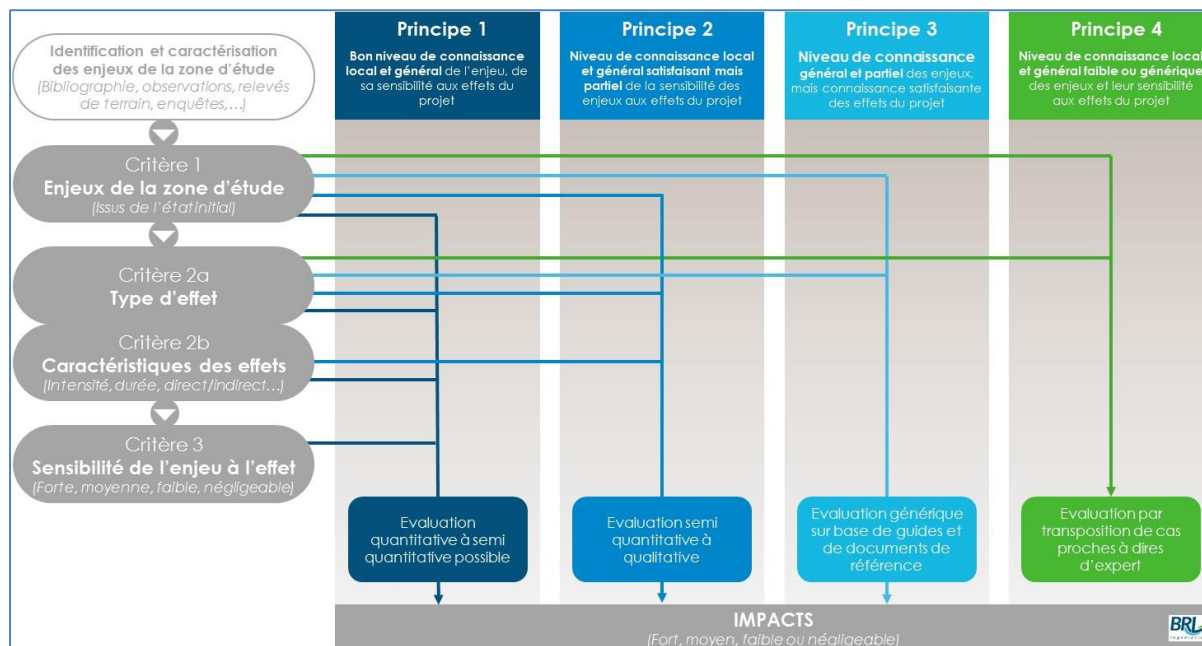
1. **La première étape consiste à rassembler les enjeux identifiés** dans le cadre de l'état initial. Afin de se focaliser sur les impacts majeurs et susceptibles de se produire, il est choisi ensuite d'évaluer les impacts sur les composantes qualifiées d'un enjeu faible à fort et de ne pas tenir compte des enjeux négligeables ; ceci afin d'éviter de mettre l'accent sur des éléments mineurs. La note attribuée à l'enjeu est basée sur les niveaux d'enjeu définis auparavant, soit 1 pour un enjeu Faible, 2 pour un enjeu Moyen et 3 pour un enjeu Fort.
2. **Les effets du projet sont ensuite identifiés et caractérisés** dans une deuxième étape (voir paragraphe 1.2 ci-dessous). Cette caractérisation porte sur :
 - Le risque d'occurrence : le risque correspond à la probabilité que l'effet se produise ;
 - La durée : un effet peut être qualifié de temporaire ou de permanent. Un effet temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. En revanche, un effet permanent a souvent un caractère d'irréversibilité de façon définitive ou sur un très long terme ;
 - L'étendue : correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément affecté définie par les périmètres d'étude ;
 - L'intensité : fonction de l'ampleur des modifications sur l'élément du milieu concerné par une activité du projet, ou encore de l'ampleur des perturbations qui en découlent et de son caractère direct ou indirect.

La note attribuée à la caractérisation de l'effet varie de 1 (faible), 2 (moyen), jusqu'à 3 (fort).

3. **La dernière étape consiste enfin à prendre en compte les notions de sensibilité des enjeux à l'effet** : la sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet et est donc liée à la nature du projet. Cette probabilité de perdre l'enjeu dépend de sa tolérance et de sa résilience à l'effet

La note attribuée à la sensibilité varie de 0 (négligeable), 1 (faible), 2 (moyen) jusqu'à 3 (fort).

Figure 45 : Principes d'évaluation des impacts



Source : BRLi, 2013

6.3 Effets et impacts sur la ressource halieutique en phase travaux

La mise en place des câbles, sont susceptibles d'induire pour les ressources halieutiques et peuplements marins associés les effets directs ou indirects suivants :

- **Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques** par écrasement ou étouffement lors de l'ensouillage et protection des câbles. Cette sera direct sur certaines espèces et/ou indirect en créant un **effet de perte ou d'altération d'habitat** pour les espèces benthodémersales, crustacés, mollusques. Par contre, ces modifications, si elles concernent de faibles surfaces, n'affecteront pas les espèces mobiles (poissons, céphalopodes, gros crustacés,...) ;
- **Mise en suspension des sédiments et une augmentation de la turbidité** qui peut, en fonction de la chronicité de la turbidité, affecter les espèces halieutiques présentes ;
- **Perturbation de l'ambiance sonore sous-marine**. Cela peut conduire de manière temporaire, en cas de fréquence rapprochée des opérations, à la création d'un effet barrière ou de modification de trajectoire des poissons ;
- **Contamination par des substances polluantes**, inhérentes à tous travaux et fréquentation de navires (pollution accidentelle).

6.3.1 *Perte d'habitats, destruction des biocénoses benthiques et Pertes ou modifications d'habitats d'espèces*

La destruction des espèces varie en fonction des familles concernées (poissons, mollusques, crustacés) qui ne présentent pas la même sensibilité aux travaux :

- Les crustacés ou les poissons sont mobiles et disposent ainsi d'une capacité de fuite importante. Ils pourront donc éviter la zone de chantier qui avancera progressivement le long du tracé et ne seront pas impactés de manière directe par les opérations ;
- Les mollusques fixés qui seraient éventuellement présents sur les zones de travaux seront affectés de manière plus importante avec potentiellement des écrasements et des asphyxies par l'enrochement ou ensouillage des câbles.

Pour toutes ces familles, les espèces benthiques ou démersales qui ont un lien trophique avec le benthos seront impactées également de manière indirecte par les effets occasionnés par les pertes ou modifications de peuplements et habitats benthiques. Comme cela est précisé précédemment, les pertes ou modifications de surfaces occasionnées par l'installation des câbles en matière d'habitats benthiques sont directes et permanentes mais sont très localisées (au maximum seul 2,5 % de la surface du tracé général et minimales à l'échelle de l'aire d'étude éloignée). Elles concernent de plus des communautés benthiques qui sont réparties de façon homogène sur la zone environnante du tracé, donc non spécifiques à l'aire interceptée par le raccordement.

Les habitats meubles disposent en outre de relativement bonnes capacités de recolonisation qui font que l'effet sera temporaire :

- Pour les substrats meubles, les durées de recolonisation mesurées sont généralement de 2 à 3 ans suivant l'arrêt des opérations de travaux (MEDDE, 2012) et peuvent aller jusqu'à 3 ou 4 ans sur les sables grossiers (Lozach, 2011) ;

- Pour les substrats rocheux, on note une résilience plus faible. Néanmoins sur ces derniers la protection par enrochement est toujours envisagée et, si telle est le cas, cela participera à la création de nouvelles surfaces rocheuses colonisables sur le linéaire des câbles.

En amont de la recolonisation, les poissons et les céphalopodes seront en capacité de s'alimenter durant les travaux sur les espaces adjacents non concernés par l'emprise des opérations et retrouveront une nourriture adaptée sur les substrats recolonisés par la suite.

A l'échelle des stocks de la zone considérée, la sensibilité des stocks halieutiques à la perturbation des habitats benthiques et habitats d'espèces est donc jugée faible. La recolonisation des substrats nouveaux (enrochements) ou remobilisés (sédiments mis en suspension) contribuera au retour des espèces benthiques d'intérêt halieutique fixées ou mobiles.

Les impacts peuvent donc être considérés comme faibles, ce qui est cohérent avec les différents rapports et observations réalisées par exemple sur d'autres parcs éoliens, dont celui d'East Anglia ONE qui confirme que cet impact est non significatif (Scottish Power et Vattenfall, 2012).

Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques et pertes ou modifications d'habitats espèces

La sensibilité des espèces aux effets directs du chantier varie selon les familles. Les espèces mobiles seront en mesure d'éviter la zone de chantier alors que les espèces fixées seront potentiellement écrasées lors de l'installation des câbles.

Au-delà de ces impacts directs, les espèces ayant un lien avec le benthos seront en outre impactées de manière indirecte par les effets sur les biocénoses benthiques. Néanmoins compte tenu de la faible surface impactée au regard de l'ensemble du tracé général, les habitats benthiques ne seront que peu (ou pas) significativement affectés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. La destruction en phase travaux de ces substrats sera en outre temporaire car suivie par une recolonisation relativement rapide qui contribuera au retour des espèces d'intérêt halieutique fixées ou mobiles. L'impact est donc jugé faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Ressources halieutiques et autres peuplements marins	Faible à moyen	Faible	Négligeable (poissons) à Faible (mollusques et crustacés)		Faible
			Direct/ Indirect	Temporaire	

6.3.2 Mise en suspension de sédiments et augmentation de la turbidité

La remise en suspension de sédiments est susceptible de perturber l'ichtyofaune de deux manières : • par interaction directe des individus avec les panaches turbides générés :

- par interaction directe des individus avec les panaches turbides générés (les particules peuvent colmater les branchies) ;
- par altération d'habitats, sur l'empreinte de dispersion et de dépôt des sédiments remis en suspension.

La sensibilité à ces effets dépend toutefois des espèces. La mise en suspension de particules affectera en particulier les espèces qui ne pourront pas éviter les zones de trop forte concentrations en particules à savoir les espèces fixées, certaines espèces de petites tailles ou des individus à des stades précoces de développement (Auld and Schubel, 1978, in Wilhelmsson et al, 2010) non mobiles (œufs, larves) situées à proximité du chantier.

Les poissons juvéniles ou adultes pourraient être perturbés dans le cadre de leur comportement de reproduction ou de chasse (Ifremer, 2011) mais ils disposent généralement de la mobilité permettant d'éviter les expositions aux eaux trop turbides (Westerberg et al. 1996 ; Knudsen et al., 2006, in Wilhelmsson et al. 2010) et de se reporter sur d'autres aires de chasse ou de reproduction comme par exemple le reste du plateau des bœufs situé à proximité immédiate. De récentes études de suivi relatives aux effets d'opérations de dragage nécessaires à la pose de fondations d'éoliennes offshore n'ont ainsi pas révélé d'effet négatif que ce soit sur des juvéniles ou des adultes, dans un rayon de 150 m autour des opérations (Hammar et al. 2008, in Wilhelmsson et al. 2010).

S'agissant des œufs et des larves, on rappellera que plusieurs espèces sont susceptibles de frayer sur l'aire d'étude immédiate du raccordement, notamment les crustacés (ex. : tourteau, homard) mais également les céphalopodes (notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats) ou encore certaines espèces pélagiques (se reporter au Document 2 de l'étude d'impact pour plus de détails).

Concernant les larves de poisson en général, l'augmentation des matières en suspension peut entraîner un colmatage des branchies ce qui aboutit à la suffocation (De Groot, 1980) mais peut également provoquer une réduction des capacités d'alimentation de certaines larves ou des prédateurs chassant à vue (au stade juvénile et adulte ; Ifremer, 2011). D'autres analyses mettent en revanche en avant la capacité des larves à être protégées de la prédation par une eau plus turbide. La présence de larves de lançons, par exemple, est corrélée à des hauts niveaux de particules suspendues (Perez Domingues et Vogel, 2010).

Concernant les œufs, leur sensibilité dépend des modes de développement. Pour beaucoup d'espèces ovipares, les œufs flottent à la surface ou dans la colonne d'eau et sont donc peut impactés par l'augmentation de la turbidité au niveau des fonds marins. Chez d'autres les œufs tombent au fond et peuvent être étouffés par la modification des sédiments, comme cela est le cas pour la morue ou les poissons plats (Siegma, 2016).

En revanche, des études en laboratoire confirment que les œufs de hareng tolèrent des augmentations de matière en suspension jusqu'à 300 mg/l et jusqu'à 500 mg/l durant des expositions de courte durée (Kjørboe et al., 1986). En effet, ils peuvent éclore à des concentrations de matières en suspension de 7 000 mg/l (Messieh et al., 1981). Le même constat est également fait pour les œufs d'espèces de milieux sableux. Leurs œufs peuvent être recouverts par des couches de sables et de vase de quelques centimètres (phénomène de marées) sans que cela affecte le développement normal des œufs ; cela retarde simplement leur éclosion (Winslade, 1971, Hassel et. al., 2004).

La modification de la turbidité de la colonne d'eau associée à la pose de la liaison sous-marine a été modélisée par une étude spécifique qui met évidence que les concentrations en MES produites par les travaux peuvent être plus importantes que celles constatées dans le milieu naturel, notamment en saison estivale. Par ailleurs l'analyse montre que le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux. Les dépôts maximums peuvent atteindre 0,5 mm dans la bande littorale.

Il est enfin important de noter que les sédiments sont exempts de toute contamination. Leur mise en suspension ne contribuera donc pas aux relargages de polluants susceptibles d'affecter les ressources halieutiques.

Mise en suspension de sédiments et augmentation de la turbidité

La mise en suspension de particules dans la colonne d'eau issue des travaux au niveau de la liaison sous-marine sera très temporaire et les plus fortes concentrations en MES seront localisées au maximum à 2 km du câble.

Les larves et les œufs, non mobiles, seront les plus sensibles à l'augmentation de la turbidité qui peut entraîner un étouffement ou une perturbation des capacités d'alimentation. La littérature, peu disponible sur le sujet, montre néanmoins que ces effets ne concernent pas toutes les espèces puisque certaines résistent très bien à de forts niveaux de turbidité. Les juvéniles et adultes pourraient être perturbés très localement dans leur comportement de reproduction ou de chasse mais ils pourront généralement, du fait de leur mobilité, éviter les zones trop turbides et se reporter sur d'autres aires à proximité immédiate du tracé.

En cas d'utilisation d'enrochements ou matelas béton sur substrat dur, ils n'engendreront pas de remise en suspension significative.

D'un point de vue global, l'impact est donc considéré comme faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Ressources halieutiques	Faible à Moyen	Faible à Moyenne	Faible		Faible
			Direct/ Indirect	Temporaire	

6.3.3 Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Caractérisation des bruits liés au projet

L'étude acoustique menée par Quiet Ocean a déterminé les niveaux de ces bruits pour les deux types d'opération (préparation, ensouillage) à 1 mètre et à 750 mètres du projet pour quatre positions géographiques échelonnées le long du raccordement. La distance de 750 m sert de plus en plus de référence aux contrôles des niveaux de bruits propagés dans le milieu marin et trouve son origine dans la réglementation allemande concernant l'activité des parcs éoliens en mer, le niveau de bruit à 1 m est défini sur la base de croisements avec les données de la bibliographie.

Les résultats des estimations sonores large bande obtenus mettent en évidence des niveaux de bruits qui atteignent au maximum 186 dB ref 1 μ Pa²s @1m et 144 dB ref 1 μ Pa²s à 750 m lors de l'ensouillage, ce qui correspond à des valeurs proches de bruits rayonnés par les navires, de certains bruits biologiques ou de certaines activités humaines.

Tableau 39 : Niveaux de bruit large bande estimés aux distances de référence

Phase	Position des ateliers (de la côte vers le large)	Niveau de bruit à 1 m (dB ref 1 μ Pa)	Source bibliographique	Niveaux de bruit large bande prédits à 750m des ateliers (dB ref 1 μ Pa ² s)		
				Min	Moyenne	Max
Préparation des fonds	(1) Proche atterrage	178	(Reine K., 2012).	132.0	133.7	135.5
	(2) Proche mi-parcours			134.1	135.0	135.9
	(3) Proche mi-parcours			134.0	134.4	134.9
	(4) Jonction parc éolien			131.8	132.7	133.5
Ensouillage des câbles	(1) Proche atterrage	186	(Nedwell & Howell, 2004), (Talisman Energy (UK) Limited, 2004), (Wilson, Carter, & Elliott, 2009)	140.8	141.7	142.6
	(2) Proche mi-parcours			142.1	143.0	143.9
	(3) Proche mi-parcours			142.0	142.4	142.9
	(4) Jonction parc éolien			139.8	140.7	141.5
Navire 100 m	Pour informatin	172	(Breeding, 1996) (Wagstaff, 1973)			

Source : Quiet Ocean, 2016

Ces seuils intègrent une très large bande de fréquence et ne correspondent donc pas aux niveaux perçus par les espèces marines qui ne sont sensibles qu'à une fraction des fréquences émises. Les niveaux perçus par les différentes espèces de poissons sont estimés dans le paragraphe suivant et servent à l'évaluation des effets sur les espèces.

Poissons

Effets potentiels sur les poissons

La connaissance sur les effets du bruit sur les poissons est à un stage d'émergence (Popper & Hastings, 2009) et relativement délicate compte tenu de la diversité des structures auditives des poissons.

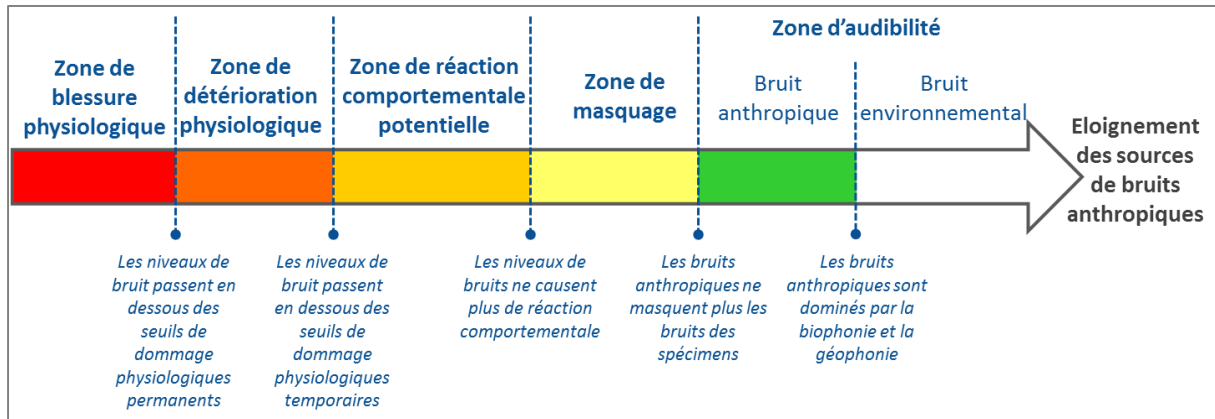
Plusieurs rapports précisent toutefois que la capacité auditive des poissons est généralement comprise entre 30 et 1 000 Hz et jusqu'à 4 000 Hz pour les poissons sans cils sensitifs (MEDDE, 2012) et les capacités auditives de quelques espèces commencent à être relativement bien connues.

Les niveaux de bruit introduits dans le milieu marin par le projet, estimés de l'ordre de 186 dB ref 1 μ Pa @1m pour les opérations d'ensouillage sur une large bande de fréquence comme de nombreuses activités humaines (d'après Ospar, 2009) seront bien perçus par les poissons, notamment par les espèces possédant une vessie natatoire, reliée à l'oreille interne, qui leur permet d'améliorer leur sensibilité auditive en permettant la détection de la pression sonore (Wahlberg et Westberg, 2005).

Lorsqu'un son est perçu par la faune marine, plusieurs conséquences sont possibles selon la puissance sonore et donc indirectement selon la distance à la source de bruit. A partir de la littérature des capacités scientifiques et techniques actuelles (notamment Dooling & Blumenrath, 2013), quatre zones de risque sont ainsi définies en fonction de la distance à la source de bruit (Figure 46) :

- **Une zone de blessure physiologique permanente**, située à proximité de la source et dans laquelle les niveaux de bruits provoquent des lésions des cellules irréversibles ;
- **Une zone de détérioration physiologique** dans laquelle les niveaux de bruits provoquent des lésions réversibles. Les cellules constitutives du système auditif retrouvent leur état initial après un certain temps hors d'une exposition importante au bruit ;
- **Une zone de réaction comportementale liée à une gêne**, dans laquelle les niveaux de bruits sont suffisants pour que les individus interrompent leur activité normale pour fuir la zone. Les conséquences ne sont pas directes, mais peuvent provoquer une augmentation de la consommation d'énergie individuelle, d'autant plus critique que l'individu est jeune, une interruption de la quête de nourriture, un changement vers un autre habitat ;
- **Une zone de masquage des sons émis et reçus par les spécimens entre eux**, utiles en particulier dans leurs activités de reproduction (pour la Morue par exemple) ou d'évitement des prédateurs, sont couverts par les bruits anthropiques. Ce type d'effet est pertinent pour les bruits continus ;
- **Une zone d'audibilité, zone sans risque**, qui correspond à une zone dans laquelle les bruits anthropiques, biologiques et naturels sont perçus par les individus, sans pour autant causer d'effet particulier connu. Cette zone se décompose d'une part la dominance des sources anthropiques du projet et d'autre part des bruits issus d'autres sources sonores. La limite entre les deux est la limite de l'empreinte sonore.

Figure 46 : Graduation des risques biologiques en fonction de l'éloignement à la source de bruit



Source : Quiet Oceans, 2016

Au-delà du seuil de dommage temporaire, les effets peuvent se traduire de multiples façons (Popper et Al., 2016) comme une baisse temporaire de la sensibilité auditive ou cognitive. Ces troubles sont de durée et de magnitude variables en fonction du temps d'exposition subit (Popper et al. 2007) (Smith, 2011).

Pour les espèces possédant une vessie natatoire, les oscillations du gaz induites par les ondes acoustiques de forte amplitude au-dessus du seuil peuvent causer, à l'extrême, jusqu'à la déchirure de la vessie natatoire (Popper & Hastings, 2009). Les sonars à basses fréquences peuvent endommager la vessie natatoire ou les tissus adjacents lorsque la fréquence émise correspond à la fréquence de résonance du poisson. Les fréquences de résonance de la plupart des poissons sont comprises entre 100 et 500 Hz (OSPAR Commission, 2009). Tous les bruits des opérations de travaux introduisent du bruit dans cette bande de fréquences.

De même que pour les vessies natatoires, les cellules ciliées que possèdent certaines espèces et qui participent à la perception des bruits peuvent être endommagées selon certaines études (McCauley, Fewtrell, & Popper, 2003) (Hastings, Popper, Finneran, & Lanford, 1996), mais pas dans d'autres (Song, Mann, Cott, Hanna, & Popper, 2008). Toutefois, les cellules ciliées sensorielles sont constamment en croissance chez les poissons et sont renouvelées lorsqu'elles sont endommagées (Lombarte et al., 1993, Smith 2012, Smith 2015).

Ces impacts doivent être nuancés par la capacité à fuir des poissons face à une gêne ou une perturbation. Les individus à grande mobilité (pélagiques ou démersaux) et de plus grande taille pourront fuir plus aisément que les autres et seront exposés sur des durées courtes aux seuils de perturbations. Des campagnes en mer avant, pendant et après l'installation des parcs éoliens par exemple confirment ce phénomène d'évitement de la zone de travaux par les poissons pélagiques qui reviennent ensuite sur le périmètre du parc en phase exploitation, confirmant l'absence de gêne permanente (Kragefsky S., 2014). À l'inverse, une étude par observation vidéo directe a montré que des poissons de récif tempéré non seulement sont restés proches de leur territoire même sous l'effet d'une exposition sonore à des canons à air, mais n'ont pas présenté de réaction comportementale significative (Wardle et al., 2001).

En outre, la plupart des études portant sur la perte d'audition chez les poissons ont été réalisées en laboratoire en utilisant différents types de sons et des durées d'exposition variables. Il n'y a que peu d'études cherchant à évaluer les effets du bruit sur le terrain impliquant des sources sonores anthropiques réelles. Une étude terrain de la perte auditive chez quatre espèces de poissons de récifs coralliens au cours d'une exploration sismique n'a mis en évidence aucune perte d'audition jusqu'à une exposition sonore de 193 dB réf. 1µPa (Hastings et al., 2008), niveau d'intensité sonores plus élevé que pour l'installation de câbles par ensouillage.

On constate enfin également des phénomènes d'accoutumance aux bruits continus (Wardle, et al., 2001 ; DECC, 2008). Pour toutes ces raisons l'effet des bruits sur les poissons est jugé faible, bien qu'il soit difficile de statuer de manière définitive. Cette appréciation est en adéquation avec les niveaux d'impact rapportés par ailleurs (IFREMER, 2011).

Résultats des modélisations acoustiques

Seuils de perturbation acoustique

Afin de quantifier l'étendue des zones d'effet évoquées ci-avant sur les mammifères, l'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet (Quiet Oceans, 2016) a comparé les empreintes sonores de chaque opération du projet à des valeurs absolues de seuils de perturbation acoustique définis pour chaque classe d'espèce.

Ces seuils sont listés dans les recommandations de Southall, et al., 2007 et Popper, et al., 2014 qui constituent des consensus internationaux. Les données étant peu disponibles seul un seuil de dommage physiologique temporaire a ainsi été fixé à 158 dB réf. 1µPa pour une exposition à un bruit continu (comme du tranchage par exemple pour l'ensouillage) quelle que soit la physiologie de l'espèce, les seuils étant relativement proches (Tableau 40).

Tableau 40 : Niveaux de référence pour les seuils de perturbations sonores des poissons

Types d'espèces	Gamme de Fréquences de perception	Bruits impulsifs			Bruits continus		
		Exprimés en Niveau d'Exposition Sonore			Exprimés en Niveau de Pression Sonore		
		Unité dB réf. 1µPa²s			Unité dB réf. 1µPa		
		Seuil d'audibilité	Seuil de dommage temporaire	Seuil de dommage permanent	Seuil de perception	Seuil de dommage temporaire	Seuil de dommage permanent
Poissons sans vessie natatoire	< 1kHz	NC	186	219	NC	NC	NC
Poissons ayant une vessie natatoire sans cils sensitifs	< 4kHz	140	186	207	NC	158	NC
Poissons ayant une vessie natatoire avec cils sensitifs	< 1kHz	NC	186	210	NC	NC	NC
Œufs et larves de poissons	< 1kHz	NC	NC	210	NC	NC	NC

Source : Quiet-Oceans 2016 d'après Popper, et al., 2015

Etendue des effets

Les modélisations acoustiques des travaux du raccordement se sont ensuite attachées à estimer les distances à partir de la source du bruit sur lesquelles un dommage physiologique ou une perturbation u comportement est susceptible d'affecter les poissons.

Le tableau ci-dessous fournit une synthèse des distances médianes des zones de perturbations pour les poissons sur la base des modélisations réalisées par Quiet-Oceans. Les résultats mettent en évidence les effets suivants sur les poissons :

- La probabilité d'un risque de dommage physiologique direct pour les espèces est absent d'autant plus que le bruit est continu et se rapproche des niveaux sonores rayonnés émis par les navires ;
- La distance médiane d'audibilité du projet s'étend jusqu'entre 26 et 57 km autour du tracé en fonction des caractéristiques physiques du milieu (bathymétrie, de la nature des fonds, etc.) ;
- Il existe un risque de modification comportementale des poissons dans un rayon de 1,2 km autour des ateliers d'ensouillage pour les poissons ayant une vessie natatoire sans cils sensitifs (et probablement proche pour d'autres espèces de poissons).
- Les résultats sont jugés semblables pour toutes les catégories de poissons et présentant peu de variabilité entre les saisons.

Les bruits émis en phase travaux devraient induire uniquement des changements de comportements qui pourront se traduire par des modifications de trajectoires notamment lors des migrations fonctionnelles entre la côte et le large bien qu'une majorité d'espèces sensibles soient mobiles et puissent se déplacer sur d'autres zones et éviter l'effet. Ces changements seront localisés dans un périmètre de faible étendue au regard du plateau des bœufs ou de la façade des pays de la Loire et cesseront dès la fin des travaux qui se dérouleront sur quelques jours (l'ensouillage en tant que tel durant de quelques jours à une quarantaine de jours par câble selon les outils utilisés). Les bruits n'empêcheront donc pas les migrations ni la survie des espèces et l'effet est jugé faible sur les poissons.

Tableau 41 : Etendu des effets estimés en phase de travaux pour les poissons

Scenario	Bruit large bande introduit	Estimation des distances de perception ou d'impact		
		Audibilité	Modification comportementale	Dommages physiologiques
Poissons sans vessie natatoire				
Préparation des fonds	178 dB ref. 1µPa²s @1m	28 km	NC	Aucun
Ensouillage	186 dB réf. 1µPa²s @1m	57 km	NC	Aucun
Poissons avec vessie natatoire sans cils sensitifs				
Préparation des fonds	178 dB ref. 1µPa²s @1m	26 km	0,3 km	Aucun
Ensouillage	186 dB réf. 1µPa²s @1m	56 km	1,3 km	Aucun
Poissons avec vessie natatoire avec cils sensitifs				
Préparation des fonds	178 dB ref. 1µPa²s @1m	28 km	NC	Aucun
Ensouillage	186 dB réf. 1µPa²s @1m	57 km	NC	Aucun

NC : Non connu (Les seuils de modification de comportement n'étant pas connus pour ces espèces)

Source : Quiet Oceans, 2016

Œufs et les larves

Plusieurs espèces sont susceptibles de frayer sur l'aire d'étude immédiate du raccordement, notamment les crustacés (ex. : tourteau, homard) mais également les céphalopodes (notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats) ou encore certaines espèces pélagiques (se reporter au Document 2 de l'étude d'impact pour plus de détails).

Les études sur l'effet des nuisances sonores sur les œufs et les larves de poissons marins ont permis de mettre en évidence une diminution de la viabilité des œufs, une augmentation de la mortalité embryonnaire, et un ralentissement de la croissance des larves lorsqu'elles sont exposées à des niveaux sonores de 120 dB réf. 1µPa (Kostyuchenko, 1973). Les juvéniles et les alevins ont une résistance plus faible au passage d'une onde sonore, et sont donc potentiellement plus susceptibles de subir des dommages aux tissus non-auditifs que les poissons adultes (Popper & Hastings, 2009).

Des expériences cherchant à évaluer les effets du bruit sur la croissance et le développement de larves de morue de l'Atlantique (*Gadus morhua*) ont été menées (Banner and Hyatt 1973). Le bruit à court terme a causé des réponses d'effarouchement aux poissons nouvellement éclos. Deux jours d'exposition régulière et aléatoire aux bruits ont réduit la croissance, alors que l'exposition régulière au bruit a accéléré l'utilisation du sac vitellin. Après 16 jours, il apparaît que les poissons exposés au bruit régulier ont des rapports largeur-longueur plus faibles. Ces résultats suggèrent que le calendrier des perturbations acoustiques peut avoir un impact lié à la survie-cours du développement.

L'effet des travaux sur les œufs et larves susceptibles d'être présents sur la zone ne concernera par contre que ceux situés dans un rayon très limité à quelques mètres des opérations ce qui permet d'identifier que l'effet reste faible à l'échelle du plateau des Bœufs et des stocks concernées.

Crustacés

Les crustacés peuvent percevoir les fréquences d'émissions des travaux de raccordement. Cependant, des études sur les Homards américains (*Homarus americanus*) qui appartiennent au même genre que les homards européens (*H. gammarus*) n'ont pas détecté d'effets sur la mortalité ou la perte de membres après une exposition à des sources sonores très élevées (>220 dB réf. 1µPa) bien que des effets d'évitement peuvent apparaître (Payne *et al.* 2007). Les résultats d'expérience sur l'impact du bruit émis lors d'études sismiques sur des espèces de crabe et de homard (Christain *et al.*, 2003; DFO, 2004) n'ont pas trouvé d'effets significatifs sur une variété de paramètres tels que la mortalité, les changements dans les comportements alimentaires, la survie des embryons, le déplacement des larves et les taux de capture de pêche.

Les espèces mobiles sont par ailleurs susceptibles de recoloniser les zones peu de temps après la fin des travaux. Les programmes de suivi des effets post-installation conduits au parc éolien de Horns Rev (Danemark, mer du Nord), a révélé que la colonisation des structures de protection à la base des fondations des turbines par les tourteaux avait été rapide avec jusqu'à 1900 individus observés au km². Comme la colonisation a été rapide et prolifique, ces résultats ont été interprétés comme une indication que les travaux avaient eu des effets négligeables sur les populations de tourteaux (Leonhard *et al.* 2006).

Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Dans le cadre du projet, les modélisations de bruits sur le tracé du câble et analyses associées mettent en évidence une perception bruit de l'ensouillage jusqu'à une distance médiane de 57,5 kilomètres à partir de la source. Toutefois, ils induiront une gêne et un comportement de fuite ou de changement de direction pour les poissons uniquement dans un rayon de 1 km à 1,2 km autour de ces sources d'émission sonores. Par contre aucun risque de dommage physiologique permanent ou même temporaire n'est envisagé pour les poissons ce qui serait sûrement le cas également pour les crustacés et céphalopodes compte tenu des retours d'expérience.

Une majorité d'espèces sensibles étant mobiles, elles pourront en effet se déplacer sur d'autres zones d'alimentation ou de frayères pendant la durée des opérations ce qui limitera encore davantage les effets. Les bruits ne semblent pas avoir d'effets significatifs sur les crustacés et seules les œufs et larves situées à quelques mètres des ateliers pourront subir des dommages mais cela n'affectera probablement pas les stocks à l'échelle du plateau des Bœufs.

L'impact associé aux modifications sonores en phase travaux est donc considéré faible sur les ressources halieutiques. Ce qui semble en adéquation avec les données bibliographiques disponibles (IFREMER, 2011).

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Ressources halieutiques	Faible à Moyen	Faible à Moyenne	Négligeable à Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

6.3.4 Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles)

Le risque de collision et de pollution accidentelle est développé dans les chapitres de l'étude d'impact relatif à la qualité des sédiments et des eaux.

Le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible. Il peut être induit par des pertes de fluides de travail des engins de levage, d'appareils électriques divers ou suite à la collision de deux navires, à une avarie moteur, etc. qui peut entraîner le déversement d'hydrocarbures. Dans ce dernier cas, plusieurs types de contaminants sont émis HAP, solvants...et sont susceptibles d'être bio-accumulés (accumulation au sein des espèces vivantes via la chaîne trophique).

Le tracé général se situe en dehors des voies principales de navigations commerciales, le chantier mobilisera relativement peu de navires (jusqu'à 4 environ en simultanée) et sera interdit d'accès aux bateaux extérieures, ce qui limitera les risques de collision. De plus, les hydrocarbures attendus en cas de pollution sont légers et volatils. Ils se concentrent à la surface et s'évaporent rapidement sous l'effet de la houle et du vent (quelques heures à quelques jours selon la quantité et les conditions atmosphériques et océanographiques).

Les protections extérieures éventuellement mise en œuvre (matelas béton, enrochement) sont considérées comme exemptes de contaminants et les sédiments sur le tracé général possiblement remaniés ne sont pas contaminés par des substances nocives.

Les effets des hydrocarbures déversés dépendent de la rapidité d'intervention associée aux mesures du plan de gestion des risques mis en place sur les navires et par le projet qui permettent en général de contenir les flux de polluant ou de les disperser avant contamination mais également de leur viscosité, densité, leur composition chimique et l'évolution de ces caractéristiques dans le temps (ITOPF, 2013).

Lors de leur déversement, plusieurs types de contaminants sont généralement émis (HAP, solvants) et sont susceptibles d'être bio-accumulés (accumulation au sein des espèces vivantes via la chaîne trophique). Néanmoins, dans le cadre du projet les hydrocarbures attendus en cas de pollution sont légers et très volatils. Ils se concentrent à la surface et s'évaporent très rapidement sous l'effet de la houle et du vent en quelques heures à quelques jours selon la quantité et les conditions atmosphériques et océanographiques). Ainsi, leur effet « sur les espèces qui se trouvent plus profondément dans la colonne d'eau ou sur le fond marin reste néanmoins faible » (ITOPF, 2013).

En cas de contact, les études en laboratoire ont cependant démontré que l'exposition des espèces à la toxicité des composants pouvait entraîner des troubles des fonctions physiologiques (respiration, mouvement ou reproduction). Les œufs, les larves et le plancton sont impactés par mortalité directe ou altération du développement en cas de contamination alors que les poissons aux stades juvéniles sont également sensibles à de relativement faibles concentrations d'hydrocarbures dans la colonne d'eau (ITOPF, 2013).

Il est revanche plus compliqué de trouver de telles observations sur le terrain. Cela s'explique en premier lieu par le fait que les adultes sont résistants. Ces derniers sont rarement affectés à long terme par les déversements d'hydrocarbures en haute mer, car ils peuvent généralement éviter les zones contaminées et les concentrations déversées atteignent rarement des niveaux suffisants pour être cause de mortalités ou de dommages graves. Les mortalités constatées historiquement ont été associées à de très fortes concentrations localisées d'hydrocarbures dispersés ou concentrés par les tempêtes à de faibles profondeurs à proximité d'un littoral ou d'un déversement dans les fleuves (ITOPF, 2013). Aucun impact massif sur les stocks halieutiques n'a été observé en dehors d'évènement extrême, ce qui ne sera pas le cas dans le cadre du projet puisque celui-ci ne mobilisera pas de substances polluantes en grande quantité (ex : navires pétroliers, gaz).

Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles)

La contamination accidentelle peut engendrer l'émission dans le milieu marin d'hydrocarbures ou de fluides de travail. Néanmoins les hydrocarbures attendus dans le cadre du projet sont légers et volatils et leurs effets sur les espèces qui se trouvent plus profondément dans la colonne d'eau ou sur le fond marin reste faible.

Les données en laboratoires indiquent qu'en cas de contact les larves et les œufs, peu ou pas mobiles, peuvent subir une mortalité directe ou l'altération du développement, tout comme les juvéniles qui sont également sensibles à de faibles concentration d'hydrocarbures.

Ce constat est toutefois difficilement mis en évidence sur le terrain. Les adultes sont en effet résistants et évitent généralement les zones contaminées. Aucun impact massif sur les stocks halieutiques n'a été observé en dehors d'évènements extrêmes où les concentrations fortes d'hydrocarbures sont alors observées, ce qui ne sera pas le cas dans le cadre du projet qui ne mobilisera pas de navires transportant des substances polluantes en grande quantité (ex : navires pétroliers, gaz).

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Ressources halieutiques	Faible à Moyen	Faible à Moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

6.4 Définition des effets et impacts sur la ressource halieutique en phase exploitation

En phase exploitation, les effets potentiels sur les ressources halieutiques et autres peuplements à analyser sont les suivants :

- Champ électromagnétique lié à la présence des câbles qui est susceptible d'influer sur certaines espèces ;
- Création d'effets récif selon les scénarios de pose envisagés ;
- Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles).

L'augmentation de la température n'est pas traitée pour cette composante. Comme cela est évoqué précédemment, il n'est pas attendu d'impact significatif en matière d'effet de la température au niveau des câbles qui seront ensouillés dès que possible sinon protégés sous des volumes de roche ou autres protections externes. Les retours d'expérience indiquent que l'augmentation de la température autour des câbles est spatialement localisée et de faible amplitude (l'augmentation de température ressentie par les organismes benthiques les plus proches du câble sera minimale – de l'ordre de 1 à 2°C). Il est considéré que l'effet sera très négligeable voir nul pour les poissons et autres espèces benthodémersales ou pélagiques.

La modification de l'ambiance sonore sous-marine liée à la phase d'exploitation n'est pas traitée ici également car seules les opérations de maintenance seront susceptibles d'émettre des bruits et seront des bruits continus liés aux navires. Les actions de maintenance préventive n'auront lieu qu'environ tous les trois ans et les effets sont considérés nuls.

6.4.1 Modification du champ magnétique

Généralités concernant le champ magnétique, le champ électrique et les champs électromagnétiques

Des éléments détaillés concernant les phénomènes physiques à l'origine des champs électrique et magnétique à 50 Hz émis par les lignes du réseau de transport d'électricité sont donnés par ailleurs dans l'étude d'impact. On se contentera donc de rappeler ici que tous les appareils fonctionnant à l'électricité, les équipements servant à produire l'électricité et ceux servant à l'acheminer, émettent un champ électrique dès lors qu'ils sont sous tension et un champ magnétique à 50 Hz dès lors qu'ils fonctionnent (c'est-à-dire dès qu'un courant électrique circule).

Valeurs des champs électriques (CE50) et champs magnétiques (CM50) à 50 Hz émis par le présent projet en milieu marin

Du fait même de ses dispositions constructives (présence d'un écran métallique coaxial extérieur, relié à la terre), une liaison sous-marine de transport d'électricité n'émet pas de champ électrique.

Le tableau ci-dessous donne les valeurs de champ magnétique mesurables en milieu marin à proximité d'une liaison souterraine de mêmes caractéristiques que la liaison objet de la présente étude d'impact.

Tableau 42 : Valeurs de champs magnétiques

Liaison 225 000 volts	Valeurs de champ magnétique				
	Au-dessus de la liaison	à 5 m de l'axe de la liaison	à 10 m de l'axe de la liaison	à 15 m de l'axe de la liaison	à 100 m de la liaison
Valeurs maximales	20 μ T	1 μ T	0,3 μ T	0,2 μ T	0,1 μ T
Valeurs moyennes	10 μ T	0,5 μ T	0,2 μ T	0,1 μ T	0,1 μ T

Source : RTE, 2014

En cohérence avec les normes de mesure en vigueur¹, les valeurs données ici correspondent au champ magnétique à 1 m au-dessus du plancher marin. Du fait de la technologie particulière des câbles sous-marins et des dispositions constructives spécifiques au milieu marin, les valeurs de champ magnétique sur la partie terrestre de ces liaisons sont différentes de celles annoncées ici.

Champs magnétiques à 50 Hz et faune marine : état des connaissances scientifiques

Sensibilité des espèces pélagiques

L'une des particularités du milieu marin vient du fait qu'une partie de la faune est capable de détecter un champ magnétique statique. C'est notamment le cas d'espèces qui utiliseraient le champ magnétique terrestre pour s'orienter durant leurs migrations², telles que³ :

- la plupart des espèces de mammifères marins ;
- les espèces de tortues marines ;
- les grands crustacés (langoustes notamment) ;
- quelques poissons osseux.

Cette magnéto-sensibilité de certaines espèces doit être distinguée de la sensibilité des éla-smobran-ches (requins et raies) au champ électrique, sensibilité qui est notamment exploitée pour la détection des proies.

La majorité des espèces sensibles au champ magnétique sont donc des espèces pélagiques. Or, le champ magnétique généré par les câbles sous-marins du présent projet décroît très rapidement quand on s'éloigne de l'ouvrage (voir tableau précédent). **Eu égard à la taille de la colonne d'eau, les espèces susceptibles d'être sensibles au champ magnétique n'auront pas d'exposition significative au champ magnétique alternatif.**

Note : on peut tout à fait faire une analogie avec les oiseaux migrateurs, qui eux aussi utilisent le champ magnétique terrestre pour s'orienter. De même que le champ magnétique d'une ligne électrique à haute tension n'arrête pas les migrations aviaires, le champ magnétique d'une liaison sous-marine n'affectera pas significativement les migrations marines.

¹ Norme UTE C-99-132

² Gill, 2005 ; DONG Energy et al., 2006 ; OSPAR, 2008 ; Simas et al., 2010

³ Lohman et al., 1995 ; Kirschvink, 1997

Conclusions des études réalisées au-dessus d'ouvrages similaires

Les études les plus avancées ont été réalisées en mer Baltique du fait de la présence de nombreuses liaisons sous-marines entre les pays riverains (la plupart de ces liaisons étant toutefois à courant continu) et du développement des fermes éoliennes marines, comme au Danemark dans le parc éolien de Nysted. Ces études se sont notamment focalisées sur le comportement de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) car il s'agit d'une espèce dont le comportement migratoire est bien connu.

Les différentes études réalisées en Suède⁴ et au Danemark⁵ ont permis de constater une légère modification du comportement des anguilles (vitesse de migration) au niveau des câbles. Néanmoins, les auteurs s'accordent à dire que l'impact global sur la migration est faible et que le câble sous-marin ne constitue en aucun cas un obstacle à la migration de cette espèce.

Une étude sur le saumon d'Atlantique (*Salmo salar*), la truite de mer (*Salmo trutta*), et l'anguille européenne (*Anguilla*) a démontré qu'ils semblent avoir la capacité de détecter les niveaux d'électromagnétismes associés à des câbles électriques cependant les données ne permettent pas de déterminer à ce jour si ces champs ont un effet sur ces espèces (Gill, A.B. et Bartlett, M, 2010).

Enfin, un programme de suivi pluriannuel de différentes espèces autour du câble de Nysted a montré que la mise en service de la liaison sous-marine n'avait pas modifié la distribution globale des espèces de poissons surveillées⁶.

Éléments concernant la sensibilité particulière des élasmobranches

Comme évoqué auparavant, la liaison sous-marine de transport d'électricité n'émet aucun champ électrique. Néanmoins, elle émet un champ magnétique 50 Hz qui par effet d'induction dans les éléments électriquement conducteurs (eau de mer et poissons) est susceptible de produire un champ électrique de très faible amplitude au voisinage de ces liaisons.

Note : ce phénomène physique est bien connu, il est similaire à l'effet Hall : le déplacement de charges électriques dans un champ magnétique provoque l'apparition d'un champ électrique induit. A noter d'ailleurs que les mouvements de la mer (marées et courants) dans le champ magnétique terrestre induisent naturellement un champ électrique non négligeable, qui constitue déjà en quelque sorte un « bruit de fond » électrique.

Certaines espèces d'élasmobranches, dont notamment les requins, sont sensibles à de très faibles variations de champ électrique, naturellement provoquées par le déplacement de leurs proies dans l'eau. Les champs électriques induits par le champ magnétique des liaisons sous-marines sont du même ordre de grandeur et il est logique de supposer que les élasmobranches (requins notamment) sont biologiquement capables de le percevoir⁷. Néanmoins, les scientifiques qui ont étudié ce sujet considèrent d'une part que le phénomène est de faible ampleur et localisé, d'autre part que d'autres sens (odorat et vue notamment) jouent un rôle déterminant dans le repérage des proies par ces espèces. Au final, ils en concluent **qu'il est peu probable que ce phénomène ait une influence significative sur les espèces considérées**⁸.

⁴ Westerberg & Lagenfelt, 2008

⁵ DONG Energy et al., 2006

⁶ Bio/consult, 2004

⁷ Notons toutefois que le champ émis par les liaisons électriques est un champ alternatif à 50 Hz alors que les élasmobranches sont sensibles à un champ statique

⁸ Poléo, Johannessen et al., 2001

Une récente synthèse publiée par les autorités anglaises (MMO, 2014), précise que « sur la base des résultats des programmes de suivi conduits à ce jour, il n'y a pas de preuve suggérant que les CEMs soient une menace significative pour les élasmobranches à l'échelle d'un site ou d'une population...Des recherches ciblées utilisant du matériel de haute définition n'a pas permis de définir à quels niveaux ils sont attirés ou repoussés. Les CEM émis dans l'industrie du câble pour les parcs éoliens en mer sont peu susceptibles de faire fuir les élasmobranches au-delà de quelques mètres de la source si ensouillée à une profondeur suffisante (1- 5m) ».

Synthèse

Les ouvrages de transport d'électricité installés en milieu marin n'émettent pas de champ électrique à 50 Hz. Ils émettent un champ magnétique à 50 Hz décroissant très rapidement.

De ce fait, seules les communautés situées au voisinage immédiat du câble sont susceptibles d'être exposées au champ magnétique⁹. Considérant les connaissances scientifiques sur les espèces concernées, et par rapport aux retours des suivis réalisés au-dessus d'ouvrages déjà installés, **les impacts potentiels de l'électromagnétisme sur la faune marine sont jugés mineurs** par la communauté scientifique¹⁰. Enfin, afin d'approfondir encore sa connaissance des effets potentiels des câbles électriques sur la biodiversité marine, RTE a engagé des partenariats avec des instituts de recherche.

Les preuves indirectes issues de programmes de suivi post-construction dans des parcs éoliens en exploitation (forte présence de crustacés à proximité de câbles et des éoliennes et colonisation par les moules) ne suggèrent pas que la distribution des espèces de crustacés ou de mollusques sensibles aux champs magnétiques ait été affectée par la présence de câbles électriques et du champ électromagnétique induit.

Cette partie conclue sur un effet négligeable à faible des champs électromagnétiques y compris sur les ressources halieutiques. Il ne sera pas présenté ici.

⁹ Meißner et Sordyl, 2006

¹⁰ Wilson et al., 2010

6.4.2 Effet récif des enrochements

Dans le cadre du projet il est envisagé de poser localement des protections extérieures en cas de difficultés à ensouiller les câbles. Les données techniques du projet indiquent en cas d'enrochement, une emprise sur une largeur de 15 m et une hauteur de 2 m. Par leur structure ou la nature du matériau, ces protections peuvent constituer des supports de fixation pour la faune sessile, voire des zones d'abris pour les grands crustacés (tourteaux, homards, etc...) et offriront des cavités qui serviront d'abris pour les certaines espèces de poissons (congres, vieilles...). En outre, à la faveur de la complexification des habitats créée progressivement, il peut être considéré que d'autres peuplements viendront accroître sensiblement la biodiversité autour des enrochements, dans le cas où ceux-ci seraient bien installés.

L'effet récif est défini par l'Ifremer comme un effet qui conduit à « apporter une biomasse complémentaire par l'immersion de dispositifs dits de production (effet récif) » (Ifremer, 2008).

Il est difficile de dire à ce jour si l'impact lié à une concentration de la biomasse sur la zone des enrochements (simple déplacement des peuplements vers la zone des câbles lié à un phénomène d'attraction) ou si cela permettra une réelle production de biomasse nette (installation pérenne de peuplement) par rapport à l'existant. Les éléments décrits dans la partie benthos témoignent toutefois d'une création nette de surfaces d'habitats rocheux additionnels sur un habitat déjà rocheux. Cela constitue un support de colonisation et des abris contribuant à un effet récif avec accroissement de biomasse et participant à la chaîne trophique existante localement. Les substrats rocheux ou les bétons texturés avec rugosité sont connus comme étant de bons supports de colonisation parmi les récifs artificiels. Par conséquent, étant dans un environnement similaire (habitat rocheux), la création nette de surfaces de colonisation additionnelle de nature rocheuse permet d'envisager ces ouvrages de protection du câble assureront également une fonction de récif de production.

Dans ce contexte les impacts attendus sont globalement plutôt positifs au regard de la création de supports additionnels et du potentiel d'augmentation de la biomasse. Il sera toutefois de faible amplitude compte tenu des faibles surfaces nouvelles créées au regard des stocks concernés ou de la surface du plateau des Bœufs.

Effet « récif »					
<p>Dans le cas où des enrochements ou autres protections externes seraient installés localement, ceux-ci seront colonisés ou serviront d'abris pour des juvéniles et des adultes contribuant aux chaînes alimentaires existantes jusqu'à atteindre un nouvel équilibre. À la faveur de la complexification des habitats créée, des peuplements viendront accroître sensiblement la biodiversité et le compartiment « poissons » (congres, vieilles, dorades, bars, etc...) et crustacés (homard, tourteaux,...).</p> <p>Il est cependant difficile de prévoir l'ampleur de l'influence qu'aura la présence des enrochements pour les espèces et les peuplements. Compte tenu des faibles surfaces considérées, l'effet comme l'impact sont donc considérés positifs mais de faible ampleur au regard des stocks, des populations et des surfaces du plateau des Bœufs.</p>					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Ressources halieutiques et autres peuplements marins	Moyen	ne s'applique pas aux effets positifs	Positif (mais de faible ampleur)		Potentiellement positif
			Indirect	Permanent	

6.4.3 Effet réserve

Un effet réserve pourrait se former pendant la phase d'exploitation. Son ampleur ou son effet sera dépendant des mesures de gestion et des restrictions d'usage éventuellement décidées par la Préfecture Maritime et notamment sur les activités de pêche au niveau du tracé de la liaison sous-marine.

L'effet réserve peut se traduire comme une aire de protection autour du périmètre des câbles qui peut engendrer une augmentation de la biodiversité, une augmentation de taille des captures de pêche, une exportation de la biomasse de prédateurs et d'autres poissons au-delà de la zone protégée qui bénéficie aux pêcheurs (Severin, 2001).

Les différentes hypothèses de restriction et leurs effets éventuels sont présentés au chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** sur les biocénoses benthiques **Erreur ! Source du renvoi introuvable..**

En résumé, le plateau des bœufs est très peu pratiqué par les chalutiers de fonds en raison de sa nature accidentée.

En cas d'interdiction de l'ensemble du tracé du câble à toute activité de pêche,

- l'effet sera nul pour les espèces pélagiques en raison de la faible dimension de cette zone et de la forte mobilité de ces espèces.
- L'effet positif sera négligeable à nul pour les espèces benthodémersales ciblées par les chaluts de fonds et non ciblées par les arts dormants car cela concerne trop peu de surface au regard de la situation initiale.
- L'effet sera positif sur la ressource benthodémersale mais difficilement mesurable à l'échelle des stocks concernés. Les espèces benthodémersales ou benthiques affectionnant les milieux rocheux trouveront entre la côte et le large un corridor écologique favorable à leurs migrations sans être dérangés par les actions de prélèvement des arts dormants ou de fonds. Les actions de prélèvement de part et d'autre de cette étroite bande réserve risquent fort de masquer cet effet réserve.

En cas d'interdiction uniquement aux arts trainants de fonds mais pas aux arts dormants, la situation changera peu au regard des pratiques actuelles et donc l'effet réserve est considéré comme négligeable.

En l'état actuel de développement du projet, les conditions de restriction éventuelles des usages ne sont pas certaines mais le maître d'ouvrage met en place des actions d'ensouillage et d'ensouillage afin de permettre les pratiques de pêche. Dans ce cas retenu ici, aucun effet réserve n'est à envisager sur le compartiment halieutique.

Effet « réserve »

Dans le cas d'une restriction d'usages par l'administration autour de la liaison sous-marine du raccordement un effet réserve pourrait être constaté. Dans ces zones les habitats et les espèces ne subiraient alors plus de prélèvement par la pêche ce qui pourrait entraîner un impact positif sur les communautés halieutiques. Il serait toutefois faible au regard des surfaces et des stocks considérés.

Néanmoins, compte tenu du fait que le maître d'ouvrage met en place des actions d'ensouillage et d'ensouillage et n'envisage pas d'interdire les activités de pêche actuellement autour des câbles, l'effet réserve est considéré nul sur les ressources halieutiques et autres peuplements. En l'absence d'effet, il n'y a donc aucun impact.

6.4.4 Contamination par les substances polluantes (pollution accidentelle)

Les mécanismes d'une contamination du milieu par des substances polluantes lors d'un évènement accidentel sont indiqués au niveau de la partie « trafic maritime ».

En phase d'exploitation ce risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible mais surtout très peu probable. En effet, la liaison sous-marine sera soit ensouillée soit protégée par des protections extérieures, limitant les risques d'accident. En outre, les interventions de maintenance seront très rares et les risques associés seront très faibles.

Cet effet est donc considéré nul en phase exploitation et aucun impact n'a été déterminé.

Contamination par des substances polluantes

Le risque de pollution accidentelle en phase exploitation est très peu probable. La liaison sous-marine sera protégée limitant les risques d'accidents et les interventions de maintenance seront très ponctuelles.

L'impact est considéré nul.

6.5 Mesures à prévoir par le pétitionnaire

6.5.1 Mesures d'évitement des effets

Une mesure d'évitement modifie un projet afin de supprimer un impact négatif identifié généralement lors des choix de conception du projet. Le terme « évitement » recouvre généralement trois modalités : l'évitement lors du choix d'opportunité, l'évitement géographique et l'évitement technique.

Dans le cas du présent projet, la concertation importante et l'analyse multicritères des différentes solutions envisagées ont permis d'appliquer la notion d'évitement en identifiant les zones de moindre impact, les secteurs particuliers à éviter ou les opérations les plus adaptées à la création des ouvrages.

Le tableau ci-dessous (Tableau 1) présente les différentes mesures d'évitement envisagées au sein du domaine maritime et pour les différentes phases du projet au regard des ressources halieutiques. Elle présente également les mesures liées aux habitats en raison de leur relation directe avec les ressources halieutiques.

Les mesures sont codées par un numéro qui fait référence à leur caractéristique : par exemple ME.M1, pour Mesures d'Évitement pour la liaison Maritime, suivi du numéro de la mesure (1 en l'occurrence correspond à la première mesure).

Ces mesures agissent sur plusieurs composantes et évitent différents effets. C'est la raison pour laquelle ces mesures ont été prises en compte lors de l'évaluation des impacts. Elles ne sont pas détaillées au sein de fiche individuelle car la plupart d'entre elles sont intrinsèquement liées à la conception du projet. Leur suivi et leur coût est intégré à la définition du projet et aucun suivi particulier de leur application n'est nécessaire. Toutefois, leur effectivité (qui peut se mesurer à l'aide d'indicateurs de mise en œuvre) peut être contrôlée lors de la réalisation du projet.

Tableau 43 : Synthèse des mesures d'évitement (liaison sous-marine) pour la partie ressource halieutique et les habitats

N° de la mesure	Description de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
ME.M1	Évitement des épaves ou anomalies archéologiques	Ressources halieutiques et autres peuplements marins Habitats et biocénoses benthiques	Travaux	Perte d'habitats, destruction, altération des biocénoses benthiques Perte, altération ou modification d'habitats d'espèces Destruction du patrimoine archéologique	Intégré dans le coût du projet	Transmission des coordonnées géographiques des câbles au SHOM

6.5.2 Mesures de réduction et évaluation des effets résiduels

6.5.2.1 Synthèse des mesures de réduction

Certains impacts du projet de raccordement n'ayant pu être pleinement évités lors de la conception technique du projet, des mesures de réduction ont été définies.

Ces mesures de réduction sont décrites dans le tableau ci-dessous pour la phase travaux et la phase exploitation. Elles sont codées de la façon suivante : par exemple MR.M1, pour Mesures de Réduction pour la liaison Maritime, suivi du numéro de la mesure (1 en l'occurrence correspond à la première mesure).

Tableau 44 : Synthèse des mesures de réduction (liaison sous-marine)

N° de la mesure	Description de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'effet évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
MR.M1	Réduction des risques d'incidents par la sécurisation des travaux	Environnement dans son ensemble (Navigation et sécurité en mer, qualité de l'eau et des sédiments, milieu naturel)	Travaux	Risque de collision Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Intégré dans le montant du projet	Atterrage : contrôles réguliers du chantier et du balisage. En mer : rapport journalier du représentant du MO à bord pendant les travaux.
MR.M2	Réduction des risques d'incidents par l'établissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité	Environnement dans son ensemble (qualité de l'eau et des sédiments, milieu naturel)	Travaux	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Intégré dans le montant du projet	Plan HSE et qualité validé et suivi par le maître d'ouvrage et les prestataires
MR.M4	Réduction des risques de croches et des gênes par le choix préférentiel de l'ensouillage	Habitats et biocénoses benthiques Pêche professionnelle Activités de tourisme et de loisir Navigation et sécurité en mer	Exploitation	Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques Modification des pratiques de pêche Modification de la fréquentation touristique et de loisir Risque de croche du câble par une ancre	50 000 euros par opération de contrôle	Carte SHOM avec tracé des câbles Rapport d'analyse des détections géophysiques

N° de la mesure	Description de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'effet évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
MR.M5	Réduction des substances polluantes par l'utilisation de matériaux inertes pour les protections externes	Qualité de l'eau et des sédiments Milieu naturel (benthos, ressources halieutiques, etc.)	Travaux et exploitation	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle) Perte, altération ou modification d'habitats d'espèces	Intégré dans le montant du projet	Certifications de la qualité sanitaire des matériaux
MR.M6	Réduction de la gêne aux usagers par la proposition d'une zone de restriction limitée au plus proche du chantier en concertation avec la préfecture maritime (PREMAR)	Activités de tourisme et de loisir Pêche professionnelle Activités industrielles	Travaux	Modification des activités de pêche Modification du trafic maritime	Intégré dans le montant du projet	Respect de la zone définie par la PREMAR

6.5.3 Mesures relatives aux suivis environnementaux

6.5.3.1 Synthèse des mesures relatives aux suivis environnementaux

Afin de suivre les impacts réelles sur certains compartiments étudiés et de compléter les connaissances sur certain domaine novateur en France, RTE s'engage à mettre en œuvre des mesures de suivis environnementaux lorsque nécessaire.

Les modalités de mise en œuvre de ces mesures répondent également au principe de proportionnalité, c'est-à-dire qu'elles sont en relation avec les enjeux environnementaux propres au projet. Ces suivis concernent donc les compartiments environnementaux pour lesquels un impact résiduel significatif a été identifié, ou pour lesquels un manque de connaissance est noté.

Le tableau ci-dessous présente les différents engagements envisagés par RTE et qui concernent la ressource halieutique et autres peuplements marins.

Tableau 45 : Présentation des mesures de suivi envisagées par le maître d'ouvrage

N° de l'engagement	Description de l'engagement	Composantes concernées	Phases du projet	Coût global en € HT
MS.M2	Evaluation de l'effet récif et recolonisation substrats rocheux	Habitats et biocénoses benthiques	Travaux Exploitation	20 000€ pour 1 campagne Soit 60 000€ pour 3 campagnes

Bibliographie

- Abbès ; R. 1991.** Atlas des ressources et des pêches françaises dans les mers européennes. Eddition Ouest-France ; 99 p.
- AGLIA 2015.** Association du Grand Littoral Atlantique. <http://www.aglia.fr/>
- Arbault, S. & Lacroix-Boutin, N., 1969.** Epoques et aires de ponte des poissons téléostéens du golfe de Gascogne en 1965-1966 (œufs et larves). Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 33(2) : 181-202.
- Barillé ; A-L ; Derrien-Courtel ; S. ; 2009.** Etat de santé des masses d'eaux côtières dans le secteur Loire-Vilaine avec le bio-indicateur des laminaires ; Estuaire Loire Vilaine. Bio-Littoral ; 93 p.
- Beck M.W. ; Heck K.L.Jr ; Able K.W. ; Childers D.L. ; Eggleston D.B. ; Gillanders B.M. ; Halpern B. ; Hays C.G. ; Hoshino K. ; Minello T.J. ; Orth R.J. ; Sheridan P.F. ; Weinstein P. 2001.** The identification ; conservation and management of estuarine and marine nursery for fish and invertebrates. Biosciences 51:633-641.
- Bertrand Jacques ; Brind'Amour Anik ; Cochard Marie-Laure ; Coppin Franck ; Leaute Jean-Pierre ; Lorange Pascal ; Mahe Jean-Claude ; Morin Jocelyne ; Poulard Jean-Charles ; Rochet Marie-Joelle ; Schlaich Ivan ; Souplet Arnould ; Trenkel Verena ; Verin Yves ; 2009.** Grands invertébrés et poissons observés par les campagnes scientifiques. Bilan 2007. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6160/>
- Bertrand J.** Les populations ichtyologiques démersales du plateau / SRM GDG/ Ifremer Nantes. Document de travail.
- Bertrand ; J. ; 2004.** L'état des communautés exploitées au large des côtes de France. Application d'indicateurs à l'évaluation de l'impact de la pêche. Rapport Ifremer DRV/RH/RS/04-001 ; 170p.
- Bilan 2012 des actions stratégiques de l'Etat en région Pays de la Loire ;** Préfet de la Région des Pays de la Loire ; Secrétariat général pour les affaires régionales ; juin 2013
- BIOTOPE ; 2013.** Projet de parc éolien off-shore de Vendée - pré-diagnostic environnemental. GDF SUEZ.
- Blanchard F. ; 2001.** Une approche de la dynamique des peuplements de poissons démersaux exploités : analyse comparée de la diversité spécifique dans le golfe de Gascogne (océan Atlantique) et dans le golfe du Lion (mer Méditerranée). Aquat. Living Resour. 14: 29-40.
- Briggs ; J.C. ; 1974.** Marine zoogeography ; Population Biology ; New York.
- Cartographie de la réglementation des pêches professionnelles ;** région pays de la Loire ; Projet CARTOREG II ; MAIA ; octobre 2010
- Casamajor M.N., Brind'amour A., Cail-Milly N., Rouyer A., 2012.** Espèces halieutiques les plus vulnérables aux activités d'extraction de granulats marins. IFREMER 51p.
- Chassé C. ; Glémarec M. ; 1976.** Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne - Cartes biosédimentaires - Echelle 1 / 100 000ème à 1 / 500 000ème. CNEXO.
- Craick, J.C.A., 1978.** An annual cycle of vitellogenesis in the elasmobranch *Scyliorhinus canicula* (L.), J. Mar. Ass. U.K., 58 : 719-726.

- Delpech ; J. P. (coord.) 2007.** Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises Façades « Manche-Est » et « Loire-Gironde » ; 149 p.
+ données EVHOE disponibles sur le site du Système d'Information Halieutique d'Ifremer.
- Desmarchelier, M., 1986.** Contribution à l'étude de la biologie des populations de tacauds *Trisopterus luscus* L. en Manche orientale et dans le sud de la mer du Nord. Thèse 3ème cycle, Université Technologique de Lille, 187p+annexes.
- Désaunay Y. ; Laffargue P. ; Lobry J. ; 2006.** Caractérisation halieutique et benthique de l'estuaire de la baie de Vilaine. Rapport interne ; pp. 101.
- Désaunay Y. ; Guérault D. ; 2002.** Manuel des protocoles de campagne halieutique. Campagnes nourriceries Gascogne. Ifremer ; 13 p. + 18 p. d'annexes.
- Désaunay Y. 2003.** Conséquences écologiques et écotoxicologiques de la marée noire de « l'Erika ». Projet n° = 9 ECTOPHY-nourriceries ; contrat MATE-INERIS ; rapport IFREMER n°3 ; 128 pp.
- Désaunay ; Y. ; Perodou ; J.B. ; Beillois ; P. 1981.** Etudes des nurseries de poissons du littoral de la Loire Atlantique. Science et Pêche ; (319) ; 23.
- Dipper, F.A., C.R. Bridges and A. Menz, 1977.** Age, growth and feeding in the ballan wrasse, *Labrus bergylta* Ascanius 1767. J. Fish Biol. 11:105-120
- Dorel D. ; Koutsikopoulos ; C. ; Désaunay Y. ; Marchand J. 1991.** Seasonal distribution of young sole (*Solea solea* L.) in the nursery ground of the bay of Vilaine (Northern Bay of Biscay). Netherlands Journal of Sea Research 27: 297-306.
- Dorel ; D. ; 1986.** Poissons de l'Atlantique nord-est. Relations taille-poids. Ifremer ; DRV.86.001/RH/Nantes ; 165 p.
- Dossier territorial régional des pays de la Loire ;** Préfet de la Région des Pays de la Loire ; 9 janvier 2013
- DORIS :** Données d'Observation pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et de la flore Subaquatique. <http://doris.ffessm.fr/accueil.asp>
- Ellis, J.R., Shackley, S.E., 1997.** The reproductive biology of *Scyliorhinus canicula* in the Bristol channel. UK J. Fish Biol., 51 : 361–372.
- FISHBASE : Froese ; R. and Pauly ; D. Editors. 2013.** FishBase. World Wide Web electronic publication. <http://www.fishbase.org> version (02/2013).
- Forest ; A ; 2001.** Ressources halieutiques hors quotas du Nord Est Atlantique : bilan des connaissances et analyse de scénarios d'évolution de la gestion. Contrat Ifremer/MAPA ; Réf. 99-I1-03-01. 390 p.
- Fritsch ; M. 2005** Traits biologiques et exploitation du Bar commun *Dicentrarchus labrax* (L.) dans les pêcheries françaises de la Manche et du golfe de Gascogne. Brest.
- Gibson R.N. 1994.** Impact of habitat quality and quantity on the recruitment of juvenile flatfishes. Netherlands Journal of Sea Research 32: 191-206. Gibson R.N. 1997. Behaviour and the distribution of flatfishes. Journal of Sea Research 37: 241-256.

- Guerault ; D. ; Dorel ; D. ; Desaunay ; Y. 1996.** Cartographie des nourriceries littorales de poissons du golfe de Gascogne. Nantes ; 137 p.
- Halle à marée de l'île d'Yeu ;** données de débarquement ; 2012
- Halle à marée de Noirmoutier ;** données de débarquement ; 2011
- Hamdi ; A. ; Vasquez ; M. ; Populus ; J. ; 2010.** Cartographie des habitats physiques EUNIS – Côtes de France ; IFREMER – DYNECO ; 110 p.
- Harden Jones F.R. 1968.** Fish migration. Edward Arnold. London 325 pp.
- Hitier ; B. ; Ratiskol ; G. ; L'Heveder J. ; 2010.** Evaluation de la fréquentation des zones de pêche à pied sur le littoral Loire-Bretagne. Rapport IFREMER. 191p
- ICES. 2010a.** Life-cycle spatial patterns of small pelagic fish in the Northeast Atlantic. ICES Cooperative Research Report ; No. 306. Chapitre 7.
- Ifremer/SIH 2015.** Activité 2012 des navires de pêche du quartier maritime de l'île d'Yeu ; SIH – IFREMER ; octobre 2015.
- Ifremer/SIH 2015.** Activité 2012 des navires de pêche du quartier maritime de Noirmoutier ; SIH – IFREMER ; octobre 2015.
- Ifremer/SIH 2015.** Activité 2012 des navires de pêche du quartier maritime de Saint Nazaire ; SIH – IFREMER ; octobre 2015.
- Ifremer/SIH 2014.** Synthèse des flottilles de pêche 2012. Flotte de Mer du Nord - Manche – Atlantique
Flotte de Méditerranée
- Ifremer/SIH 2013.** Activité 2011 des navires de pêche du quartier maritime de l'île d'Yeu ; SIH – IFREMER ; mai 2013
- Ifremer/SIH 2013.** Activité 2011 des navires de pêche du quartier maritime de Noirmoutier ; SIH – IFREMER ; mai 2013
- Ifremer/SIH 2013.** Activité 2011 des navires de pêche du quartier maritime de Saint Nazaire ; SIH – IFREMER ; mai 2013
- Ifremer 2013.** Observations des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. « Façade Bretagne Nord et Sud » et « Façade Sud-Gascogne ».
- Ifremer 2007.** Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. « Façade Manche Est » et « Façade Loire-Gironde ».
- Ifremer SIH-C ; 2007.** Poissons et invertébrés au large des côtes de France. Indicateurs issus des pêches scientifiques. Bilan 2004. Ifremer ; Nantes ; EMH : 07-001. 84 p.
- Ivory, P. F. Jeal, and C. P. Nolan. 2005.** Age determination, growth and reproduction in the lesserspotted dogfish, *Scyliorhinus canicula* (L.). J. Northw. Atl. Fish. Sci., 35: 89–106. doi: 10.2960/J.v35. m504
- IXSURVEY ; 2013.** Iles d'Yeu et de Noirmoutier – évaluation des impacts environnementaux ; rapport final. GDF SUEZ ; 85 p.

- Koutsikopoulos C. ; Désaunay Y. ; Dorel D. ; Marchand J. 1989.** The role of coastal areas in the life history of sole (*Solea solea* L.) in the Bay of Biscay. Topics in Marine Biology ROS.J.D. (ED.); Scient. Mar. 53 (2-3): 567-575.
- L'activité maritime dans le département de la Vendée :** monographie 2011 et monographie 2012 ; DDTM ; Délégation à la mer et au littoral.
- Le Foll A., 1986** Contribution à l'étude de la biologie du crabe-tourteau cancer pagurus sur les côtes de Bretagne sud. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 48 (1 et 2) : 5-22, 1984 (1986).
- Le Foll D., 1993.** Biologie et exploitation de l'araignée de mer *Maja squinado* Herbst en Manche Ouest. Thèse de l'Université de Bretagne Occidentale. Ifremer RI.DRV 93.030 RH/Brest, 517 p
- Le Pape O. ; 2005.** Les habitats halieutiques essentiels en milieu côtier. Les identifier ; comprendre leur fonctionnement et suivre leur qualité pour mieux gérer et pérenniser les ressources marines exploitées. L'exemple des nourriceries côtières de poissons plats. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches ; Université de Bretagne Occidentale ; pp. 77.
- Le Pape O. ; Chauvet F. ; Désaunay Y. ; Guérault G. 2003a.** Relationship between interannual variations of the river plume and the extent of nursery grounds for common sole (*Solea solea* L.) in Vilaine Bay. Effect on recruitment variability. Journal of Sea Research 50: 177-185.
- Le Pape O. ; Chauvet F. ; Mahévas S. ; Lazure P. ; Guérault D. ; Désaunay Y. 2003b.** Quantitative description of habitat suitability for the juvenile common sole (*Solea solea* L.) in the Bay of Biscay (France) and the contribution of different habitats to the adult population. Journal of Sea Research 50: 139-149.
- Louisy ; P. ; 2002.** Guide d'identification des poissons marins ; Europe de l'ouest et Méditerranée. ULMER ; 430 p.
- Les filières pêche et aquaculture en France ;** Les cahiers de FranceAgriMer ; édition 2013 ; 35 p.
- Lesueur ; P. ; Klingebiel ; A ; 1986.** Carte des sédiments superficiels du Golfe de Gascogne - Partie septentrionale à 1/500 000ème. Carte géologique de la marge continentale. Coédition BRGM – IFREMER Ed. ; réf. AMAR 27 ; notice explicative : 22 p.
- Lorance P. ; J.A. Bertrand ; A. Brind'Amour ; M.J. Rochet & V. Trenkel ; 2009.** Assessment of impacts from human activities on ecosystem components in the Bay of Biscay in the early 1990s. Aquatic living resources 22: 409-431.
- Mahé ; K. ; Delpech ; J.P. ; Carpentier ; A. 2006.** Synthèse bibliographique des principales espèces de Manche orientale et du golfe de Gascogne. IFREMER ; Ministère de l'industrie ; UNPG ; 164 p.
- Mazeas ; O. 2004.** Evaluation de l'exposition des organismes aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans le milieu marin par le dosage des métabolites de. Bordeaux I.
- MEDDE 2014. Ministère de l'Ecologie ;** du développement Durable et de l'Energie. Pêche et Aquaculture. Chiffres Clés. Edition 2014.
- Monographie maritime de la façade Nord Atlantique –** Manche Ouest (Bretagne – Pays de la Loire) ; année 2011 ; DIRM NAMO ; novembre 2012 ; 129 p.

- Morin J. ; Bertrand J. ; Cochard M.L. ; Coppin F. ; Léauté J.P. ; Lobry J. ; Mahé J.C. ; Poulard J.C. ; Rochet M.J. ; Schlaich I. ; Souplet A. ; Trenkel V. ; Vaz S. ; Vérin Y. ; 2009.** L'état des communautés exploitées au large des côtes de France. Application d'indicateurs à l'évaluation de l'impact de la pêche. Bilan 2004 – Edition 2009. Ifremer ; HMMN ; 43 pages et 749 pages d'annexes.
- Oger-Jeanneret ; H. (coord.) ; 2007.** Mise en place de la DCE dans les masses d'eau côtières des Pays de la Loire ; Prospection de la flore et de la faune benthiques et proposition d'un réseau de surveillance ; REBENT ; 66 p. + annexes.
- PAMM Sous-Région marine golfe de Gascogne.** Plan d'Action pour le Milieu Marin. Évaluation initiale des eaux marines Sous-région marine golfe de Gascogne. Directive cadre stratégie pour le milieu marin. MEDDE. 2012.
- Persohn ; C. 2009.** Sensibilité des populations de poissons aux changements globaux en fonction de leurs traits d'histoire de vie étudiée par une approche empirique. Université de Bretagne Occidentale.
- Pierre Petitgas ; Jacques Massé ; Martin Huret ; Erwan Duhamel ; Mathieu Doray.** Les populations ichthyologiques de petits pélagiques / SRM GDG/ Ifremer Nantes.
- Planque ; B. ; Bellier ; E. ; & Lazure ; P. 2007.** Modelling potential spawning habitat of sardine (*Sardina pilchardus*) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the Bay of Biscay. Fisheries Oceanography ; 16(1) ; pp. 16–30.
- Quéro J.C. ; P. Porché & J.J. Vayne ; 2003.** Guide des poissons de l'Atlantique européen. Delachaux et Niestlé ; Les guides du naturaliste: 465 p.
- Quéro J.C. ; 1997.** Les poissons de mer des pêches françaises. Delachaux et Niestlé ; Les encyclopédies du naturaliste: 304 p.
- Quéro J.C. & O. Cendrero ; 1996.** Incidence de la pêche sur la biodiversité ichthyologique marine : le bassin d'Arcachon et le plateau continental sud Gascogne. Cybium 20 (4): 323-356.
- Quéro J.C. ; J. Dardignac & J.J. Vayne ; 1989.** Les poissons du golfe de Gascogne. Ifremer. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/4286/>. 233 p.
- Quéro J.C., Vayne J.J., 1998.** Les fruits de la mer et les plantes marines des pêches françaises. Delachaux et Niestlé/Ifremer (eds), pp.256
- Seret B. 2010.** Guide des requins ; des raies et des chimères des pêches françaises. Direction de la pêche maritime et de l'aquaculture. IRD Paris.
- Trenkel ; V.-M. ; Berthélé ; O. ; Lorange ; P. ; Bertrand ; J. ; Brind'Amour ; A. ; Cochard ; M.-L. ; Coppin ; F. ; et al. 2009.** Atlas des grands invertébrés et poissons observés par les campagnes scientifiques. Nantes ; 100 p.
- Trimoreau E. ; B. Archambault ; A. Brind'Amour ; M. Lepage ; J. Guittou ; O. Le Pape ; 2013.** A quantitative estimate of the function of soft-bottom sheltered coastal areas as essential flatfish nursery habitat. Estuarine ; Coastal and Shelf Science 133 193-205.

Vanney ; J.R. ; 1971. Carte sédimentologique sous-marine des côtes de France au 1/100 000ème ; Ile d'Yeu. Délégation Générale de la recherche Scientifique et Technique ; CNEXO ; notice explicative.

Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielson, J. & Tortonese, T., 1986. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris., Vol.I-III : 1473p.

Glossaire

Les définitions présentées ci-dessous sont extraites en partie du glossaire halieutique de l'Ifremer (Bertrand et al. 2009) et du dictionnaire Larousse disponible en ligne.

Amphibiotique

Migration amphibiotique : migration d'une population animale qui mène des eaux douces à la mer et inversement

Amphihalin

Espèce dont une partie du cycle biologique s'effectue en mer et une autre partie en fleuve ou rivière.

Anadrome

Se dit d'espèces aquatiques qui vivent habituellement en mer mais remontant les cours d'eau pour s'y reproduire et y pondre leurs œufs.

Bentho-démersal

Benthique* et/ou démersal* : en liaison plus ou moins étroite avec le fond

Catadrome

Espèce qui descend un cours d'eau pour frayer dans la mer.

Co-occurrence

Présence simultanée

CP3M

Chalut à perche de 3 mètres

Epifaune

Organismes qui vivent à la surface du sédiment.

Espèce

L'ensemble des individus ayant en commun des caractères morphologiques et physiologiques héréditaires ; capables de se reproduire entre eux ; en engendrant des individus féconds.

Espèce benthique

Espèce vivant en liaison étroite avec le fond de la mer et s'y nourrissant. Elle peut être fixée sur le fond (par exemple l'huître) ; posée (étoile de mer) ou mobile (poissons plats). Raies ; baudroies ; langoustine ; crabes ; coquille Saint-Jacques sont des espèces benthiques.

Espèce démersale

Espèce nageuse qui vit libre à proximité/ au-dessus du fond ; sans y être liée en permanence ; et se nourrit au moins en partie de proies nageuses et/ou de plancton. Les poissons qui nagent presque en permanence mais ne s'éloignent pas beaucoup du fond comme la morue ; le merlan ; le merlu ou le bar sont démersaux.

Espèce dominante

Espèce qui domine une communauté ; une région ou un écosystème en nombre et / ou en biomasse. La sole est l'espèce dominante de certaines nourriceries côtières.

Espèce pélagique

Espèce qui vit en pleine eau. On distingue les petits poissons pélagiques tels que hareng ; sprat ; sardine ; anchois ; chinchard ou maquereau ; traités dans ce bulletin ; des grands poissons pélagiques tels que le thon ou l'espadon (non traités car ils ne sont pas capturés par les engins d'échantillonnage utilisés).

Euryhalin

Se dit des organismes marins capables de supporter de grandes variations de salinité.

Faune

Ensemble des animaux qui habitent une zone ; un écosystème. Dans un écosystème marin ; la faune est constituée de plusieurs centaines à plusieurs dizaines de milliers d'espèces de mammifères marins ; poissons ; crustacés ; mollusques ; vers ; méduses ; coraux ; éponges ; bactéries...

Frayère

Pour de nombreuses espèces ; les poissons se regroupent pendant la période de reproduction sur des zones appelées « frayères ». Une « frayère » est une zone de concentration d'adultes géniteurs au moment (quelques jours à quelques mois) de la reproduction (Désaunay et al. 1981).

Habitat

La notion d'habitat fait référence à la place où l'organisme est trouvé. Gibson (1994) le définit comme « l'environnement d'un animal ». La théorie de la niche écologique* (Hutchinson 1957) indique que les espèces ont des « préférences » écologiques et par conséquent occupent des écosystèmes où elles trouvent des conditions de vie optimales.

Halieutique

Tout ce qui concerne la pêche. Domaine scientifique qui étudie tout ce qui est exploitable par la pêche.

Holobiotique

Migration holobiotique : migration d'une population animale qui a lieu dans le même lieu

Juvenile

Individu qui n'a pas encore atteint l'âge de se reproduire.

Niche écologique

La niche écologique peut se définir comme le rôle de l'espèce (proies ; prédateurs) dans le fonctionnement de l'écosystème.

Selon la célèbre analogie d'Odum (1959) : " la niche écologique ; c'est la profession de l'espèce alors que l'habitat en est l'adresse".

Nourricerie

Zone où se regroupent les juvéniles d'une espèce mobile pour s'y nourrir et poursuivre leur développement. Cette zone peut regrouper plusieurs espèces différentes (par exemple ; sous nos latitudes ; les estuaires sont généralement des nourriceries de poissons plats). En général ; les nourriceries ne sont pas situées au même endroit que les frayères (lieu où les adultes se regroupent pour la reproduction). Chez certaines espèces ; les larves sont apportées dans les nourriceries par les courants ; s'y métamorphosent en juvéniles et quittent cette zone à l'approche de leur maturité sexuelle.

Petits poissons pélagiques

Les petits poissons pélagiques peuvent être définis comme les poissons du plateau continental vivant dans la colonne d'eau ; sans dépendance vis à vis du fond pour leurs fonctions biologiques (nourriture en particulier) et ayant un comportement grégaire (bancs). Ils sont dépendants de conditions hydro-planctoniques variables.

Peuplement

Ensemble des espèces animales et / ou végétales qui vivent dans un espace géographique donné..

Plateau continental

Le plateau continental comprend les fonds marins et leur sous-sol. Le long des côtes de France ; le plateau s'étend en général jusqu'à une profondeur d'environ 200 m. Au-delà ; la pente du fond marin augmente ; c'est la pente continentale qui continue avec le talus continental puis la plaine abyssale.

Population

Ensemble des individus qui appartiennent à une même espèce vivant sur un même territoire et qui ont la possibilité physique de se reproduire entre eux et de transmettre ainsi leurs caractères héréditaires (gènes) à leur descendance. Des individus de la même espèce séparés par une barrière ; comme des terres émergées pour des poissons ; appartiennent à des populations distinctes.

Production primaire

Quantité de matière organique élaborée par les végétaux photosynthétiques. Dans la mer il s'agit de la production des algues benthiques ; du phytoplancton et de plantes comme la posidonie. La photosynthèse est le processus de production de glucides par les plantes à partir du gaz carbonique ; fixé grâce à la chlorophylle ; en captant l'énergie de la lumière solaire.

Ressource halieutique :

En général ; se rapporte à des éléments d'une ressource aquatique naturelle (par exemple lignée ; espèce ; populations ; stocks ; assemblages) qui peut être légalement capturée par la pêche. Cela peut parfois être pris comme incluant également l'habitat de telles ressources (FAO)

Salinité

L'eau des océans est une solution qui contient en moyenne 35 g/kg de sels divers (chlorure de sodium essentiellement) ; avec un pH très stable de 8 ; 2 (légèrement alcalin). Officiellement mesurée à partir de la conductivité électrique de l'eau à température et pression fixes ; la salinité s'exprime généralement sans unité ; comme le pH ; bien que les salinités soient encore souvent exprimées en ‰ ; en g/kg ou en psu (practical salinity unit).

Stock

Partie exploitable commercialement d'une population de poisson ou invertébré. Le stock correspond aux individus assez grands pour être capturés par les engins de pêche dans une zone.

Recrutement

Nombre des juvéniles (ou recrues) qui s'intègrent au stock chaque année et permet à la population de se reconstituer. Ce terme désigne aussi le processus d'entrée dans le stock (production d'œufs ; survie des larves et juvéniles) chaque année.

Upwelling

Remontée vers la surface des eaux océaniques profondes le long de certains littoraux.

Annexe : tableau récapitulatifs des enjeux

RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ
Centre de développement Ingénierie de Nantes
75 boulevard Gabriel LAURIOL, BP 42622
44326 NANTES Cedex 3
Tél : 02 40 67 30 00