



ETAT INITIAL DE L'ICHTYOFAUNE ET DE LA RESSOURCE HALIEUTIQUE SUR LE SITE DU PARC EOLIEN EN MER DE FECAMP

RAPPORT DES CAMPAGNES CHALUT ET FILETS DE PRINTEMPS 2014

Sommaire

1 - DEFINITION ET JUSTIFICATION DE L'AIRE D'ETUDE	5
2 - METHODE D'INVENTAIRE	6
2.1 PRESENTATION DU PLAN D'ECHANTILLONNAGE	6
2.2 LA POSITION DES STATIONS D'ECHANTILLONNAGE	6
2.3 LE NOMBRE DE STATIONS D'ECHANTILLONNAGE	7
2.4 LES ESPECES ET COMPARTIMENTS CIBLES	8
2.5 LE CHOIX DES ENGINS ET DU MAILLAGE	9
2.5.1 Principe général	9
2.5.2 Chalut canadien	9
2.5.3 Filets trémails	10
2.5.4 Mesure des paramètres hydrologiques	10
2.6 LA SAISONNALITE	10
2.6.1 La variabilité saisonnière	10
2.6.2 La variabilité interannuelle	10
2.7 TRAITEMENT ET ANALYSE DES CAPTURES	11
2.7.1 Traitement des échantillons	11
2.7.2 Expression et analyse des résultats	11
3 - LIMITES DE L'ETUDE	12
4 - AUTEURS DE L'ETUDE	13
1 - CALENDRIER DES CAMPAGNES	15
1.1 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE	15
1.2 POSITIONS DES TRAITS	15
2 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES	18
3 - LE PEUPLEMENT	20
3.1 COMPOSITION GENERALE	20
3.2 L'ICHTYOFAUNE ET CEPHALOPODES	22
3.2.1 Richesse spécifique	22
3.2.2 Abondances numériques	24
3.2.3 Abondances pondérales	27
3.2.4 Structure du peuplement	30
3.3 MACROFAUNE BENTHIQUE HALIEUTIQUE	31
3.3.1 Abondances numériques	31
3.3.2 Abondances pondérales	32
3.3.3 Structure du peuplement	33
4 - APPROCHE MONOSPECIFIQUE	34

4.1 GRONDIN CAMARD (<i>CHELIDONICHTHYS LASTOVIZA</i>)	35
4.1.1 Ecologie	35
4.1.2 Abondance	35
4.1.3 Analyse des tailles	36
4.2 GRONDIN ROUGE (<i>CHELIDONICHTHYS CUCULUS</i>)	36
4.2.1 Ecologie	36
4.2.2 Abondances	37
4.2.3 Analyse des tailles	38
4.3 PETITE ROUSSETTE (<i>SCYLIORHINUS CANICULA</i>)	38
4.3.1 Ecologie	38
4.3.2 Abondance	39
4.3.3 Analyse des tailles	41
4.4 RAIE BOUCLEE (<i>RAJA CLAVATA</i>)	41
4.4.1 Ecologie	41
4.4.2 Abondance	42
4.4.3 Analyse des tailles	44
4.5 RAIE BRUNETTE (<i>RAJA UNDULATA</i>)	44
4.5.1 Ecologie	44
4.5.2 Abondance	45
4.5.3 Analyse des tailles	47
4.6 EMISSOLE TACHETEE (<i>MUSTELUS ASTERIAS</i>)	47
4.6.1 Ecologie	47
4.6.2 Abondance	48
4.6.3 Analyse des tailles	50
5 - CONCLUSION	51

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Fiche descriptive du projet éolien en mer de Fécamp	3
Tableau 2 : Calendriers des campagnes saisonnières réalisées (dates, coefficients de marée, météo : direction du vent et force sur échelle de beaufort)	15
Tableau 3 : Caractéristiques des traits réalisés au chalut sur la zone du Parc éolien en mer de Fécamp en printemps 2014 (coordonnées en WGS 84)	16
Tableau 4 : Caractéristiques des filets calés sur la zone du Parc éolien en mer de Fécamp en printemps 2014 (Coordonnées en Europe 50)	17
Tableau 5 : Paramètres hydrologiques relevés sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors de la campagne de chalut de printemps 2014	18
Tableau 6 : Paramètres hydrologiques relevés sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors de la campagne de filet de printemps 2014	19
Tableau 7 : Composition de l'ichtyofaune (poissons + céphalopodes) identifiée sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014	21
Tableau 8 : Composition des mollusques (hormis céphalopodes) et crustacés halieutiques identifiés sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors des campagnes chalut et de filets de printemps 2014	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation du projet éolien en mer de Fécamp	3
Figure 2 : Plan d'échantillonnage des campagnes de pêche scientifique	5
Figure 3 : Positionnement des stations de prélèvements bio-sédimentaires par rapport aux stations des campagnes de pêche scientifique.....	7
Figure 4 : Nature des fonds sur l'aire d'étude des campagnes de pêche scientifique.....	8
Figure 5 : mesure de la biométrie sur l'ichtyomètre (en haut à gauche), pesée (à droite) et notes (en bas à gauche) à bord du chalutier.....	11
Figure 6 : Cartographie des richesses spécifiques de l'ichtyofaune et céphalopodes lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	22
Figure 7 : Cartographie des richesses spécifiques de l'ichtyofaune et céphalopodes lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	23
Figure 8 : Cartographie des CPUE (ind.h ⁻¹) d'ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	24
Figure 9 : Cartographie des CPUE (ind.h ⁻¹) d'ichtyofaune pélagique lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	25
Figure 10 : Cartographie des CPUE (ind.j ⁻¹) d'ichtyofaune benthodémersale lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	26
Figure 11 : Cartographie des CPUE (kg.h ⁻¹) d'ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	27
Figure 12 : Cartographie des CPUE (kg.h ⁻¹) d'ichtyofaune pélagique lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	28
Figure 13 : Cartographie des CPUE (kg.h ⁻¹) d'ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	29
Figure 14 : Contribution (en %) des principales espèces de l'ichtyofaune benthodémersale et de céphalopodes (à gauche) et de l'ichtyofaune pélagique (à droite) à l'abondance numérique et pondérale totale pour les prélèvements au chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	30
Figure 15 : Contribution (en %) des principales espèces de l'ichtyofaune benthodémersale et de céphalopodes (à gauche) et de l'ichtyofaune pélagique (à droite) à l'abondance numérique et pondérale totale pour les prélèvements aux filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	30
Figure 16 : Contribution (en %) des crustacés et mollusques (hormis les céphalopodes) d'intérêt commercial à l'abondance numérique et pondérale totale lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp	33
Figure 17 : Contribution (en %) des crustacés et mollusques (hormis les céphalopodes) d'intérêt commercial à l'abondance numérique et pondérale totale lors de la campagne aux filets de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp	33
Figure 18 : Cartographie des CPUE (ind.h ⁻¹) de grondin camard <i>Chelidonichthys lastoviza</i> lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	35

Figure 19 : Répartition des effectifs en classe de taille des grondins camards (Chelidonichthys lastoviza) capturés lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	36
Figure 20 : Répartition des effectifs en classe de taille des grondins rouges (Chelidonichthys cuculus) lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	38
Figure 21 : Répartition des effectifs en classe de taille des petites roussettes (Scyliorhinus canicula) capturées lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	41
Figure 22 : Répartition des effectifs en classe de taille des raies bouclées (Raja clavata) capturées lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	44
Figure 23 : Répartition des effectifs en classe de taille des raies brunettes (Raja undulata) capturés lors des campagnes chalut et filet de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	47
Figure 24 : Répartition des effectifs en classe de taille des émissoles tachetées (Mustelus asterias) capturés lors des campagnes chalut et filet de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	50

ABRÉVIATIONS

BACI : Before After Control Impact

Coeff. : coefficient

CPUE : Capture Par Unité d'Effort

CSLN : Cellule de Suivi du Littoral Normand

F : fréquence

G : "génération" avec G0 = individus de moins de 1 an, G1= individus de 1 an, G1+ = individus de 1 an et plus, etc...

h : heure

ind. : individu

j : jour (24h)

RTE : Réseau de Transport et d'Electricité

RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre du développement des énergies marines renouvelables en France, le consortium réunissant EDF Energies Nouvelles, DONG Energy Wind Power et wpd offshore France, associé à Alstom pour les éoliennes, a remporté l'appel d'offres lancé le 11 juillet 2011 par l'Etat français sur la zone de Fécamp en Haute-Normandie. Le raccordement du projet à la terre est de la responsabilité de Réseau de Transport d'Electricité (RTE). Conformément au cahier des charges de l'appel d'offres, le Consortium s'est engagé à fournir une étude d'impact sur l'environnement pour le projet éolien en mer de Fécamp. Cette étude sera rendue au représentant de l'Etat référent pour le site de Fécamp, à savoir le Préfet de Haute-Normandie.

L'étude d'impact sur l'environnement comporte un volet s'intéressant plus particulièrement aux poissons, mollusques et crustacés. C'est la Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN) qui réalise un état initial de la ressource sur la zone de projet.

Cette étude s'appuie sur un protocole de suivi adapté à ce type d'impact (BACI) et sur les recommandations de l'IFREMER. Le but est de réaliser des observations avant l'installation des infrastructures pour les comparer à celles qui seront réalisées après la construction. Une zone de référence qui ne sera jamais impactée est également suivie pour mesurer les biais naturels éventuels.

L'étude se base sur 4 campagnes saisonnières qui permettront d'appréhender les principales composantes saisonnières du peuplement. Deux types d'engins sont utilisés de façon complémentaire : le chalut de fond canadien et les filets trémails. Ces 2 techniques de pêche ciblent plus particulièrement la faune benthodémersale, qui vit près ou sur le fond de la mer, la plus susceptible d'être impactée par les implantations ou le raccordement de RTE.

Pour cette 3^{ème} campagne de printemps 2014, les espèces constantes (fréquence de capture supérieure à 75%) capturées sont les grondins rouge et camard, l'émissolle tachetée, la raie bouclée, la petite roussette, la dorade grise et le chinchard pour le chalut et la raie bouclée, la petite roussette et le grondin camard pour les filets.

La raie bouclée et la raie douce font parties des espèces considérées comme menacées ou en déclin par la convention OSPAR, mais ne bénéficient d'aucun statut de protection par la loi française. Aucune espèce protégée par les sites Natura 2000 n'a été capturée.

En termes d'abondances numériques, pour le chalut, le tacaud commun, le lançon commun et le grondin rouge dominant les captures de l'ichtyofaune benthodémersale, le chinchard, le maquereau, la sardine, le hareng et le sprat dominant les captures de l'ichtyofaune pélagique et le pétoncle domine les captures des mollusques et crustacés d'intérêt commercial. La petite roussette, la raie bouclée, la raie brunette, le tacaud commun et l'émissolle tachetée et l'araignée de mer sont les espèces prises en plus grand nombre dans les filets.

Une approche monospécifique permet de considérer l'importance écologique de chaque espèce pour la zone. 7 espèces ont été ici sélectionnées selon des critères tels que leur abondance, leur valeur marchande ou l'impact potentiel du projet : les grondins rouge et camard, la petite roussette, la raie bouclée, la raie brunette et l'émissolle tachetée. L'étude des abondances par stations permet de mettre en évidence les préférendums spatiaux éventuels de chaque espèce. L'étude de la structure en taille des espèces retenues permet de qualifier la population échantillonnée notamment en termes de juvéniles immatures ou d'adultes matures commercialisable ou non

L'acquisition de données supplémentaires (automne 2014) permettra de compléter ces observations pour in fine mettre en évidence les caractéristiques spatiales et temporelles du site d'étude.

PREAMBULE

Dans le cadre du développement des énergies marines renouvelables en France, le Consortium réunissant EDF Energies Nouvelles, DONG Energy Wind Power et wpd offshore France, associé à Alstom pour les éoliennes, a remporté l'appel d'offres lancé le 11 juillet 2011 par l'Etat français sur la zone de Fécamp en Haute-Normandie (Figure 1). Le raccordement du projet à la terre est de la responsabilité de Réseau de Transport d'Electricité (RTE).

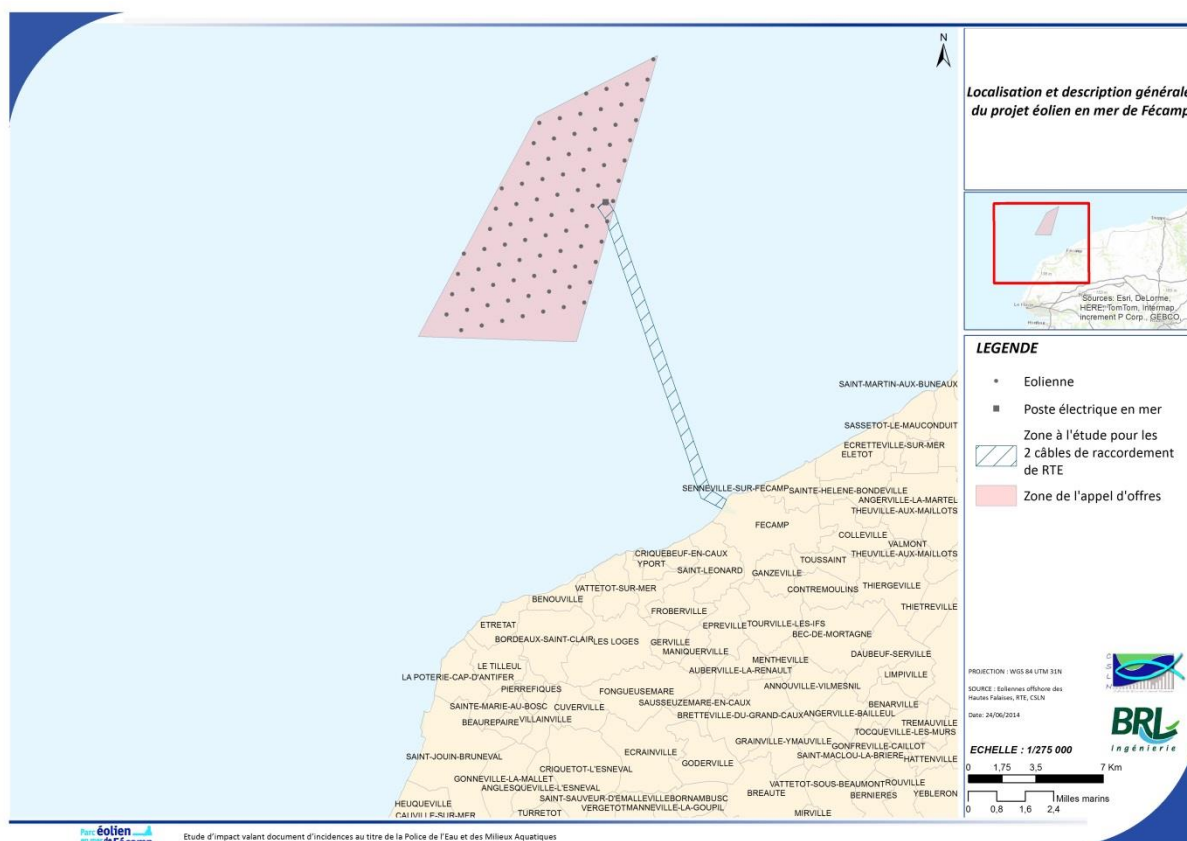


Figure 1 : Carte de localisation du projet éolien en mer de Fécamp

Tableau 1 : Fiche descriptive du projet éolien en mer de Fécamp

Fiche descriptive du projet de Fécamp	
Localisation du projet	Fécamp, Seine-Maritime
Capacité	498 MW
Nombre et type d'éoliennes	83 éoliennes Alstom Haliade 6MW
Type de fondations	Fondations gravitaires
Distance à la côte	> 13 km de Fécamp, > 15 km d'Etretat
Superficie	65 km ²

Conformément au cahier des charges de l'appel d'offres, le Consortium s'est engagé à fournir une étude d'impact sur l'environnement pour le projet éolien en mer de Fécamp. Cette étude sera rendue au représentant de l'Etat référent pour le site de Fécamp, à savoir le Préfet de Haute-Normandie.

L'étude d'impact sur l'environnement comporte un volet s'intéressant plus particulièrement aux poissons, mollusques et crustacés. C'est la Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN) qui réalise un état initial de la ressource sur la zone de projet.

La Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN) est une association loi 1901 fondée en août 1986 à l'initiative des services du Préfet de Haute-Normandie, des Grands Ports Maritimes du Havre et de Rouen, de l'Université du Havre et de la Ville du Havre. Son champ géographique d'intervention couvre l'ensemble du littoral normand.

Au cœur d'un réseau constitué d'organismes publics, de professionnels de la mer et de scientifiques, la CSLN poursuit le but essentiel d'améliorer les connaissances scientifiques concernant le littoral normand :

- suivi de populations de poissons et de crustacés, des sédiments et de sa faune associée, des algues, des gisements de moules et des pêcheries,
- études d'impact dans le cadre de rejets industriels, de grands travaux de dragages portuaires (Pont de Normandie, Port 2000), d'extraction de granulats en mer ou l'implantation d'éoliennes en mer,
- contribution aux réseaux d'inventaire et de surveillance écologiques (Natura 2000, Directive Cadre sur l'Eau) ainsi qu'à des programmes de recherche,
- acquisition d'informations intégrées à des bases de données régionales et nationales,
- actions d'informations et de pédagogie auprès d'un large public.

Il est à noter que les invertébrés benthiques font l'objet d'une étude spécifique menée par le Groupe d'Étude des Milieux Estuariens et Littoraux (GEMEL).

Cette étude a fait et fera l'objet d'échanges avec les membres des groupes de travail « Etudes d'impact » et « Ressource halieutique » de l'instance de concertation et de suivi régionale d'une part, et des représentants de la pêche professionnelle de Basse- et Haute-Normandie d'autre part.

METHODOLOGIE

1 - DEFINITION ET JUSTIFICATION DE L'AIRE D'ETUDE

Le protocole Before After Control Impact (BACI) est un protocole d'échantillonnage adapté à l'étude des effets d'une perturbation, ici l'implantation des éoliennes en mer. Il s'agit de pouvoir s'assurer que les éventuelles différences observées sont bien les effets du projet et du raccordement de RTE, en comparant entre les observations réalisées :

- avant leur installation (état de référence appelé «E0») et après leur installation,
- dans une zone potentiellement impactée, ici la zone du projet et du raccordement de RTE, et une zone non impactée dite zone de référence (ou de contrôle), ici de 1 à 5 milles autour de la zone du projet et du raccordement de RTE (Figure 2).

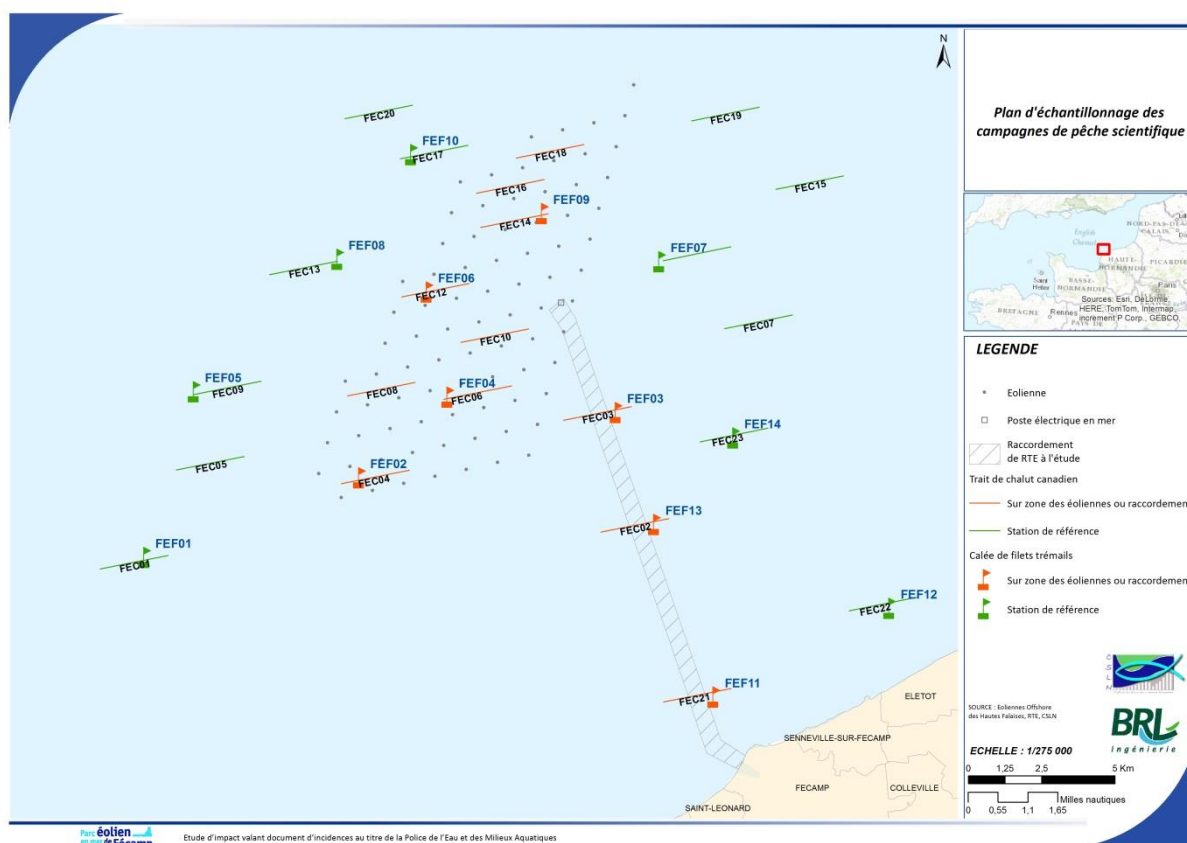


Figure 2 : Plan d'échantillonnage des campagnes de pêche scientifique

La distance de 1 à 5 milles comme zone de référence répond aux recommandations de l'Agence Fédérale Maritime et Hydrographique allemande (BSH, 2007) et est confirmée comme pertinente par les retours d'expérience des parcs éoliens existants.

2 - METHODE D'INVENTAIRE

2.1 PRESENTATION DU PLAN D'ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage (Figure 2) porte sur un total de :

- 23 traits de chalut canadien répartis :
 - sur la zone d'implantation des éoliennes (8 stations),
 - sur la zone de passage des câbles de raccordement de RTE (3 stations)
 - et dans une zone dite de référence hors de la zone d'influence théorique des éoliennes et des câbles à l'est et à l'ouest entre 1 et 5 milles nautiques autour du parc et des câbles (12 stations).
- 14 calées de filets trémails réparties :
 - sur la zone d'implantation des éoliennes (4 stations),
 - sur la zone de passage des câbles de raccordement de RTE (3 stations)
 - et dans une zone dite de référence hors de la zone d'influence théorique des éoliennes et des câbles à l'est et à l'ouest entre 1 et 5 milles nautiques autour du parc et des câbles (7 stations).

2.2 LA POSITION DES STATIONS D'ECHANTILLONNAGE

Les stations d'échantillonnage sont réparties parallèlement à la côte, en tenant compte du schéma d'implantation des éoliennes et des câbles de raccordement. Dans la mesure du possible, une calée de filets est positionnée au niveau d'un trait de chalut (Figure 3). De même, les stations d'échantillonnage sont positionnées au plus près des stations de prélèvements bio-sédimentaires réalisés par ailleurs (Figure 3). Néanmoins, la position exacte des stations est décidée lors de la première campagne d'échantillonnage en concertation avec le patron-pêcheur pour éviter les croches connues.

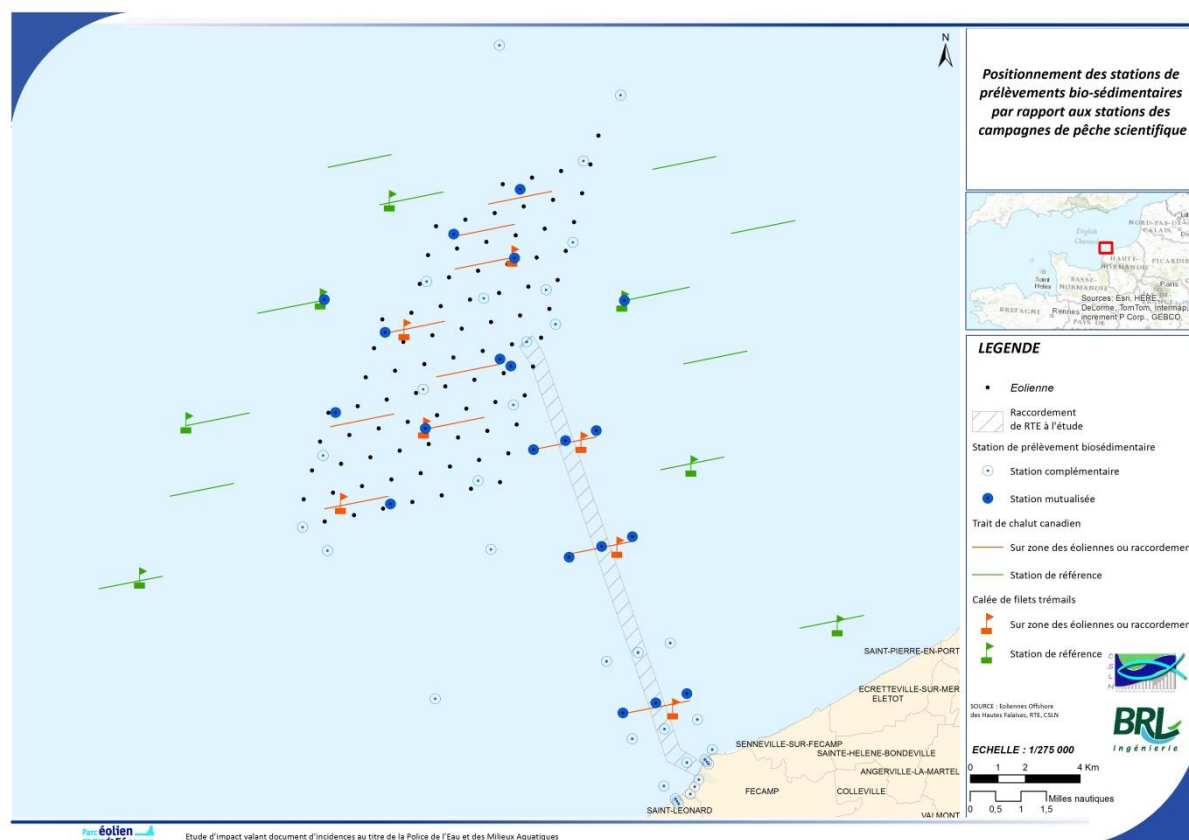


Figure 3 : Positionnement des stations de prélèvements bio-sédimentaires par rapport aux stations des campagnes de pêche scientifique

Afin que les données obtenues soient comparables avec celles des années précédentes, l'échantillonnage doit se dérouler dans les mêmes conditions que lors des études préalables à l'installation, c'est-à-dire aux mêmes points d'échantillonnage, aux mêmes périodes, avec les mêmes techniques. Le protocole BACI impose aussi de réaliser un échantillonnage stationnel, c'est-à-dire localisé géographiquement.

2.3 LE NOMBRE DE STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE

L'IFREMER propose des recommandations pour la description de l'état initial des ressources halieutiques et la réalisation d'une étude de l'impact d'une exploitation de granulats marins sur ces ressources, et plus généralement à l'implantation d'éoliennes en mer (Ifremer, 2011). L'IFREMER recommande un minimum de 2 stations d'échantillonnage dans la zone impactée - le nombre dépendant de la surface de la zone - et 10 à 15 stations de référence spatiale à l'extérieur.

Dans la mesure où les stations d'échantillonnage sont situées dans des strates bathymétriques similaires et sur des fonds de même nature (Figure 4), les stations d'une zone sont considérées comme des réplicats, permettant ainsi de rendre plus robuste l'échantillonnage sur le plan statistique.

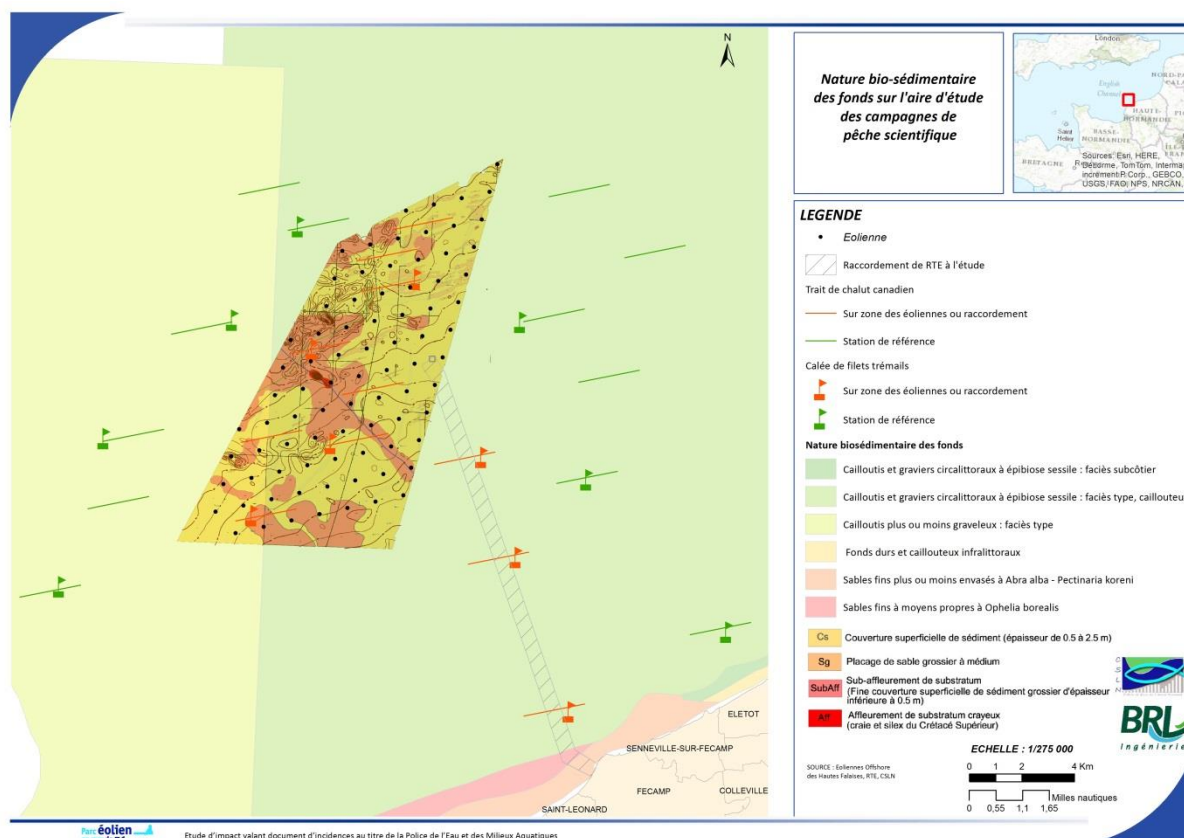


Figure 4 : Nature des fonds sur l'aire d'étude des campagnes de pêche scientifique

2.4 LES ESPECES ET COMPARTIMENTS CIBLES

L'étude porte sur les poissons d'intérêt commercial ou non, et les invertébrés d'intérêt commercial. Le caractère commercial ou non des mollusques et crustacés est déterminé à dire d'expert (Lefrançois & De Roton, 2013). Les espèces comestibles qui ne seraient pas pêchées par les professionnels aujourd'hui pour des raisons réglementaires ou de marché, mais susceptibles de l'être à l'avenir, sont prises en compte dans l'étude, et notamment les tellines ou les amandes de mer. L'ensemble des invertébrés benthiques - d'intérêt commercial ou non - sont recensés dans le cadre de l'étude bio-sédimentaire menée par le GEMEL.

Le protocole de l'IFREMER (Ifremer, 2011) précise les compartiments et habitats halieutiques importants pour l'évaluation de l'état initial et l'étude d'impact sur l'environnement, à savoir :

- les juvéniles et adultes de la communauté benthodémersale,
- les frayères,
- les nourriceries
- et les voies de migration.

Les travaux du Plan d'Action pour le Milieu Marin en Manche-Mer du Nord synthétisent les dernières données scientifiques existantes avec des contributions par thématiques de l'Ifremer et de l'Agence des Aires Marines Protégées. Les zones de frayères en Manche-Est sont localisées principalement dans les eaux centrales de la Manche ainsi qu'au niveau d'une zone partant de Dieppe jusqu'en mer du Nord. Les nourriceries sont quant à elles concentrées dans les baies protégées ou à proximité des estuaires, sur des fonds à dominante vaseuse ou sableuse. Les études bibliographiques préliminaires relatives aux frayères, nourriceries et voies de migration sur l'aire d'étude ne montrent pas d'enjeu particulier justifiant la mise en œuvre de prélèvements d'œufs et larves, conformément au protocole de l'IFREMER (Ifremer, 2011). Une attention particulière est donc accordée aux juvéniles et adultes de la communauté benthodémersale qui pourraient être affectés du fait de leur dépendance vis-à-vis du fond en termes d'habitats et de ressources trophiques.

Les raies et requins, espèces électro- et magnéto-sensibles, font l'objet d'une attention particulière avec une détermination taxonomique sur la base des clés de détermination de l'Association pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens (APECS).

2.5 LE CHOIX DES ENGINS ET DU MAILLAGE

2.5.1 Principe général

Il s'agit de sélectionner les techniques de pêche :

- ciblant les espèces et compartiments à enjeu,
- les plus représentatives des pratiques professionnelles autour et sur la zone d'étude,
- répondant au protocole BACI,
- dont les résultats sont exploitables d'un point de vue scientifique,
- et si possible ayant déjà été mises en œuvre pour d'autres études halieutiques afin de pouvoir éventuellement comparer les résultats.

2.5.2 Chalut canadien

Le chalut canadien est un chalut de fond adapté à la capture des espèces de poissons benthodémersales sur les fonds caillouteux de la Haute-Normandie. Le bourrelet du chalut canadien a en effet des rondelles de caoutchouc, ce qui permet de chaluter sur des fonds durs et accidentés.

La taille des individus capturés par le chalut dépend du maillage utilisé dans la poche terminale du chalut. Afin de décrire au mieux l'ichtyofaune, et donc de pouvoir échantillonner les juvéniles et les espèces de petite taille au même titre que les adultes ou les espèces de grande taille, un maillage de 10 mm en maille de côté dans la poche du chalut est utilisé. Ce maillage est recommandé par l'IFREMER (Ifremer, 2011) et cohérent avec celui utilisé dans le cadre des autres études halieutiques menées en milieu littoral et marin en Normandie.

Les pratiques de pêche locales montrent une utilisation indifférenciée suivant le jour et la nuit. Dans un souci d'appréhender les éventuels biais, les campagnes de pêche sont réalisées avec le maximum d'équilibre jour/nuit possible.

Les traits sont réalisés à contre-courant, sur une distance de 1,5 à 3 km (20 à 30 minutes) selon les courants liés à la marée. Les conditions générales limites de travail à la mer sont une mer peu agitée.

2.5.3 Filets trémails

Les filets trémails ciblent les poissons plats, ce qui permet de compléter les informations issues des prélèvements au chalut de fond, notamment en termes de diversité. Ils permettent aussi d'appréhender les espèces habituellement ciblées par le filet droit (les roussettes, les émissoles et les gadidés comme le tacaud, le merlan ou la morue). L'utilisation de filets est particulièrement intéressante pour le suivi de l'effet des fondations et/ou des récifs artificiels. Il est à noter que la variabilité est plus forte au filet qu'au chalut.

A chaque station, sont utilisés 2 filets de 400 m raboutés (soit 800 m au total), un en 55 mm (soit 110 mm en maille étirée) contre-maillé 240 mm et un en 135 mm (soit 270 mm en maille étirée) contre-maillé 400 mm.

Les filets sont calés le jour n et relevés le jour n+1.

Les filets sont placés dans le sens du courant de façon à ce qu'ils restent « pêchants ». Les conditions générales limites de travail à la mer sont une mer peu agitée.

2.5.4 Mesure des paramètres hydrologiques

Les principales caractéristiques hydrologiques comme la salinité, la température et la turbidité sont mesurées en fond de colonne d'eau. La température est exprimée en °C, la salinité n'a pas d'unité et la turbidité est exprimée en NTU (Nephelometric Turbidity Unit). L'eau est considérée usuellement comme claire de 0 à 5 NTU, légèrement trouble de 5 à 30 NTU et trouble au-dessus de 50 NTU.

2.6 LA SAISONNALITE

Il est important de prendre en compte la variabilité temporelle, à la fois sur le plan saisonnier et interannuel.

2.6.1 La variabilité saisonnière

Les différentes études menées en Manche confirment une variabilité saisonnière importante qui tend à séparer principalement deux types d'assemblages par an en Manche : un assemblage d'hiver-printemps-été observé 8 mois dans l'année et un assemblage d'été-automne. Il est proposé malgré tout de réaliser quatre campagnes saisonnières lors de cette première année d'état initial, ce qui permettra de minimiser les biais et d'appréhender les principales composantes saisonnières du peuplement.

2.6.2 La variabilité interannuelle

Afin d'étudier la variabilité interannuelle, il est prévu de poursuivre l'état initial sur deux années complémentaires.

2.7 TRAITEMENT ET ANALYSE DES CAPTURES

2.7.1 Traitement des échantillons

Concernant l'ichtyofaune, pour chaque trait ou calée de filet, tous les individus sont déterminés jusqu'à l'espèce ou sont ramenés au laboratoire si un doute existe. D'après les lois de la statistique, un échantillon commence à être considéré comme statistiquement représentatif d'une population dans la mesure où il compte au moins 30 observations. Par espèce, 30 individus pris au hasard pour chaque espèce (quand les abondances le permettent) sont donc mesurés sur l'ichtyomètre (longueur fourche au mm inférieur) et pesés au peson électronique (10 g près) (Figure 5). Le reste de poissons (c.-à-d. >30) et les mollusques/crustacés d'intérêt commercial ne font l'objet que de dénombrement et de pesées. Lorsqu'une espèce comporte beaucoup d'individus (en général >50), le poids des 30 individus mesurés et le poids total de l'ensemble des individus de l'espèce permettent d'obtenir par calcul le nombre total d'individus.



Figure 5 : mesure de la biométrie sur l'ichtyomètre (en haut à gauche), pesée (à droite) et notes (en bas à gauche) à bord du chalutier

Les individus et les espèces de petite taille sont conditionnés dans des sacs et congelés en vue d'analyses ultérieures en laboratoire. Les espèces sont déterminées avec précision (détermination sous loupe binoculaire si nécessaire). Comme lors des mesures sur les gros individus réalisées à bord, 30 individus sont mesurés au mm inférieur par espèce, le reste étant juste dénombré et pesé.

2.7.2 Expression et analyse des résultats

Le chalut employé ne permet pas de rapporter les résultats à une surface ou un volume (ouvertures verticale et horizontale des chaluts à panneaux variables). Les captures des engins passifs comme les filets sont communément ramenées à une unité de temps. Les captures sont donc ramenées à un temps de pêche standard de 1 heure dans le cas du chalut et 1 jour (24h) dans le cas des filets. Les abondances sont alors exprimées en **Captures Par Unité d'Effort** (CPUE) numériques (nombre d'individus capturés par heure pour le chalut ou jour pour les filets) ou pondérales (nombre de kg capturés par heure pour le chalut ou jour pour les filets).

Les données acquises lors de chaque campagne sont compilées dans une base de données Access® permettant d'associer les abondances numériques et pondérales par espèce et par station, et les informations individuelles telle que la biométrie. Elles seront géoréférencées par station d'échantillonnage, ceci permettant un suivi temporel par station.

L'occurrence des espèces sur la zone d'étude est calculée. Les espèces sont classées en différentes catégories suivant leur fréquence d'occurrence (F) :

- $F \geq 0,75$: espèces constantes
- $0,5 \leq F < 0,75$: espèces communes
- $0,25 \leq F < 0,5$: espèces occasionnelles
- $0,1 \leq F < 0,25$: espèces rares
- $F < 0,1$: espèces accidentelles

L'étude de la distribution spatiale est abordée à différents niveaux :

- Richesse spécifique (nombre d'espèces capturées)
- Abondances numériques totales (CPUE en nombre d'individus par heure ou jour), par groupe d'espèces (poissons d'intérêt commercial, et crustacés et mollusques d'intérêt commercial) ou par espèce faisant l'objet d'une approche monospécifique.
- Abondances pondérales totales (CPUE en kg par heure ou jour)

L'approche cartographique permet de visualiser les distributions spatiales des différents paramètres faunistiques mesurés. Les valeurs de richesses spécifiques, de CPUE numériques et pondérales sont attribuées aux coordonnées de filage et de virage des traits correspondants. Les CPUE sont exprimé en $\log x+1$ afin de minimiser les pics d'abondances pour les espèces grégaires notamment. La méthode choisie pour cartographier les distributions spatiales dans cette étude est celle du « krigeage ». C'est une méthode géostatistique dite d'interpolation. Le but est d'estimer les valeurs non mesurés en se servant des valeurs obtenues sur le terrain. Cette méthode, issues des recherches minières, demande malgré tout une certaine continuité spatiale de la valeur étudiée, ce qui n'est pas toujours le cas pour les données biologiques. Dans un souci d'exactitude la représentation est donc limitée à des zones proches (1/3 de la distance du trait de chalut) pour éviter des aberrations de calcul de points trop éloignés. Ces cartographies sont réalisées à l'aide des logiciels Surfeur® et MapInfo®.

3 - LIMITES DE L'ETUDE

Les limites de l'étude sont liées à l'observabilité de la faune présente dans la zone étudiée. Cette observabilité présente un coefficient de variation « naturel » important qui est fonction de plusieurs facteurs. Cette observabilité est à prendre en compte dans l'étude des abondances relatives de chaque espèce. Les grandes conditions qui définissent cette observabilité sont :

- Le type d'engins utilisé dans cette étude (chalut canadien et filets trémails) cible plus efficacement l'ichtyofaune benthodémersale, la plus susceptible d'être impactée par les infrastructures. L'ichtyofaune pélagique n'est pas ici directement ciblé et nécessiterait l'emploi de chaluts pélagiques. De même les mollusques et crustacés ne sont pas directement ciblés par les techniques utilisées. Cette mégafaune benthique est capturée plus efficacement au casier pour la mégafaune nécrophage benthique (tourteaux, homards, bulots, etc...) ou avec des dragues (coquille St-Jacques).
- Le maillage impose ensuite une sélection des espèces et des tailles de la faune échantillonnée.
- Le comportement (mouvement directionnel à un instant t) des espèces échantillonnées et leur capturabilité (évitement ou attraction par exemple) peuvent induire des biais dans l'estimation des abondances. De même la distribution dans la colonne d'eau et les changements possibles au fil de la journée (comportement nyctéméral, c'est-à-dire jour/nuit) ou sur différentes saisons sont des éléments à prendre en compte dans l'analyse.

- Les conditions environnementales sont aussi un facteur important dans la variance de l'observabilité. Les conditions hydrologiques (température, salinité, etc...), les conditions de marée (coefficient, moment de la marée) et les conditions météorologiques (force et direction du vent et de la houle) peuvent par exemple influencer la capturabilité des engins ou la distribution spatiale des poissons.

L'image d'un peuplement, son abondance et sa richesse observée sur une zone à un instant t sont donc toujours à relativiser avec tous ces facteurs participant à une variance naturelle, spatiale et temporelle de l'observabilité. Le but de l'échantillonnage est alors de minimiser au maximum les biais potentiels en choisissant les meilleurs compromis possibles.

4 - AUTEURS DE L'ETUDE

Pierre BALAY : ingénieur responsable de l'étude, prélèvements, traitement de données, rédaction du rapport

Matthieu GAVALDA : traitement de données

Camille HANIN : SIG, saisie et prélèvements

Aurélien BERNON : prélèvements, traitement de données, rédaction du rapport

Quentin MAZE : prélèvement, laboratoire

RESULTATS

1 - CALENDRIER DES CAMPAGNES

1.1 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE

Tableau 2 : Calendriers des campagnes saisonnières réalisées (dates, coefficients de marée, météo : direction du vent et force sur échelle de beaufort)

Campagne	Chalut			Filets		
	Dates	Coeff. marée	Météo	Dates	Coeff. marée	Météo
Printemps 2013	-			17 au 19 juin 2013	49 à 57	E 1 à 4
Été 2013	13-14 et 22-23 août 2013	63 à 108	W 2 à 3 et E 3 à 4	29 au 31 juillet 2013	69 à 43	SW 3 à 5 rafale à 7
Hiver 2014	11 et 12 mars 2014	38 à 50	NE 4 et E-NE 3	6 au 8 mars 2014	64 à 43	S à S-SW 2 à 4
Printemps 2014	3 et 4 juin 2014	65 à 57	SW 2 à 3 et S-SW 3	20 au 22 mai 2014	73 à 59	S à S-SE 2 à 5

Pour le chalut, la campagne s'est déroulée en conditions de mortes eaux (coeff. < 75) les 3 et 4 juin 2014. Le 3 juin, avec une basse mer à 09h41, le chalutage s'est déroulé de 03h06 à 13h35 (hors temps de route au port). Le 4 juin, avec une basse mer à 10h15, le chalutage s'est déroulé de 04h27 à 14h04 (hors temps de route au port). Les conditions météorologiques ont permis un bon déroulement des opérations et la validation de 23 traits de 16 à 25 minutes. Deux traits totalisent une durée de chalutage inférieure à 25 minutes car l'opération de pêche a dû être stoppée plus tôt en raison du ralentissement trop important du bateau : un tas de cailloux a été chaluter sur FEC20 (20 minutes de chalutage) et un patin s'est pris dans un câble ou autre chose sur la station FEC23 (16 minutes de chalutage).

En ce qui concerne les filets, la campagne s'est déroulée en conditions de mortes eaux (coeff. < 75) sur 3 jours consécutifs les 20, 21 et 22 mai 2014. Les conditions météorologiques globales ont permis un bon déroulement des opérations et les calées de filets ont été posées et relevées selon le protocole (c.-à-d. pose le jour n et relève le jour n+1).

1.2 POSITIONS DES TRAITS

Les caractéristiques des traits de chalut (heure, position géographique de filage – mise à l'eau - et virage – remontée à bord - et durée en minutes) et des calées de filets (début et fin, temps de pose total) sont présentées dans les Tableau 3 et Tableau 4.

Les calées de filet ont été posées sur les calées théoriques.

Tableau 3 : Caractéristiques des traits réalisés au chalut sur la zone du parc éolien en mer de Fécamp au printemps 2014 (coordonnées en WGS 84)

Station	Trait N°	Filage			Virage			Durée (min.)
		Heure	Lat. dd,mmmm	Long. dd,mmmm	heure	Lat. dd,mmmm	Long. dd,mmmm	
FEC01	23	13:48	49°49,360'N	00°05,618'E	14:04	49°49.114'N	00°04.672'E	16
FEC02	03	05:16	49°49,936'N	00°17,344'E	05:41	49°50.247'N	00°19.366'E	25
FEC03	05	07:08	49°51,922'N	00°16,039'E	07:33	49°52.183'N	00°17.649'E	25
FEC04	13	04:27	49°50,915'N	00°11,979'E	04:52	49°50.617'N	00°09.807'E	25
FEC05	22	12:54	49°51,092'N	00°07,489'E	13:19	49°50.801'N	00°05.644'E	25
FEC06	15	06:38	49°52,332'N	00°13,023'E	07:03	49°52.609'N	00°15.000'E	25
FEC07	06	08:09	49°53,658'N	00°28,729'E	08:34	49°53.966'N	00°22.260'E	25
FEC08	14	05:51	49°52,319'N	00°10,336'E	06:16	49°52.630'N	00°12.421'E	25
FEC09	21	12:01	49°52,646'N	00°07,635'E	12:26	49°52.142'N	00°05.459'E	25
FEC10	16	07:29	49°53,372'N	00°13,451'E	07:54	49°53.577'N	00°15.225'E	25
FEC11	07	09:04	49°54,885'N	00°18,752'E	09:29	49°55.214'N	00°20.391'E	25
FEC12	17	08:26	49°54,138'N	00°11,411'E	08:51	49°54.376'N	00°13.157'E	25
FEC13	20	11:06	49°54,660'N	00°09,691'E	11:31	49°54.414'N	00°07.336'E	25
FEC14	18	09:13	49°55,437'N	00°13,681'E	09:38	49°55.712'N	00°15.450'E	25
FEC15	08	09:54	49°56,314'N	00°21,914'E	10:19	49°56.574'N	00°23.753'E	25
FEC16	19	10:05	49°56,056'N	00°13,521'E	10:30	49°56.362'N	00°15.406'E	25
FEC17	11	12:23	49°56,966'N	00°13,759'E	12:48	49°56.761'N	00°11.923'E	25
FEC18	10	11:38	49°57,089'N	00°17,003'E	12:03	49°56.784'N	00°15.015'E	25
FEC19	09	10:50	49°57,775'N	00°21,446'E	11:15	49°57.497'N	00°19.135'E	25
FEC20	12	13:15	49°57,654'N	00°12,253'E	13:35	49°57.556'N	00°11.144'E	20
FEC21	02	04:05	49°47,463'N	00°21,507'E	04:30	49°46.862'N	00°19.222'E	25
FEC22	01	03:06	49°48,950'N	00°26,752'E	03:31	49°48.692'N	00°24.873'E	25
FEC23	04	06:06	49°51,645'N	00°20,031'E	06:31	49°51.917'N	00°21.808'E	25

Tableau 4 : Caractéristiques des filets calés sur la zone du parc éolien en mer de Fécamp au printemps 2014
(Coordonnées en Europe 50)

Station	Calée N°	Début			Fin			Durée (heure)
		Heure	Lat. dd,mmmm	Long. dd,mmmm	heure	Lat. dd,mmmm	Long. dd,mmmm	
FEF01	12	10:50	49°51,160'N	00°11,144'E	09:20	49°50.894'N	00°10.312'E	22,5
FEF02	13	10:34	49°49,999'N	00°06,184'E	10:06	49°49.771'N	00°05.588'E	23,5
FEF03	05	09:52	49°52,244'N	00°18,411'E	11:26	49°51.965'N	00°17.544'E	25,6
FEF04	14	10:50	49°52,520'N	00°13,600'E	10:47	49°52.296'N	00°12.786'E	23,9
FEF05	11	08:59	49°52,744'N	00°06,857'E	06:37	49°52.535'N	00°06.139'E	21,6
FEF06	09	08:23	49°54,386'N	00°12,793'E	07:39	49°54.119'N	00°11.904'E	23,3
FEF07	06	07:23	49°54,751'N	00°19,789'E	09:26	49°54.604'N	00°18.884'E	26,1
FEF08	10	08:38	49°55,125'N	00°10,333'E	07:12	49°54.881'N	00°09.494'E	22,6
FEF09	07	07:43	49°55,751'N	00°15,412'E	08:49	49°55.897'N	00°16.389'E	25,1
FEF10	08	08:00	49°57,117'N	00°13,180'E	08:14	49°56.849'N	00°12.350'E	24,2
FEF11	01	12:00	49°47,183'N	00°20,946'E	05:20	49°47.420'N	00°21.559'E	17,3
FEF12	02	08:30	49°48,612'N	00°25,737'E	05:54	49°48.299'N	00°24.863'E	21,4
FEF13	04	09:30	49°50,354'N	00°19,720'E	12:02	49°50.076'N	00°18.724'E	26,5
FEF14	03	09:10	49°51,914'N	00°22,111'E	06:42	49°51.444'N	00°21.198'E	21,5

2 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

Les différents paramètres hydrologiques mesurés sont exprimés dans les Tableau 5 et Tableau 6. La masse d'eau étudiée étant très homogène, cela ne pose pas vraiment de problèmes quant à l'interprétation.

Tableau 5 : Paramètres hydrologiques relevés sur le site du parc éolien en mer de Fécamp lors de la campagne de chalut de printemps 2014

Station	Trait N°	Température (°C)	Salinité	Turbidité (NTU)
FEC01	23	-	-	-
FEC02	03	12,92	34,2	0,0
FEC03	05	12,75	34,5	0,0
FEC04	13	12,75	34,5	0,0
FEC05	22	12,61	34,7	0,0
FEC06	15	12,63	34,7	0,0
FEC07	06	12,83	34,5	0,0
FEC08	14	12,54	34,8	0,0
FEC09	21	12,57	34,8	0,0
FEC10	16	12,54	34,8	0,0
FEC11	07	12,74	34,7	0,0
FEC12	17	12,45	34,9	0,0
FEC13	20	12,34	34,9	2,1
FEC14	18	12,53	34,9	0,0
FEC15	08	12,74	34,8	0,0
FEC16	19	12,52	35,0	0,0
FEC17	11	12,22	35,1	0,0
FEC18	10	12,38	35,1	0,0
FEC19	09	12,62	34,9	0,0
FEC20	12	12,12	34,9	0,0
FEC21	02	13,16	33,7	2,9
FEC22	01	13,30	33,4	0,0
FEC23	04	12,87	34,4	0,0
Moyenne		12,64	34,6	0,2
Ecart-type		0,28	0,4	0,7

Tableau 6 : Paramètres hydrologiques relevés sur le site du parc éolien en mer de Fécamp lors de la campagne de filet de printemps 2014

Station	Calée N°	Température (°C)	Salinité	Turbidité (NTU)
FEF01	12	11,38	35,2	0,0
FEF02	13	11,65	35,1	0,0
FEF03	05	11,89	34,9	0,0
FEF04	14	11,79	35,2	0,0
FEF05	11	11,66	35,1	0,0
FEF06	09	11,61	35,1	0,0
FEF07	06	11,89	35,2	0,0
FEF08	10	11,46	35,2	0,0
FEF09	07	12,09	34,6	0,0
FEF10	08	12,32	34,4	0,0
FEF11	01	12,57	33,3	2,8
FEF12	02	12,57	33,9	0,0
FEF13	04	11,84	34,9	0,0
FEF14	03	12,08	32,1	0,0
Moyenne		11,91	34,6	0,2
Ecart-type		0,37	0,9	0,7

Pour le chalut, les différentes valeurs des paramètres hydrologiques sont très homogènes sur le site comme en témoignent les faibles écarts-types calculés (inférieurs à 1). Les températures correspondent bien à une masse d'eau en condition printanière. La salinité correspond à une masse d'eau euhaline (> 30). La turbidité, toujours inférieure à 3 NTU pour le chalut, traduit une masse d'eau claire à l'instar de celle relevée pendant les filets.

3 - LE PEUPLEMENT

3.1 COMPOSITION GENERALE

La composition générale de l'ichtyofaune, céphalopodes et macrofaune benthique halieutique¹ est présentée dans les Tableaux 7 et 8.

Ces tableaux précisent si l'espèce figure sur l'une des listes d'inventaire ou de protection suivantes :

- Oskar : La Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est (« Convention OSPAR ») est un accord par lequel quinze gouvernements des côtes et îles occidentales d'Europe ainsi que l'Union européenne, coopèrent pour protéger l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est. Dans le cadre de la stratégie OSPAR de protection et de conservation des écosystèmes et de la diversité biologique de la zone maritime, la Commission OSPAR sélectionne des espèces et des habitats qui nécessitent une protection. Résultat de cette réflexion, la liste OSPAR des espèces menacées et/ou en déclin est constituée d'espèces considérées comme nécessitant une protection prioritaire. Cette liste a pour but de guider la Commission OSPAR dans la définition des priorités au niveau de la conservation et la protection de la biodiversité du milieu marin (Commission OSPAR, 2008). Les signataires de la Convention se sont engagés à prendre des mesures pour préserver ces habitats et espèces dans les régions où ils sont menacés. Un certain nombre d'entre eux se retrouve donc dans les directives Oiseaux et Habitats (Natura 2000), comme par exemple le saumon, les aloses, les lamproies et l'huître plate. Ce n'est pas le cas des élasmobranchés (raies et requins) qui ne bénéficient d'aucun statut de protection par la loi française (en dehors d'un règlement communautaire précisant les espèces interdites de capture et de débarquement par les pêcheurs professionnels).
- Natura 2000 : Plusieurs poissons migrateurs classés « d'intérêt communautaire » remontent les cours des fleuves pour se reproduire : les aloses (*Alosa fallax* et *Alosa alosa*), les lamproies (*Lampetra fluviatilis* et *Petromyzon marinus*) et le saumon atlantique (*Salmo salar*). L'huître plate fait également partie des espèces d'intérêt communautaire. Cependant, aucun des sites Natura 2000 autour de la zone de projet de Fécamp n'a été désigné au titre de ces espèces.

En termes de richesse, 39 et 18 espèces de poissons et céphalopodes ont été identifiées respectivement dans les pêches au chalut et aux filets. Ce sont en majorité des espèces benthodémersales marines directement ciblées par les techniques de pêche. Cependant, certaines espèces de poissons pélagiques (hareng, sardine, maquereau, sprat, orphie et chinchard) sont capturées notamment par le chalut. Il convient de séparer les espèces benthodémersales des espèces purement pélagiques pour l'analyse des CPUE réalisées sur la zone d'étude. La communauté benthodémersale est celle directement impactée par ce type d'aménagements, du fait de leur dépendance vis-à-vis du fond tant en termes d'habitats que de ressources trophiques. A contrario, la communauté pélagique ne subit en principe que des impacts indirects essentiellement de type perturbation comportementale (fuite, échappement, altération de la vision liée aux travaux, etc...) (Ifremer, 2011). De plus, la valeur des CPUE et leurs localisations sont à relativiser avec le caractère grégaire et fortement mobile de ces espèces pélagiques se déplaçant en bancs très rapides le long des côtes.

En ce qui concerne la campagne chalut, les 7 espèces constantes ($F > 75\%$) dans les captures sont les grondins rouge et camard, l'émissole tachetée, la raie bouclée, la petite roussette, la dorade grise et le chinchard. La plie, le merlan, le Saint-Pierre, le maquereau et la raie brunette sont les espèces communes ($F > 50\%$) de cette pêche. Les autres espèces échantillonnées sont qualifiées de captures occasionnelles à rares, voire accidentelles.

Pour la campagne filets, les 3 espèces constantes dans les captures sont la raie bouclée, la petite roussette et le grondin camard. L'émissole tachetée, la raie brunette, la limande, la sole, ainsi que le tcaud commun, sont des espèces communes dans les captures. Les autres espèces sont qualifiées de captures occasionnelles à rares.

Tableau 7 : Composition de l'ichtyofaune (poissons + céphalopodes) identifiée sur le site du parc éolien en mer de Fécamp lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014

Distribution verticale	Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Fréquences d'occurrence		
				Chalut 23 traits	Filets 14 calées	Totale
Bentho-démersale	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	OSPAR	1,00	0,93	0,97
	<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard		1,00	0,79	0,92
	<i>Mustelus asterias</i>	Emissole tachetée		1,00	0,71	0,89
	<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée		0,78	0,86	0,81
	<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge		1,00	0,21	0,70
	<i>Raja undulata</i>	Raie brunette		0,65	0,71	0,68
	<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie		0,61	0,43	0,54
	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Dorade grise		0,83	0,07	0,54
	<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun		0,35	0,71	0,49
	<i>Limanda limanda</i>	Limande		0,43	0,50	0,46
	<i>Zeus faber</i>	Saint Pierre	OSPAR	0,74	0,00	0,46
	<i>Merlangius merlangus</i>	Merlan		0,52	0,00	0,32
	<i>Trisopterus minutus</i>	Petit tacaud		0,48	0,07	0,32
	<i>Callionymus lyra</i>	Callionyme lyre		0,48	0,00	0,30
	<i>Gadus morhua</i>	Morue		0,39	0,00	0,24
	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette		0,17	0,36	0,24
	<i>Solea solea</i>	Sole		0,04	0,57	0,24
	<i>Alloteuthis subulata</i>	Casseron		0,30	0,00	0,19
	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar		0,26	0,00	0,16
	<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlon		0,17	0,07	0,14
	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Lançon commun		0,22	0,00	0,14
	<i>Loligo vulgaris</i>	Encornet		0,22	0,00	0,14
	<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget barbet		0,17	0,00	0,11
	<i>Psetta maxima</i>	Turbot	OSPAR	0,04	0,14	0,08
	<i>Conger conger</i>	Congre		0,09	0,00	0,05
	<i>Sepia officinalis</i>	Seiche		0,04	0,07	0,05
	<i>Zeugopterus regius</i>	Targie royale		0,09	0,00	0,05
	<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	Grondin gris		0,04	0,00	0,03
	<i>Diplecogaster bimaculata</i>	Gluette rougeoleuse		0,04	0,00	0,03
	<i>Galeorhinus galeus</i>	Requin-hâ		0,04	0,00	0,03
	<i>Labrus bergylta</i>	Vieille		0,04	0,00	0,03
	<i>Pollachius pollachius</i>	Lieu jaune		0,04	0,00	0,03
	<i>Raja brachyura</i>	Raie lisse		0,00	0,07	0,03
Pélagique	<i>Raja montagui</i>	Raie douce	OSPAR	0,04	0,00	0,03
	<i>Trachurus trachurus</i>	Chinchard	OSPAR	0,96	0,07	0,62
	<i>Scomber scombrus</i>	Maquereau		0,74	0,00	0,46
	<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine		0,48	0,00	0,30
	<i>Clupea harengus</i>	Hareng		0,35	0,00	0,22
	<i>Sprattus sprattus</i>	Sprat		0,13	0,00	0,08
	<i>Belone belone</i>	Orphie		0,04	0,00	0,03

En ce qui concerne la macrofaune benthique halieutique (mollusques et crustacés commercialisés), 7 espèces sont recensées au chalut, toutes capturées de façon occasionnelle.

Seules 2 espèces sont capturées dans les filets : l'araignée de façon constante (sur tous les filets) et le tourteau de manière commune (64 % des filets).

Tableau 8 : Composition des mollusques (hormis céphalopodes) et crustacés halieutiques identifiés sur le site du parc éolien en mer de Fécamp lors des campagnes chalut et de filets de printemps 2014

Distribution verticale	Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Fréquences d'occurrence		
				Chalut 23 traits	Filets 14 calées	Totale
Bivalves	<i>Pecten maximus</i>	Coquille St-Jacques		0,17	0,00	0,11
	<i>Aequipecten opercularis</i>	Pétoncle		0,13	0,00	0,08
Crustacés	<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée		0,17	1,00	0,49
	<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau		0,22	0,64	0,38
	<i>Necora puber</i>	Etrille		0,22	0,00	0,14
	<i>Homarus gammarus</i>	Homard		0,13	0,00	0,08
Gastéropodes	<i>Buccinum undatum</i>	Buccin		0,04	0,00	0,03

3.2 L'ICHTYOFAUNE ET CEPHALOPODES

3.2.1 Richesse spécifique

→ Chalut

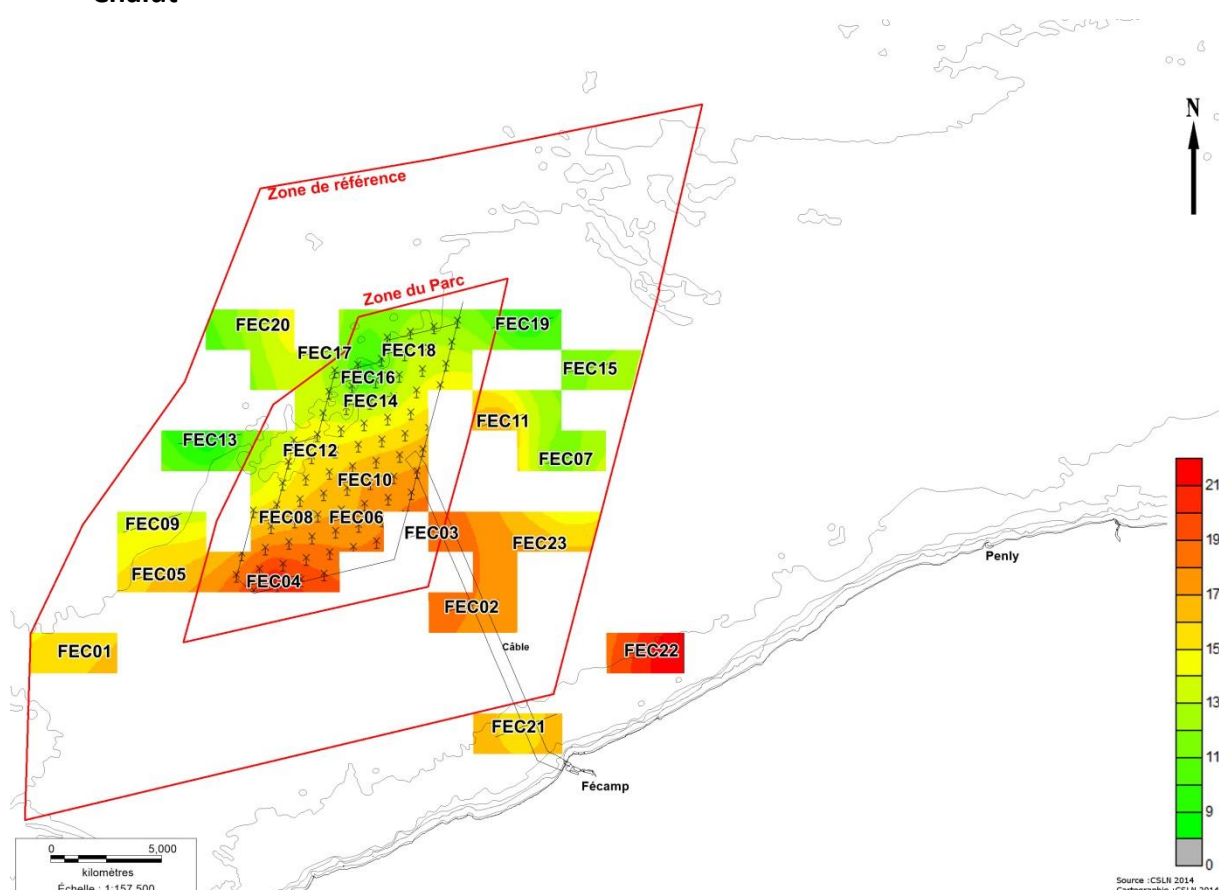


Figure 6 : Cartographie des richesses spécifiques de l'ichtyofaune et céphalopodes lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

La richesse spécifique moyenne est de 15 ± 4 taxons (poissons et céphalopodes) pour la zone d'étude (Figure 6). Elles sont maximales sur la station de référence du raccordement RTE la plus à la côte FEC22 (23 taxons) et sur la station la plus Sud de la zone du parc FEC04 (21 taxons). Les minima sont relevés dans la partie Nord de la zone sur les stations FEC13, 16 et 19 (9 taxons).

→ Filets

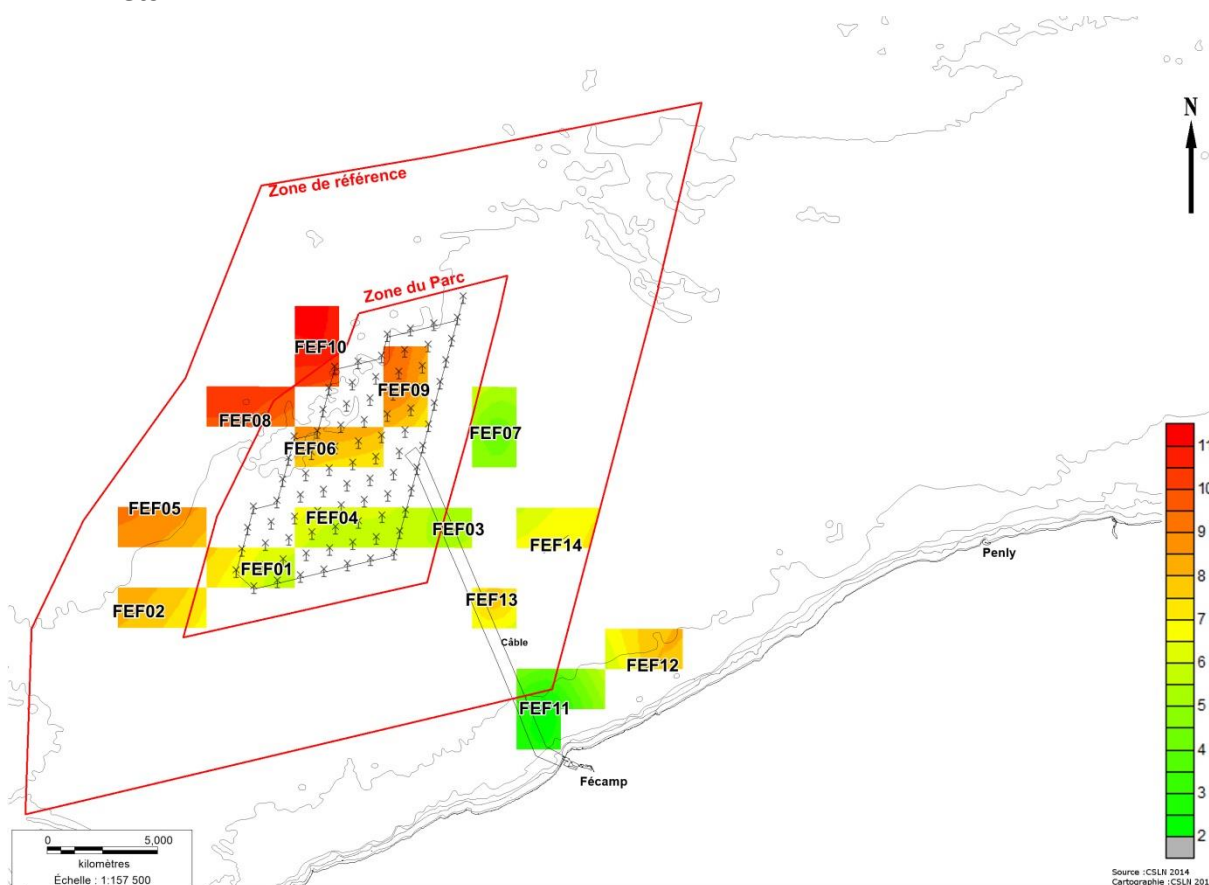


Figure 7 : Cartographie des richesses spécifiques de l'ichtyofaune et céphalopodes lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

La richesse moyenne est de 7 ± 2 taxons pour la zone d'étude (Figure 7). Les maxima sont relevés au Nord-Ouest de la zone d'étude sur FEF08 à FEF10 (10 à 11 espèces). La richesse spécifique minimale est relevée sur la station la plus à la côte du raccordement RTE FEF11 avec seulement 2 taxons enregistrés.

3.2.2 Abondances numériques

→ Chalut

Ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes :

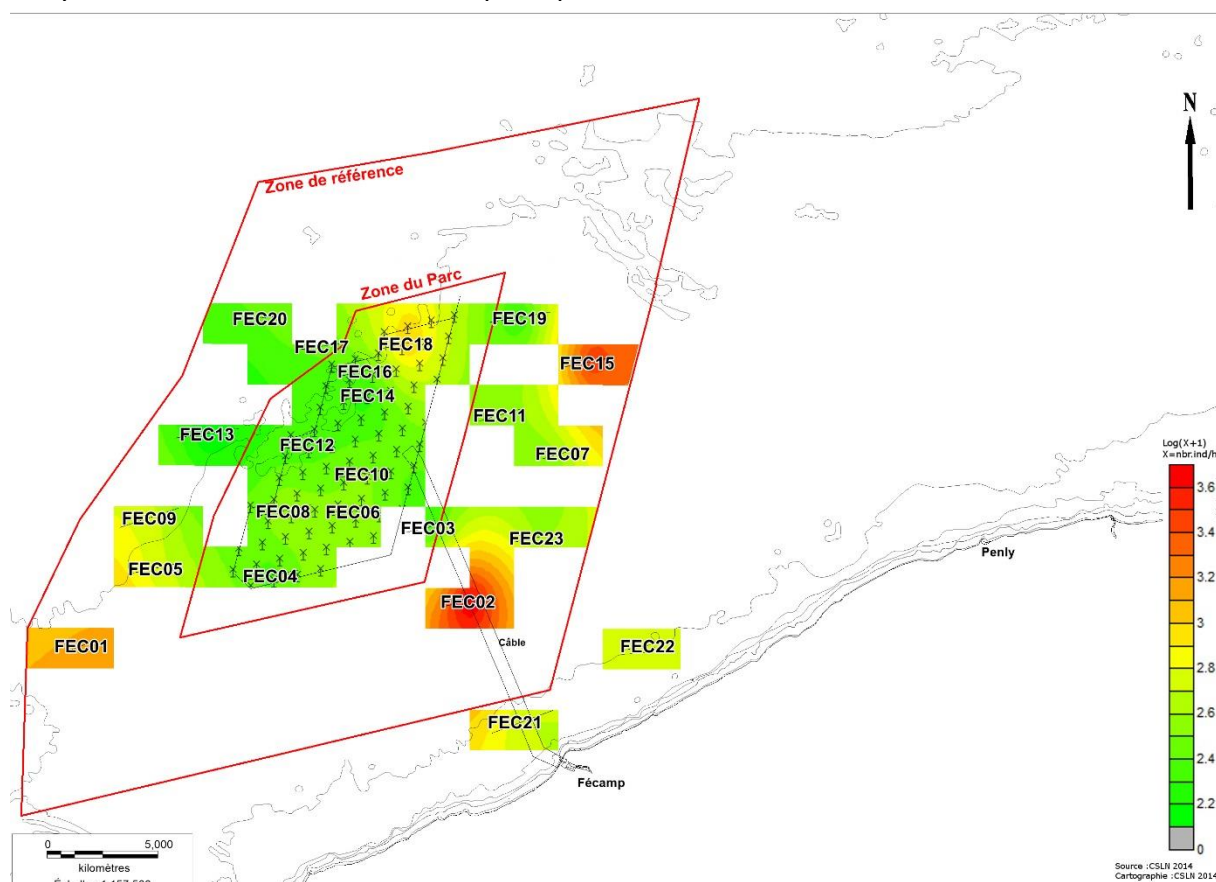


Figure 8 : Cartographie des CPUE (ind.h⁻¹) d'ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

La CPUE moyenne de ce groupe d'espèces est de 752 ± 1219 ind.h⁻¹ sur la zone d'étude (Figure 8). Des CPUE particulièrement fortes sont réalisées sur la partie Est de la zone sur FEC02 (5580 ind.h⁻¹) et FEC15 (3048 ind.h⁻¹). Elles sont liées aux captures d'espèces grégaires que sont le tacaud (FEC02) et le lançon commun (FEC15). En ce qui concerne le tacaud commun, l'espèce n'est présente que sur 7 stations sur 23 et présente des CPUE largement inférieures (< 100 ind.h⁻¹) à celle relevée sur FEC02 (5124 ind.h⁻¹).

D'importantes captures de poissons grégaires sont également réalisées sur FEC01 et 18 (respectivement petit tacaud et lançon commun), ce qui induit des CPUE supérieures à 1000 ind.h⁻¹. Les CPUE réalisées sur le reste de la zone d'études sont quant à elles inférieures à 600 ind.h⁻¹.

Ichtyofaune pélagique :

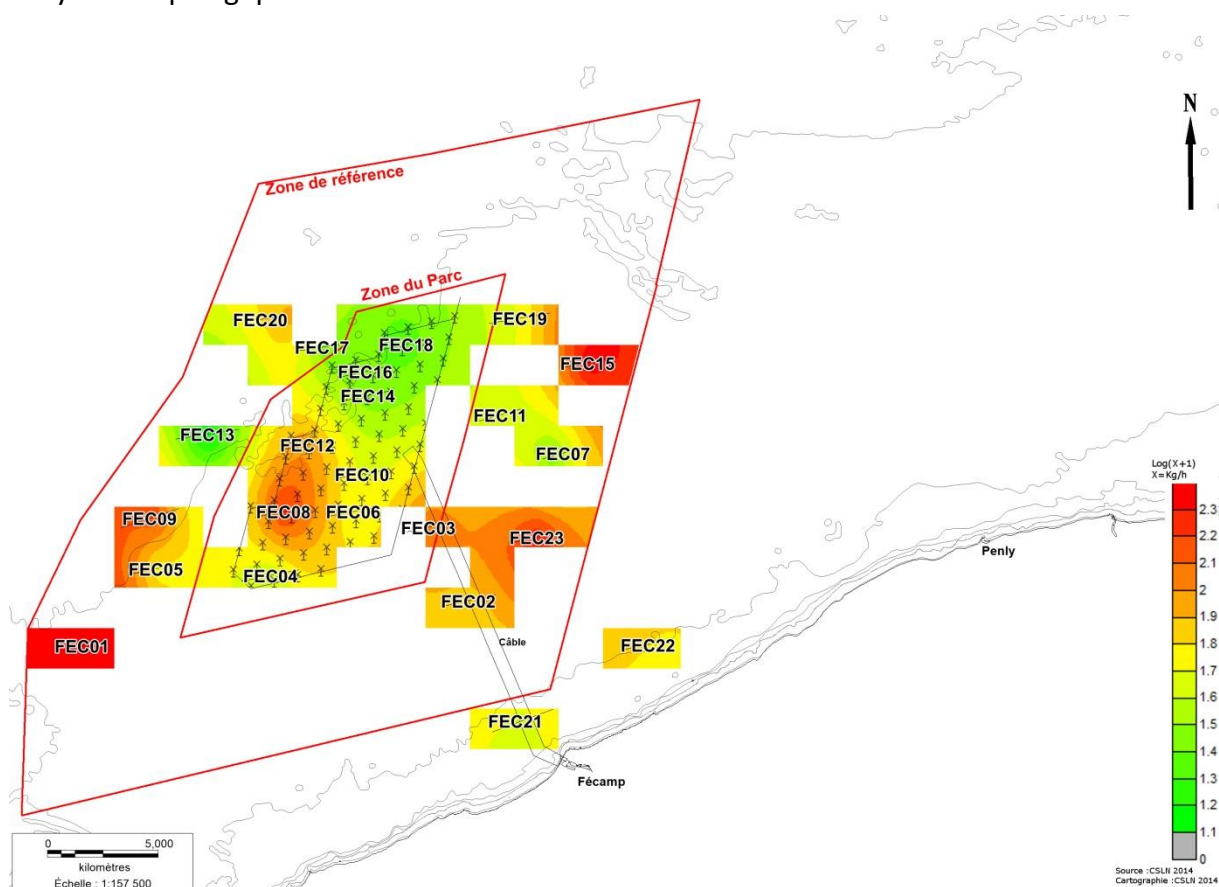


Figure 9 : Cartographie des CPUE (ind.h⁻¹) d'ichtyofaune pélagique lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

La CPUE moyenne est de 82 ± 69 ind.h⁻¹ sur la zone d'étude (Figure 9). Les plus fortes CPUE de cette campagne (> 200 ind.h⁻¹) sont réalisées sur FEC01, 15 et 23 (valeur maximale de 238 ind.h⁻¹ pour FEC15). Ces valeurs sont principalement liées à la capture de chinchard auquel s'ajoute la sardine sur FEC15.

→ Filets

Ichtyofaune benthodémersale :

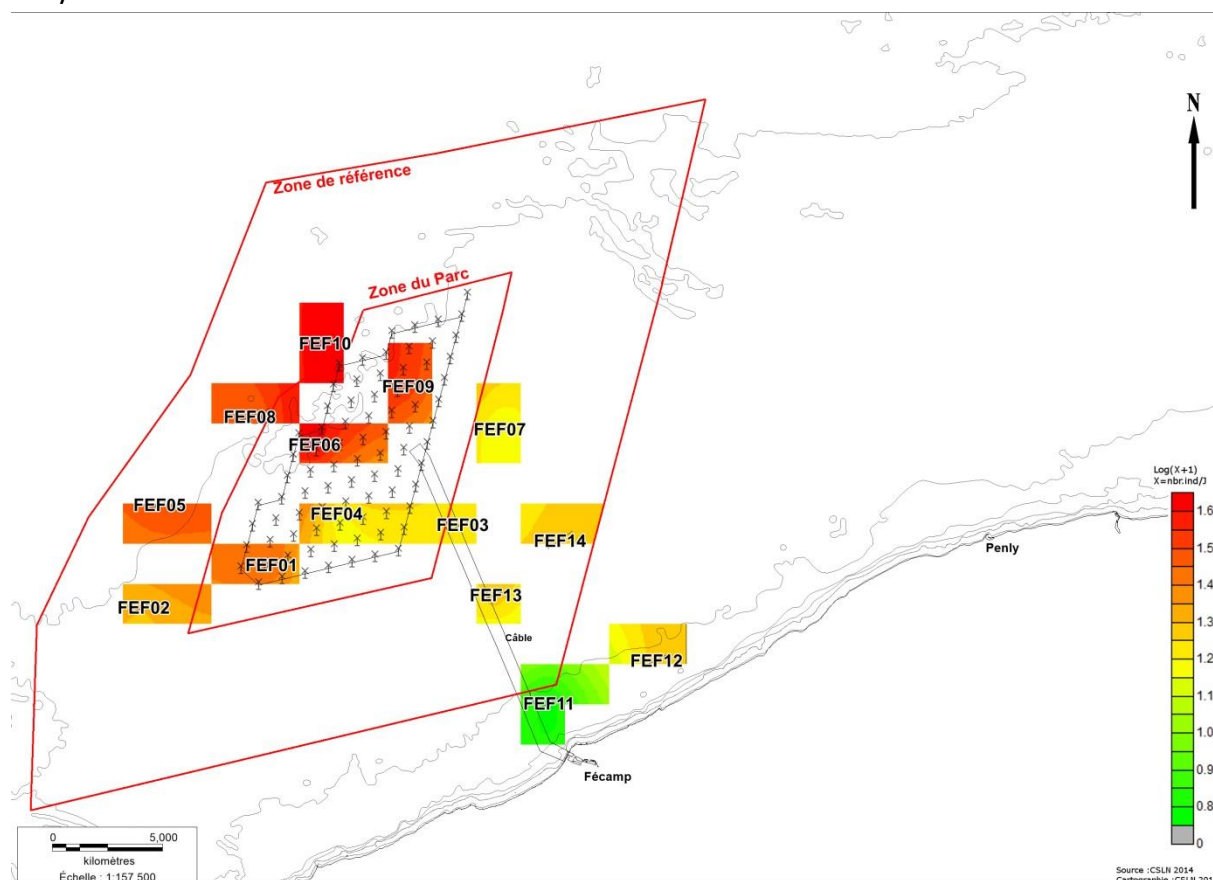


Figure 10 : Cartographie des CPUE (ind.j⁻¹) d'ichtyofaune benthodémersale lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

La CPUE moyenne est de 26 ± 12 ind.j⁻¹ sur la zone d'étude (Figure 10). Les maxima de captures sont réalisés sur le quart Nord-Ouest de la zone dans le parc et sa référence sur FEF06, 09 et 10 (respectivement 47, 36 et 46 ind.j⁻¹). Ces valeurs sont liées aux captures de petite roussette, raies (brunette et bouclée) et tacaud commun. Sur toutes les autres stations, les CPUE sont inférieures à 40 ind.j⁻¹. La calée FEC11 proche de la côte sur le raccordement est quasi vide (seulement 6 ind.j⁻¹).

Ichtyofaune pélagique :

Avec une abondance numérique de 1 ind.j⁻¹ sur FEF02, le chinchard est la seule espèce appartenant à cette classe de la distribution verticale à avoir été recensée.

3.2.3 Abondances pondérales

L'étude des CPUE pondérales peut quelques fois modifier l'image obtenue avec les CPUE numériques en donnant plus de poids aux espèces de grande taille souvent ciblées dans un intérêt commerciale (par ex. l'émissole tachetée, la petite roussette, la raie bouclée et la raie brunette).

→ **Chalut**

Ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes:

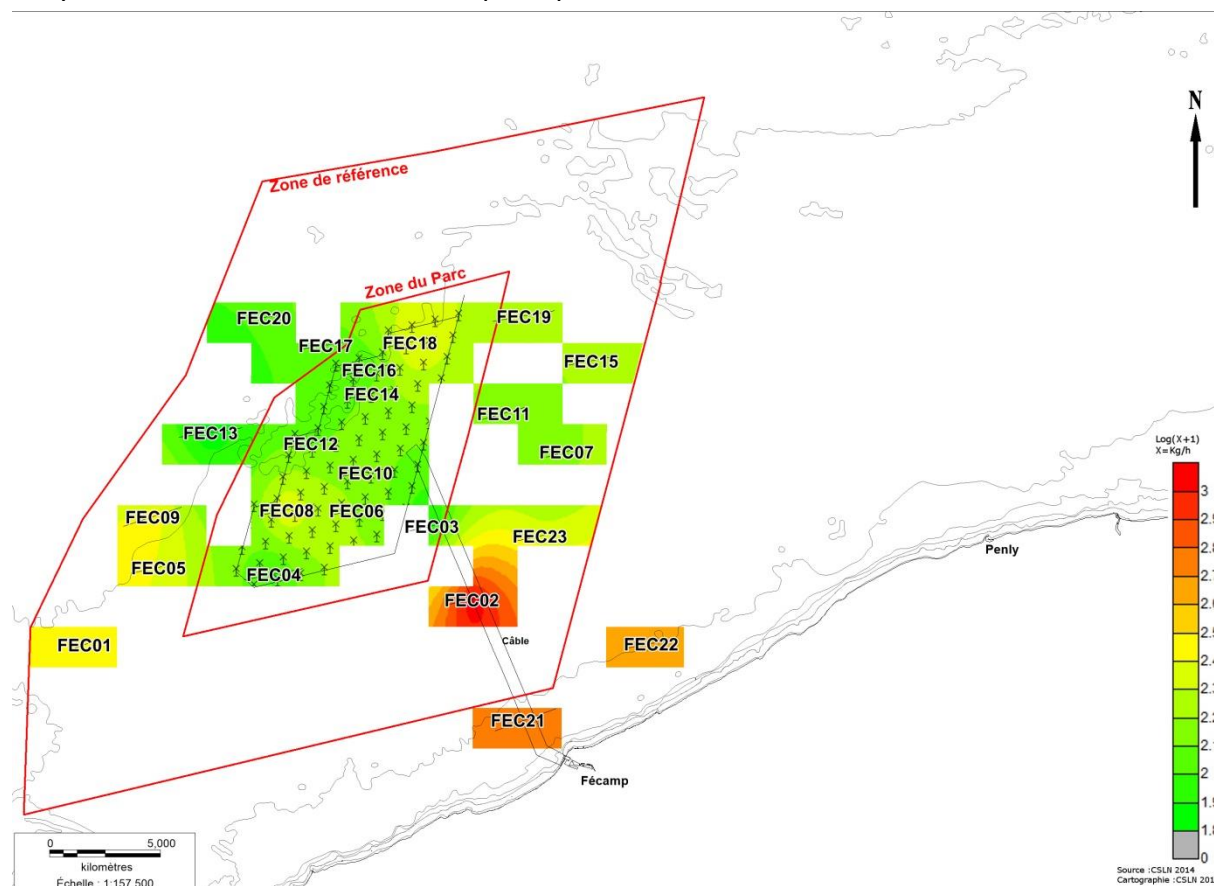


Figure 11 Cartographie des CPUE (kg.h⁻¹) d'ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

La CPUE pondérale moyenne est de $237,7 \pm 242,1 \text{ kg.h}^{-1}$ sur la zone d'étude (Figure 11). A l'instar des CPUE numériques, la CPUE pondérale maximale ($1218,3 \text{ kg.h}^{-1}$) se situe sur la station FEC02 avec de fortes captures de tacaud commun. Les CPUE réalisées près de la côte (FEC21 et 22) sont proches de 500 kg.h^{-1} avec les plus fortes captures d'émissoles tachetées de cette campagne. Les autres CPUE réalisées sur la zone sont inférieures à 300 kg.h^{-1} .

Ichtyofaune pélagique :

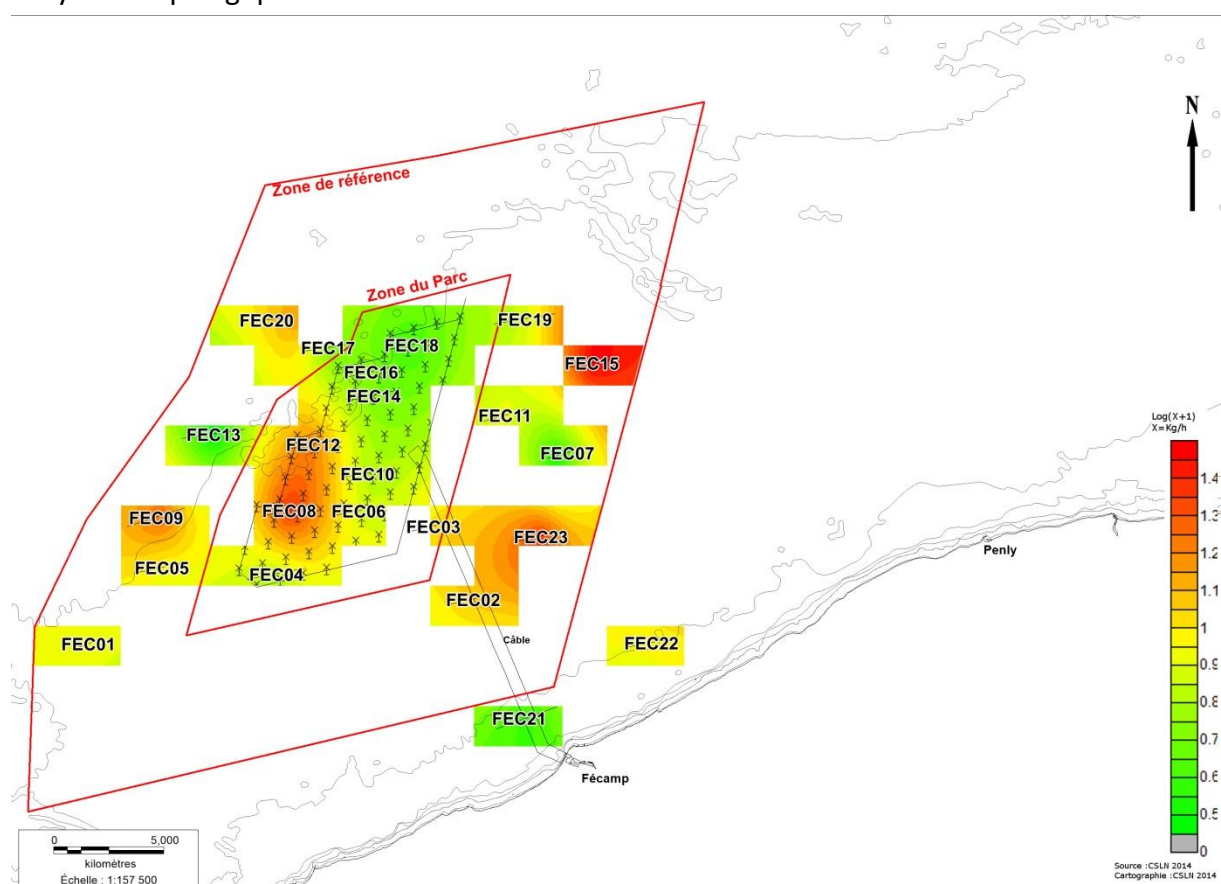
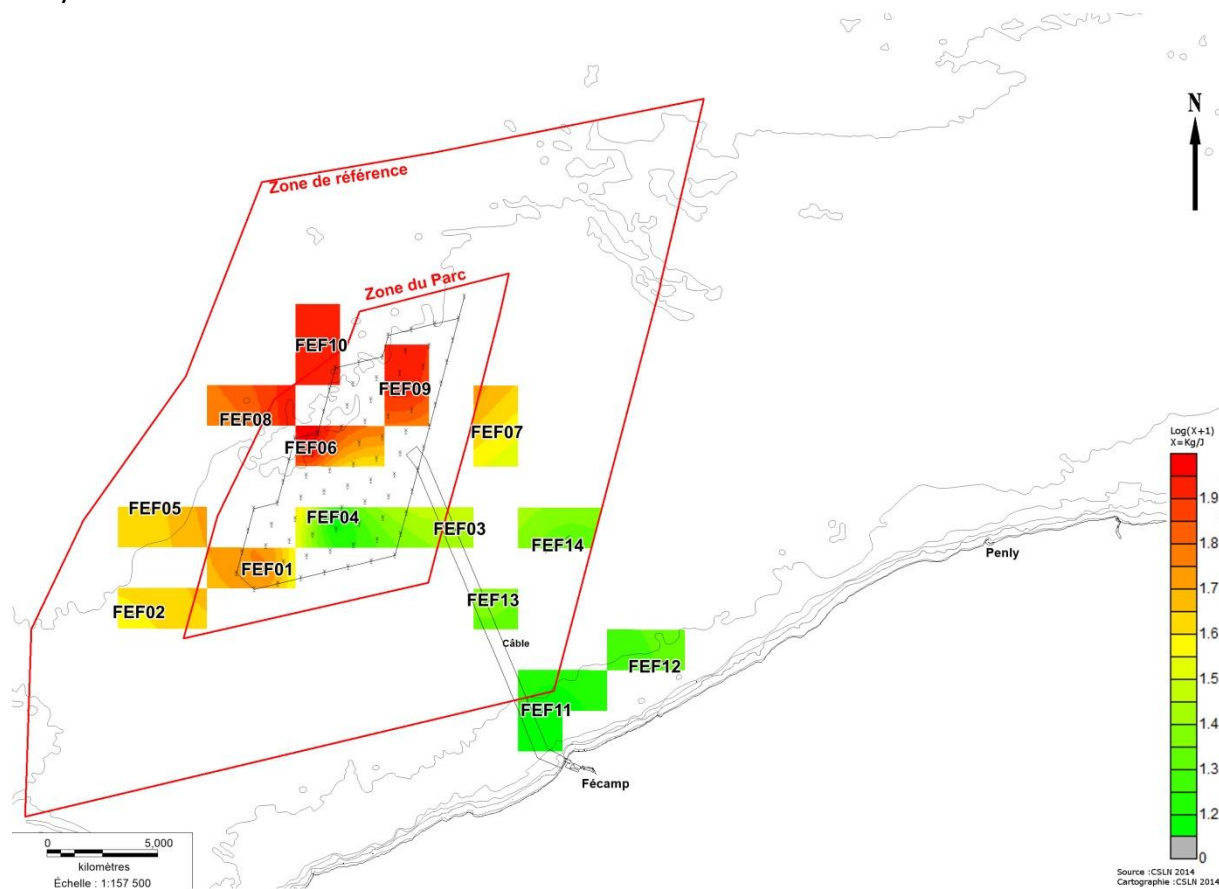


Figure 12 : Cartographie des CPUE (kg.h⁻¹) d'ichtyofaune pélagique lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

La CPUE pondérale moyenne est de $9,6 \pm 7,7 \text{ kg.h}^{-1}$ sur la zone d'étude, le maximum se situant sur la station FEC15 ($30,7 \text{ kg.h}^{-1}$) et le minimum sur FEC13 ($1,8 \text{ kg.h}^{-1}$).

→ Filets

Ichtyofaune benthodémersale :



La CPUE pondérale moyenne est de $44,0 \pm 28,0 \text{ kg.j}^{-1}$ sur la zone d'étude. L'image obtenue est proche de celle donnée par les CPUE numériques avec les fortes CPUE de cette campagne situées sur le quart Nord-Ouest de la zone sur FEF06, 09 et 10 avec les captures de raies (brunette et bouclée). En revanche, la partie Sud-Est de la zone enregistre les plus faibles valeurs pondérales liées notamment aux captures moins importantes de ces gros poissons.

Ichtyofaune pélagique :

Le chinchard prélevé sur la station FEF02 représente une CPUE de $0,2 \text{ Kg.j}^{-1}$.

3.2.4 Structure du peuplement

→ Chalut

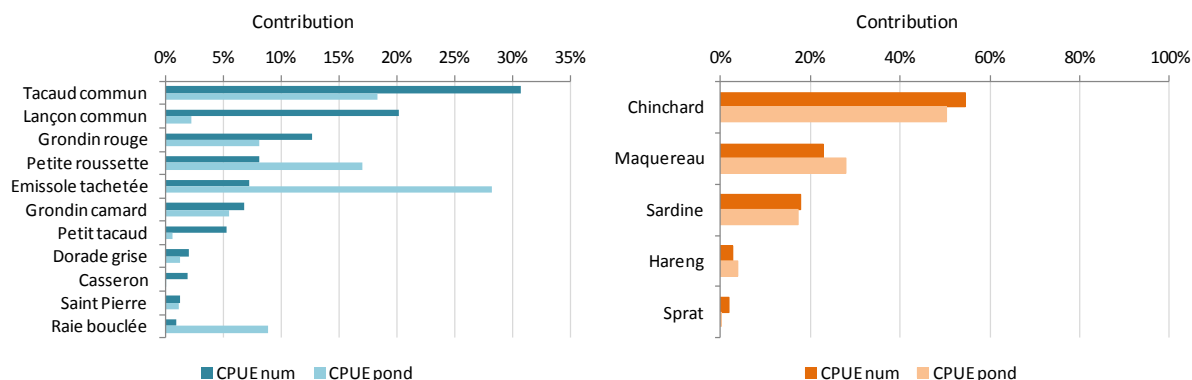


Figure 14 : Contribution (en %) des principales espèces de l'ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes (à gauche) et de l'ichtyofaune pélagique (à droite) à l'abondance numérique et pondérale totale pour les prélèvements au chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

L'ichtyofaune benthodémersale est structurée par 11 espèces dont l'ensemble représente 97 % des effectifs et 91 % de la biomasse (Figure 14). Les 3 espèces vraiment prédominantes (>10 %) en termes d'effectifs sont : le tacaud commun (31%), le lançon commun (20 %) et le grondin rouge (13 %). Le rang des 2 premières espèces s'explique par le passage du chalut dans les bancs que peuvent former ces 2 espèces grégaires.

L'ichtyofaune pélagique est structurée par 5 espèces dont l'ensemble représente plus de 99 % des effectifs et de la biomasse, à savoir, le chinchard, le maquereau, la sardine, le hareng et le sprat.

→ Filets

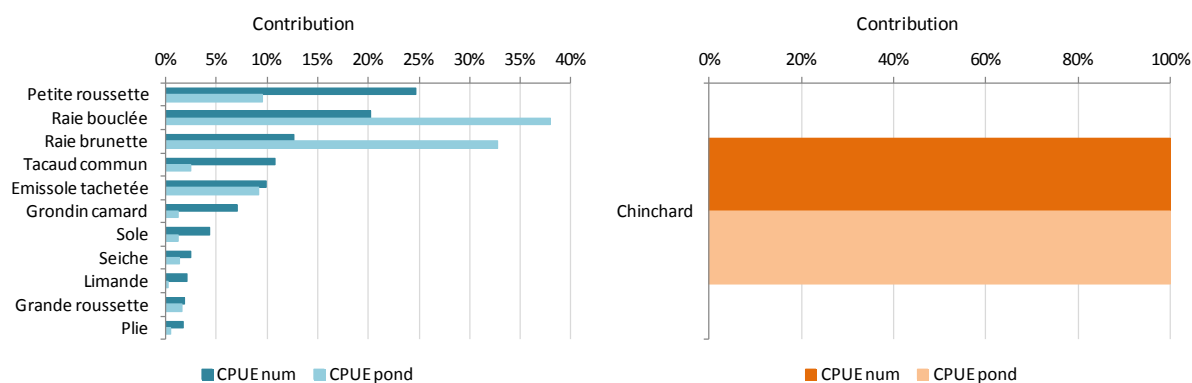


Figure 15 : Contribution (en %) des principales espèces de l'ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes (à gauche) et de l'ichtyofaune pélagique (à droite) à l'abondance numérique et pondérale totale pour les prélèvements aux filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'ichtyofaune est structurée par 11 espèces dont l'ensemble représente 98 % des effectifs et de la biomasse totale (Figure 15). Les espèces prédominantes (> 10%) en terme d'effectifs sont : la petite roussette (25 %), la raie bouclée (20 %), la raie brunette (13 %), le tacaud commun (11 %) et l'émissole tachetée.

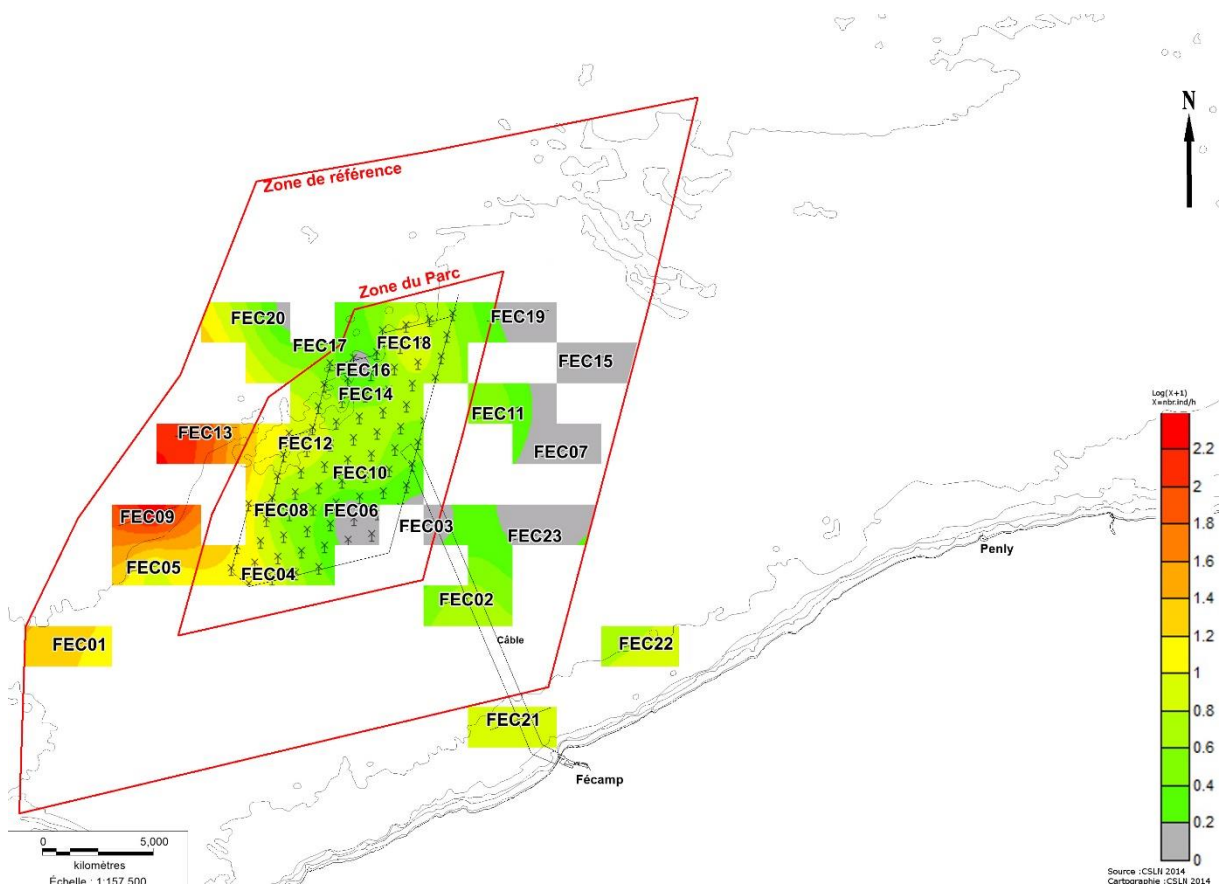
L'ichtyofaune pélagique est uniquement représentée par le chinchard.

3.3 MACROFAUNE BENTHIQUE HALIEUTIQUE

3.3.1 Abondances numériques

→ Chalut

La CPUE moyenne est de $18 \pm 52 \text{ ind.h}^{-1}$ sur la zone d'étude (Figure 16). Les maxima d'abondance se situent sur la zone de référence à l'Ouest du futur parc : FEC09 avec 242 ind.h^{-1} lié aux captures de pétoncle (99 %) et FEC13 avec 89 ind.h^{-1} lié aux captures d'étrille (54 %). Cette forte CPUE est due à 99% aux captures de pétoncle. Les stations FEC03, 06, 07, 15, 16, 19, 20 et 23 ne comptent aucune capture de mollusque et crustacé. Les autres stations présentent des abondances numériques très faibles comprises entre 2 et 11 ind.h^{-1} .



→ Filets

La CPUE moyenne est de $15 \pm 10 \text{ ind.j}^{-1}$ sur la zone d'étude (Figure 17). La CPUE maximale est réalisée sur la station FEC14 avec 45 ind.j^{-1} , dû exclusivement à l'araignée de mer. Le CPUE minimale est relevé sur FEC10 (3 ind.j^{-1}). Les autres stations présentent des abondances numériques comprises entre 6 et 21 ind.j^{-1} .

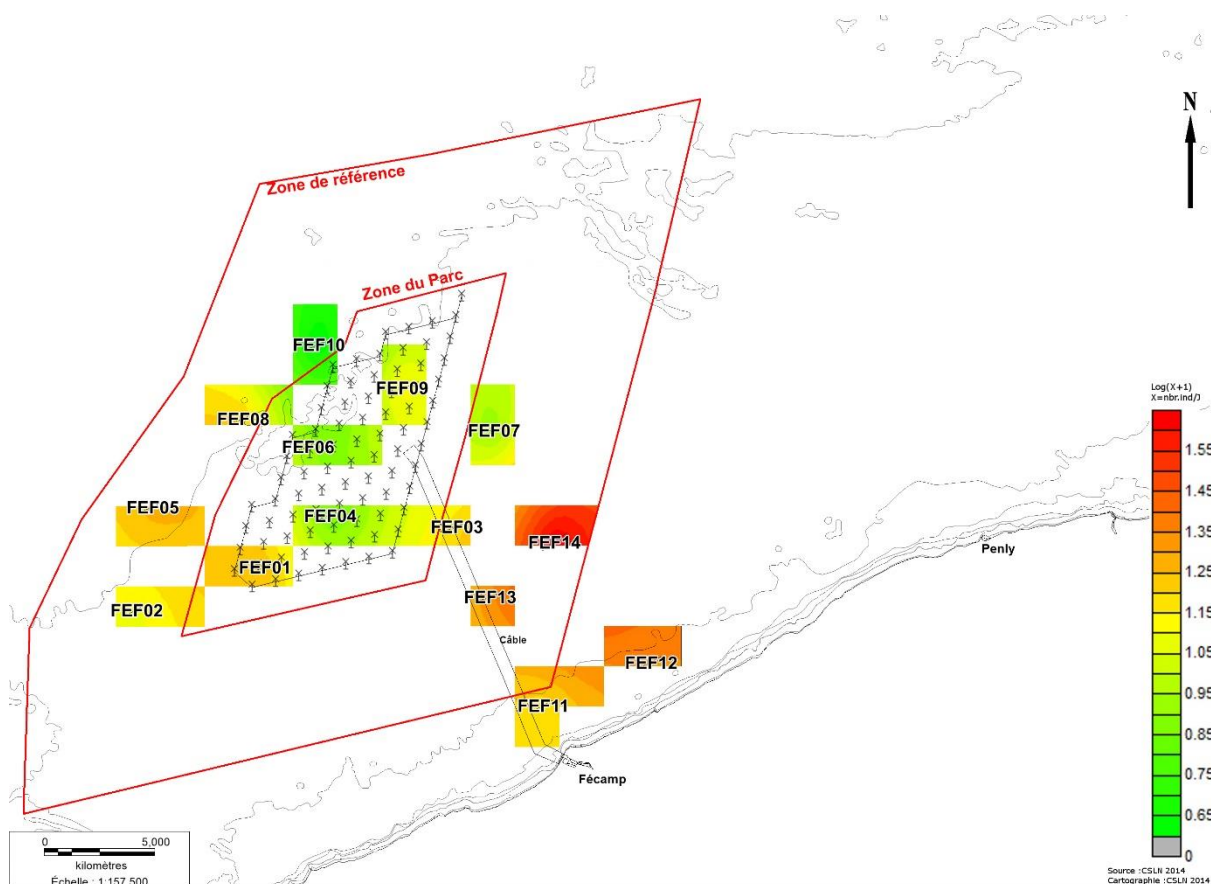


Figure 17 : Cartographie des CPUE (ind.j⁻¹) de macrofaune benthique halieutique lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

3.3.2 Abondances pondérales

→ Chalut

L'abondance pondérale moyenne est de $1,0 \pm 1,3 \text{ kg.h}^{-1}$ sur la zone d'étude. Les plus forte CPUE pondérales sont liées à la capture des gros crustacés tel que l'araignée ($2,1 \text{ kg.h}^{-1}$ sur FEC 12), le tourteau ($2,0$ et $2,1 \text{ kg.h}^{-1}$ sur FEC04 et 21) ou le homard ($4,1 \text{ kg.h}^{-1}$ sur FEC14).

→ Filets

L'abondance pondérale moyenne est de $4,7 \pm 3,0 \text{ kg.j}^{-1}$ sur la zone d'étude. 85% de la biomasse est due aux araignées de mer ($3,9 \pm 3,2 \text{ kg.j}^{-1}$).

3.3.3 Structure du peuplement

→ Chalut

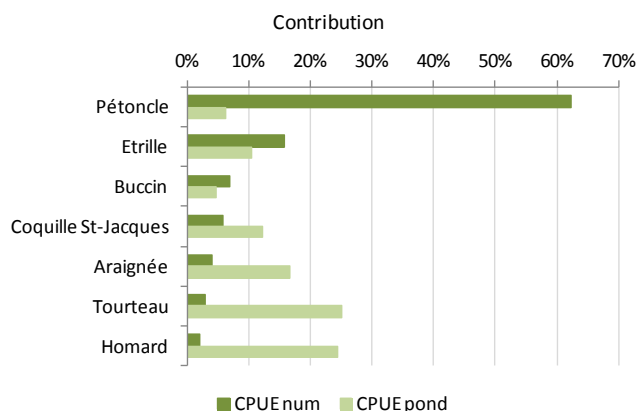


Figure 18 : Contribution (en %) des espèces de macrofaune benthique halieutique à l'abondance numérique et pondérale totale lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

Les abondances numériques sont largement dominées par le pétoncle (Figure 18), qui occupe 62 % des effectifs. Les abondances pondérales sont dominées par le tourteau (25 %), le homard (24 %), l'araignée (17 %), ainsi que la coquille Saint-Jacques (12 %).

→ Filet

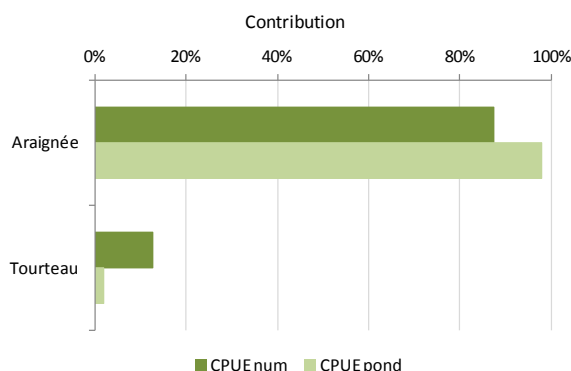


Figure 19 : Contribution (en %) des espèces de la macrofaune benthique halieutique à l'abondance numérique et pondérale totale lors de la campagne aux filets de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

Les filets n'ont permis la capture que de 2 espèces de crustacés : l'araignée et le tourteau (Figure 19). L'araignée représente 87 % des effectifs et le tourteau 13 %. En ce qui concerne l'abondance pondérale, l'araignée représente 98 % de la biomasse et le tourteau 2 % (Figure 4).

4 - APPROCHE MONOSPÉCIFIQUE

Le choix des espèces présentées dans cette partie repose sur différents critères. Leurs abondances doivent évidemment être suffisantes afin de fournir des informations intéressantes. Leurs valeurs marchandes et le fait que les espèces sélectionnées soient effectivement pêchées par les professionnels locaux sont aussi des éléments pris en considération. L'impact potentiel du parc éolien ou du raccordement peut être aussi un élément pris en compte. 6 espèces sont ainsi sélectionnées : le grondin rouge, le grondin camard, la petite roussette, la raie bouclée, la raie brunette, l'émissole tachetée. Cette liste d'espèces n'est pas fixe et peut évoluer au cours des campagnes. Le tacaud et le lançon commun capturés en grand nombre mais seulement sur une station lors de cette campagne ne font pas l'objet d'une approche monospécifique.

Pour l'approche monospécifique, seules les CPUE numériques (ind.h^{-1} ou j) sont considérées. La lecture des histogrammes de répartition d'effectifs de classes de taille permet de distinguer graphiquement les principales classes d'âge présentes dès lors que les effectifs sont suffisants et qu'elles ne s'enchevêtrent pas, comme c'est souvent le cas pour les poissons âgés de plus d'un an. Afin de minimiser les biais, l'interprétation de ces différents graphes s'appuie sur des données de littérature concernant la croissance des espèces (Quéro & Wayne, 1997 ; Mahé et al., 2006) et des travaux déjà réalisés par la CSLN (Rouyer & De Roton, 2010).

4.1 GRONDIN CAMARD (*CHELIDONICHTHYS LASTOVIZA*)

4.1.1 Ecologie

Cette espèce est peu documentée et est généralement assimilée aux autres espèces de grondins telles que le grondin rouge, le grondin morrude ou le grondin lyre. Ils ne sont généralement pas différenciés lors des débarquements. Le grondin camard est toutefois connu pour fréquenter les zones sableuses.

4.1.2 Abondance

Les grondins camards sont principalement capturés au chalut, les filets étant trop sélectifs pour les espèces de cette taille.

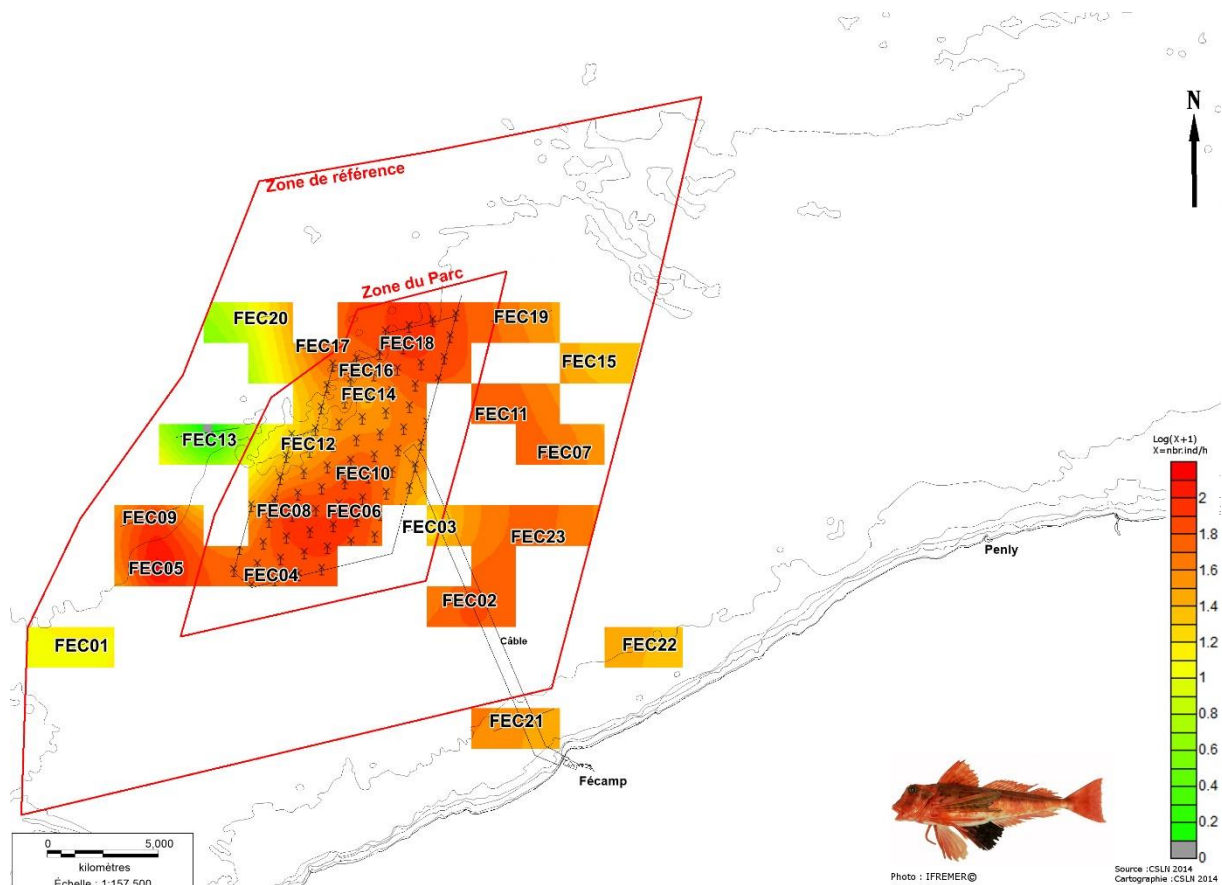


Figure 20 : Cartographie des CPUE (ind.h⁻¹) de grondin camard *Chelidonichthys lastoviza* lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de grondin camard est de 51 ± 33 ind.h⁻¹ sur la zone d'étude (Figure 20). Les grondins camards ne semblent pas avoir de préférendum spatial. La plus forte CPUE est réalisée sur FEC05 (142 ind.h⁻¹). Les plus faibles CPUE sont réalisées sur 2 stations de la référence Ouest du parc avec aucun grondin camard capturé sur FEC13 et 11 ind.h⁻¹ capturés sur FEC01.

4.1.3 Analyse des tailles

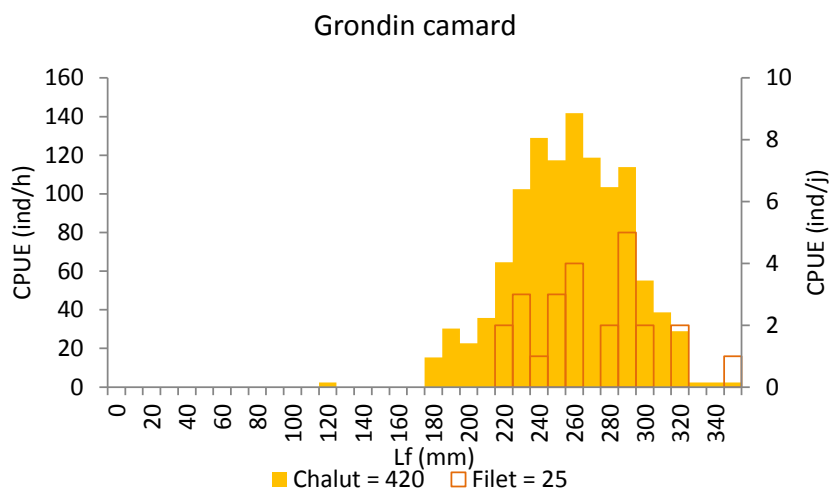


Figure 21 : Répartition des effectifs en classe de taille des grondins camards (*Chelidonichthys lastoviza*) capturés lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

La population de grondin camard échantillonnée se compose d'un individu né dans l'année (126 mm), mais principalement de grondins de plus d'un an (supérieur à 170mm ; Figure 21).

4.2 GRONDIN ROUGE (*CHELIDONICHTHYS CUCULUS*)

4.2.1 Ecologie

Poisson benthique vivant essentiellement sur des fonds de sable et de graviers du plateau continental, situés entre 30 et 200 m de profondeur, il est également trouvé sur la vase et les fonds durs. Il se nourrit essentiellement de petits crustacés lorsqu'il est juvénile et passe progressivement en grandissant à un régime mixte (crustacés, gobies et callionymes). En Manche, il se reproduit d'avril à août.

Le grondin rouge est pêché essentiellement au chalut de fond et fait l'objet en France d'efforts de valorisation sous forme de plats cuisinés congelés. Cette espèce n'est régie par aucune réglementation particulière.

4.2.2 Abondances

Comme les grondins camards, les grondins rouges sont principalement capturés au chalut, les filets étant trop sélectifs pour les espèces de cette taille.

→ Chalut

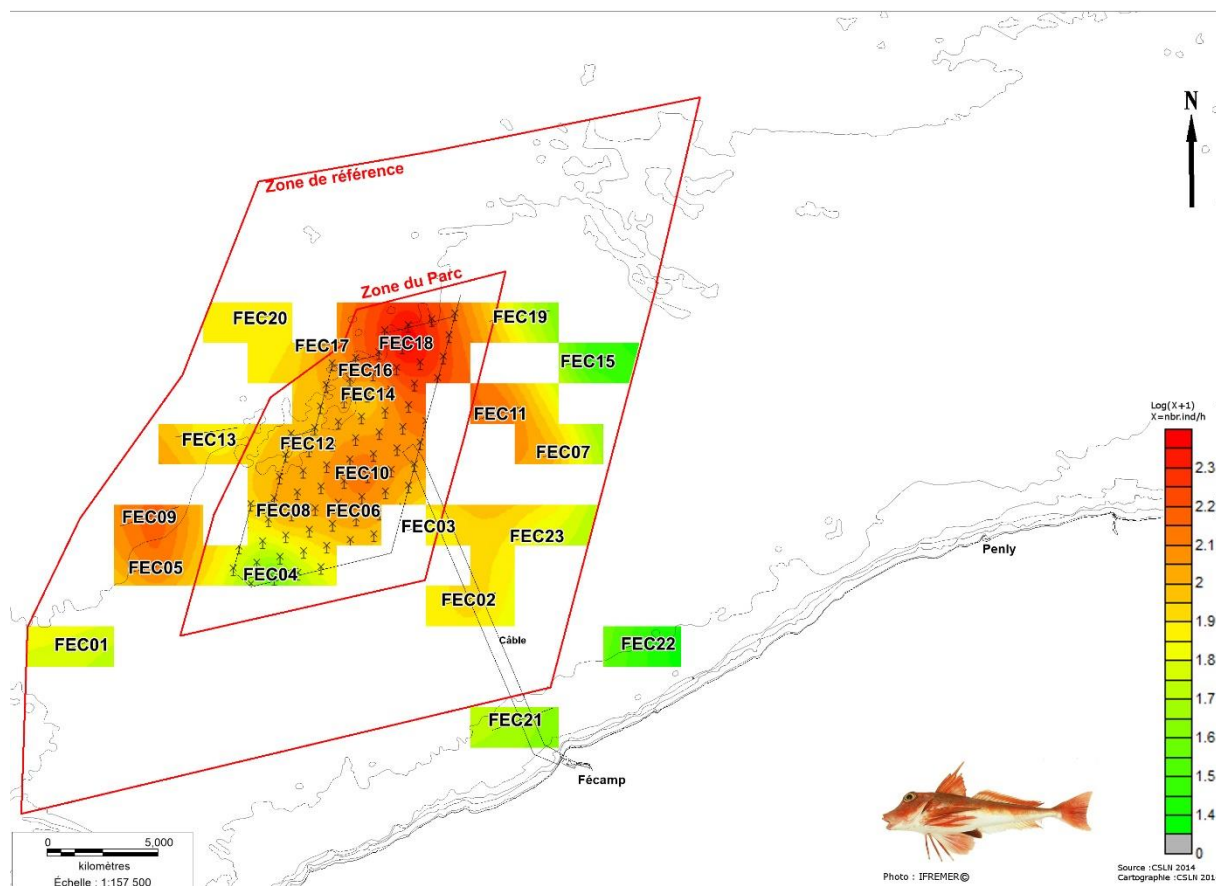


Figure 22 : Cartographie des CPUE (ind.h⁻¹) de grondin rouge *Chelidonichthys cuculus* lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne du grondin rouge est de 96 ± 52 ind.h⁻¹ sur la zone d'étude (Figure 22). Un pic de capture est réalisé sur la station FEC18, au Nord du parc, avec une CPUE de 250 ind.h⁻¹. Les minima se situent sur les stations les plus à la côte sur la zone de raccordement FEC21, 22 et sur les stations FEC04 et FEC15 (< 50 ind.h⁻¹).

4.2.3 Analyse des tailles

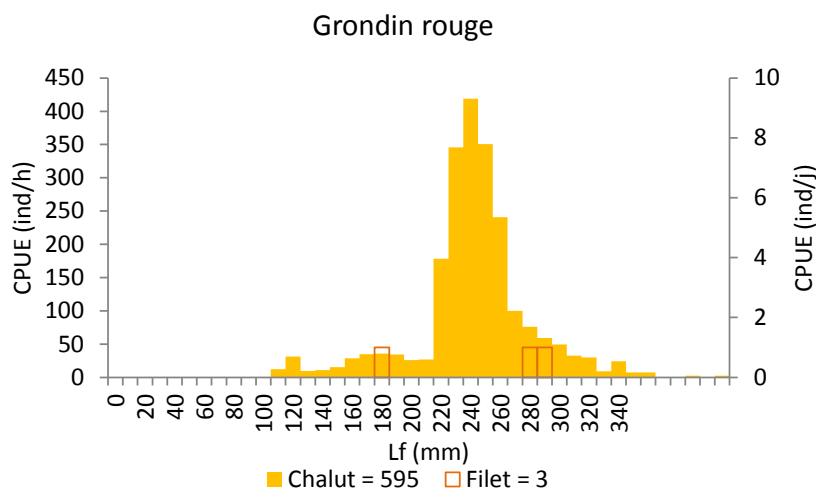


Figure 23 : Répartition des effectifs en classe de taille des grondins rouges (*Chelidonichthys cuculus*) lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

La population de grondin rouge échantillonnée est composée de quelques G1 nés en 2013, mais essentiellement d'individus âgés de 2 ans (mode à 240 mm) et plus (Figure 23).

4.3 PETITE ROUSSETTE (*SCYLIORHINUS CANICULA*)

4.3.1 Ecologie

Les petites roussettes affectionnent les fonds de sables et de graviers. Cette espèce étant démersale, elle se nourrit principalement d'invertébrés benthiques tels que des mollusques, des crustacés, des vers et des petits poissons (Quéro et Vayne, 1997). La taille de première maturité sexuelle serait de 52 cm pour les mâles et de 55 cm pour les femelles, à l'âge d'un an. La reproduction a lieu de mai à septembre en Manche (Mahé *et al.*, 2006). Ces poissons produisent des œufs à coque munie de filaments qui s'accrochent au substrat (algues, hydraires, roches, ...) lorsque les femelles s'y frottent (Quéro et Vayne, 1997).

La petite roussette présente un intérêt commercial limité et est souvent capturée comme espèce accessoire par les chaluts de fond et les trémails (Carpentier *et al.* 2009).

4.3.2 Abondance

→ Chalut

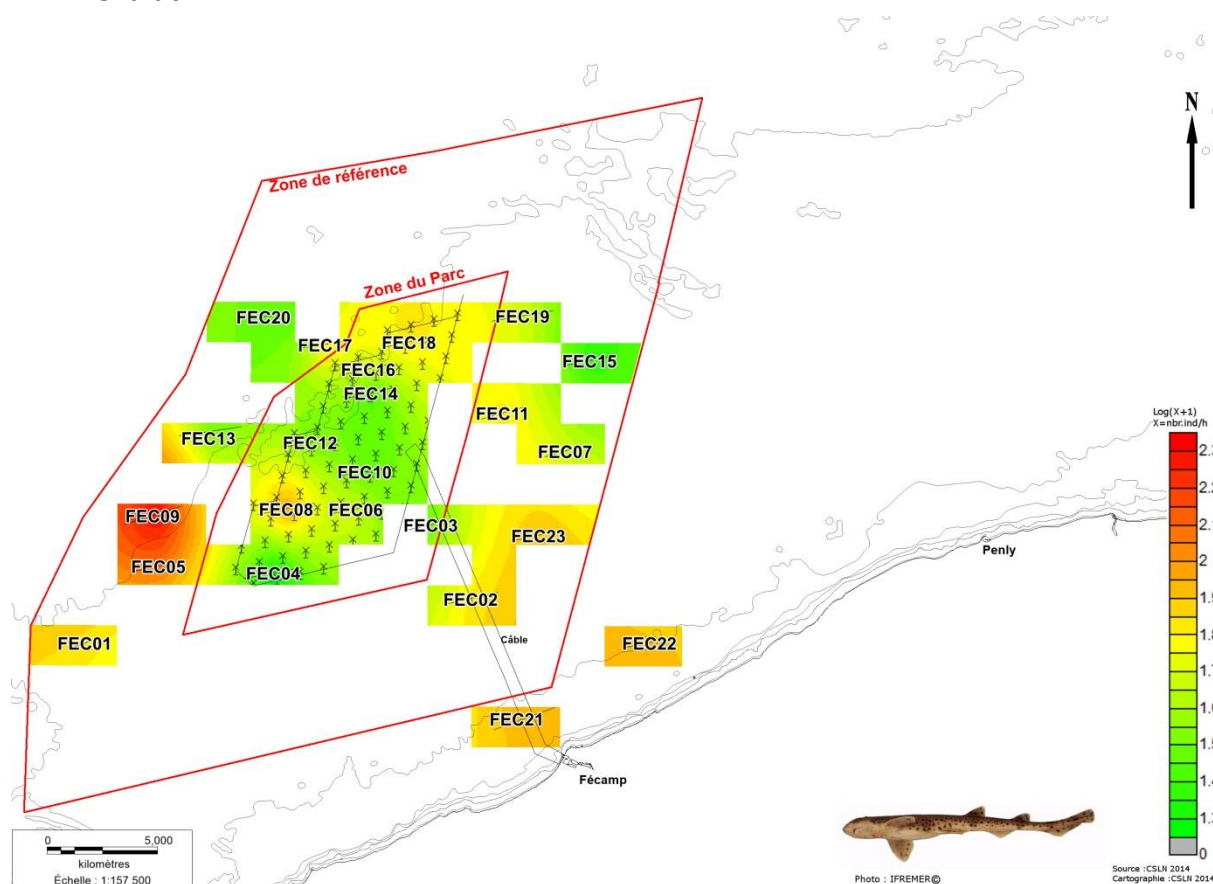


Figure 24 : Cartographie des CPUE (ind.h⁻¹) de petite roussette *Scyliorhinus canicula* lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de petite roussette est de 61 ± 42 ind.h⁻¹ sur la zone d'étude (Figure 24). De fortes CPUE sont réalisées sur la référence Ouest du parc sur les stations FEC05 et 09 (118 et 211 ind.h⁻¹). Les autres CPUE de la zone d'étude sont comprises entre 17 et 94 ind.h⁻¹.

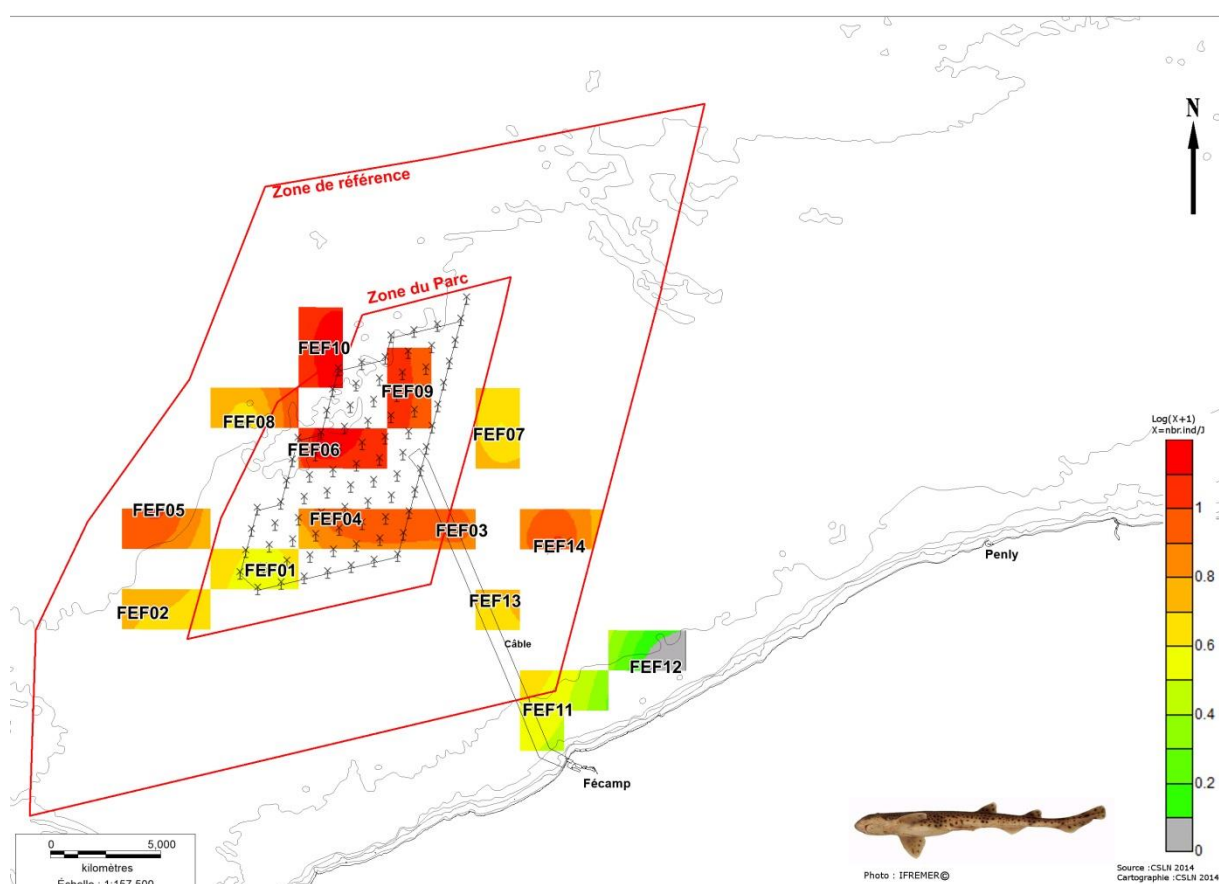


Figure 25 : Cartographie des CPUE (ind.j^{-1}) de petite roussette *Scyliorhinus canicula* lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de petites roussettes est de $6,4 \pm 4,2 \text{ ind.j}^{-1}$ sur la zone d'étude (Figure 25). Cette espèce semble être mieux capturée par les filets sur la partie Nord (au-dessus de la ligne formée par FEF05, 04, 03 et 14) de la zone d'étude (hormis sur FEF08) avec des CPUE comprises entre 8 et 13 ind.j^{-1} . Sur la partie Sud, les CPUE réalisées sont moins élevées (aucune capture à 4 ind.j^{-1}).

4.3.3 Analyse des tailles

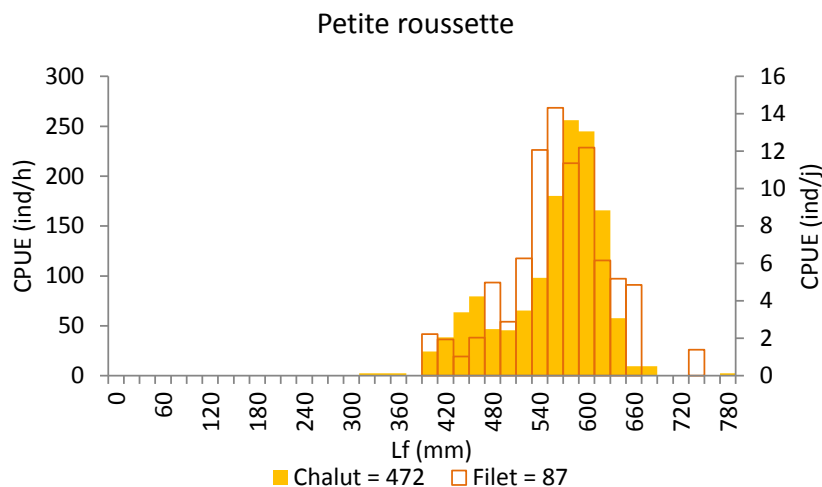


Figure 26 : Répartition des effectifs en classe de taille des petites roussettes (*Scyliorhinus canicula*) capturées lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Cette espèce atteint sa maturité sexuelle entre 54 et 60 cm. La population de petite roussette échantillonnée est donc majoritairement composée d'individus immatures (Figure 26).

4.4 RAIE BOUCLEE (*RAJA CLAVATA*)

4.4.1 Ecologie

C'est une espèce démersale vivant essentiellement sur les fonds durs (roches, graviers) et sableux du plateau continental et du haut talus entre 100 et 200 m de profondeur. La raie bouclée se nourrit essentiellement de crustacés, poissons, vers et mollusques. Les raies sont ovipares. En Manche, elle dépose ses œufs sur le sable ou dans la vase entre février et septembre avec un pic en juin. Après 4 à 5 mois d'incubation, les juvéniles apparaissent en aout-décembre sur le littoral de la Manche.

Depuis 2003, la raie bouclée a été ajoutée à la liste OSPAR des espèces et habitats menacés et/ou en déclin afin que des mesures puissent être prises pour améliorer l'état de conservation de l'espèce.

4.4.2 Abondance

→ Chalut

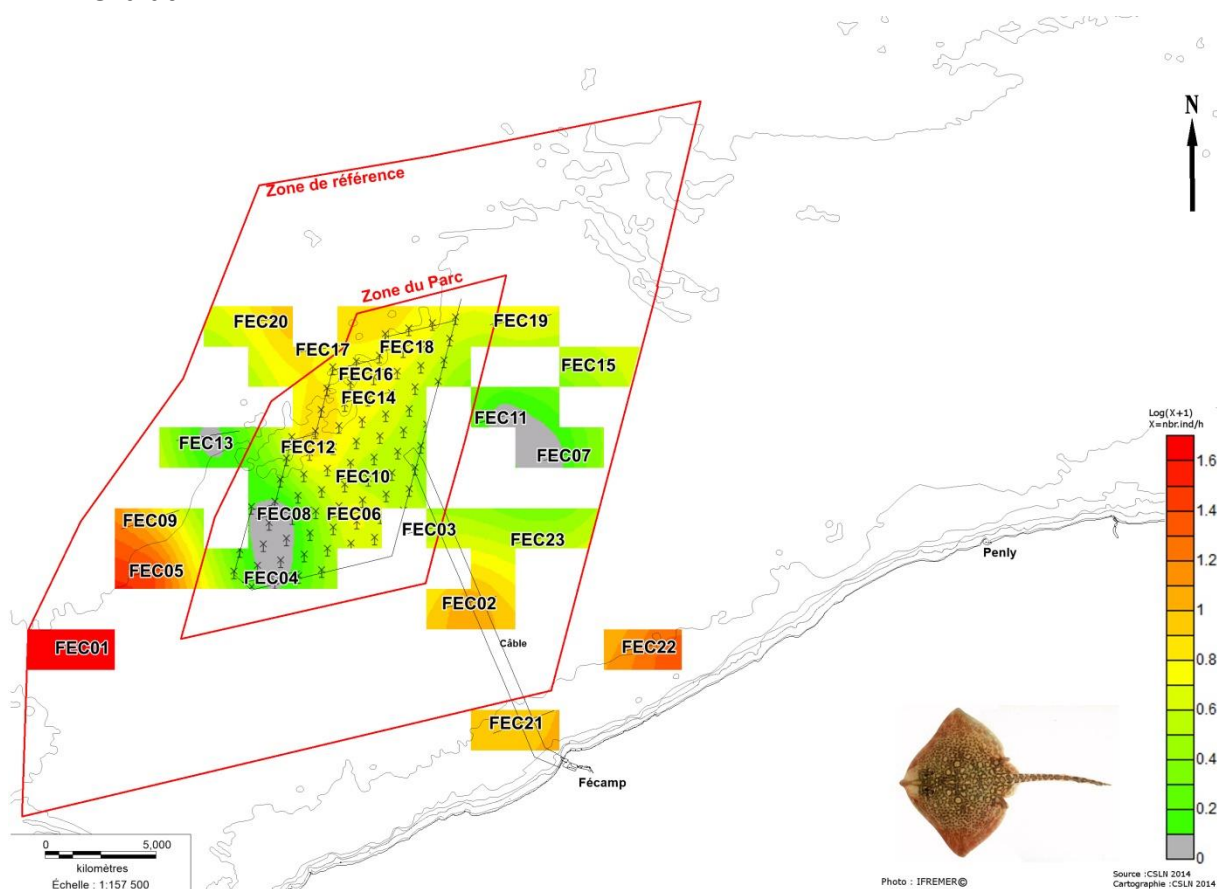


Figure 27 : Cartographie des CPUE (ind.h^{-1}) de raie bouclée *Raja clavata* lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de raie bouclée est de $7 \pm 10 \text{ ind.h}^{-1}$ sur la zone d'étude (Figure 27). Cette espèce est surtout capturée sur la partie Sud-Ouest de la référence du parc sur FEC01 et 05 (45 et 24 ind.h^{-1}) et près de la côte sur la référence du raccordement FEC22 (22 ind.h^{-1}). La raie bouclée est absente des captures sur les stations FEC04, 07, 08, 11 et 13.

→ Filets

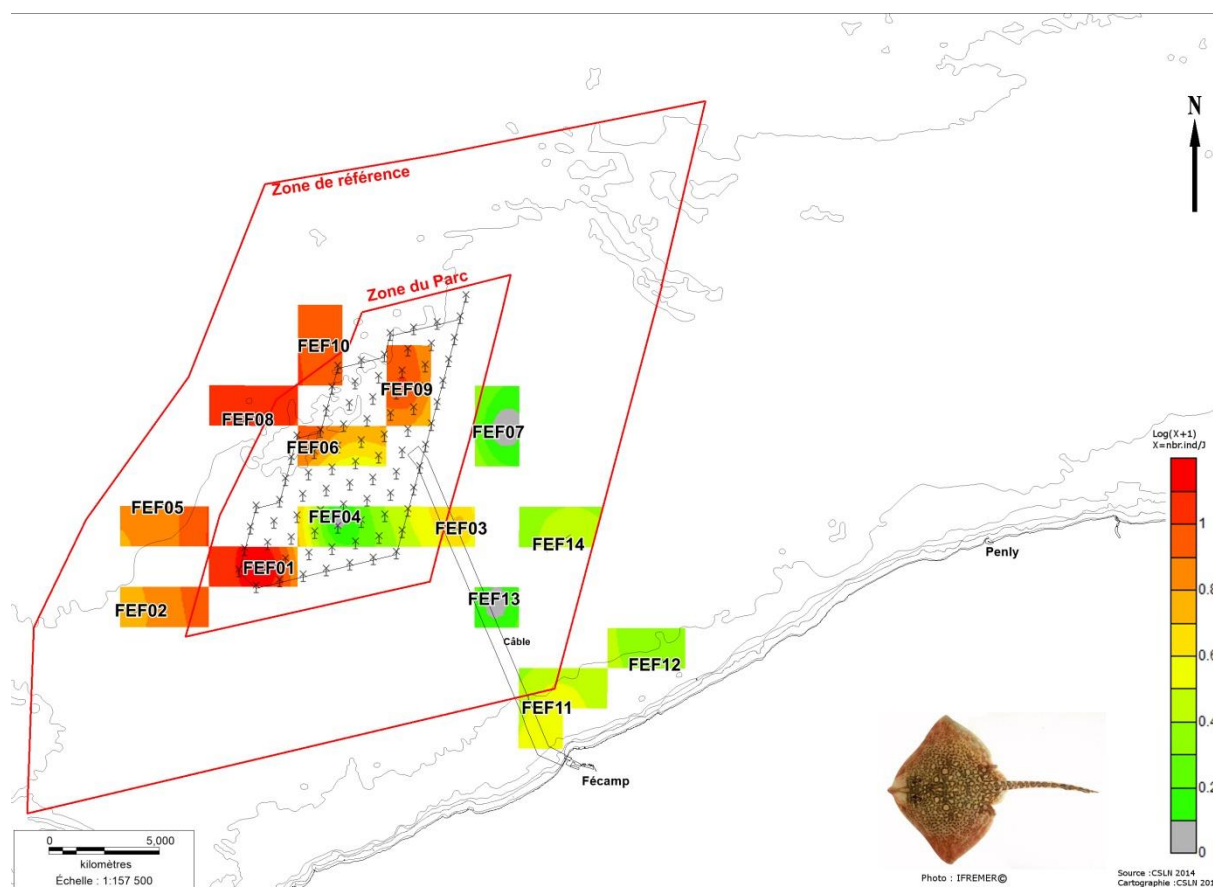


Figure 28 : Cartographie des CPUE (ind.j^{-1}) de raie bouclée *Raja clavata* lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de raie bouclée est de $5 \pm 5 \text{ ind.j}^{-1}$ sur la zone d'étude (Figure 28). La répartition des CPUE de cette espèce sur la zone d'étude met clairement en évidence une opposition Nord-Ouest/Sud-Est. Les plus fortes CPUE sont réalisées au Nord-Ouest (de 5 à 12 ind.j^{-1}) tandis que les plus faibles sont réalisées au Sud-Est ($< 4 \text{ ind.j}^{-1}$). Aucune raie bouclée n'a été capturée sur les stations FEF04, 07 et 13, c'est-à-dire au Sud et à l'Est du parc et de sa zone de référence, et sur le raccordement RTE. En revanche, les maxima d'abondance se situent sur les stations de référence du parc, FEF01 et 08 (12 à 15 ind.j^{-1}).

4.4.3 Analyse des tailles

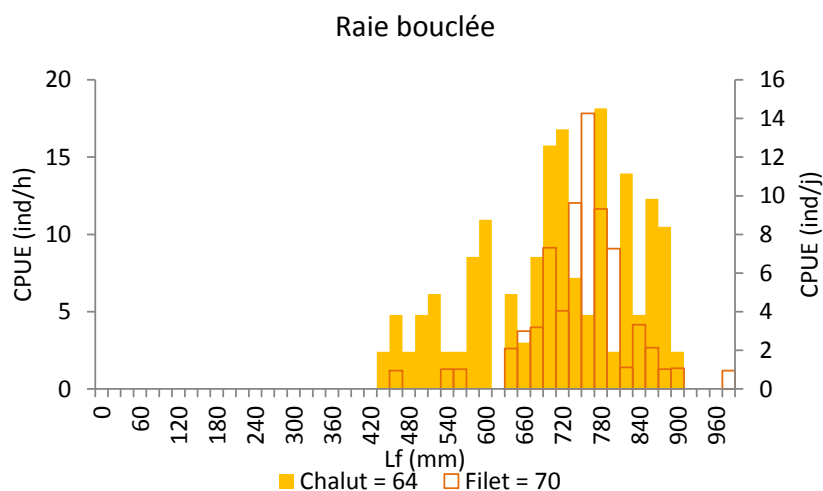


Figure 29 : Répartition des effectifs en classe de taille des raies bouclées (*Raja clavata*) capturées lors des campagnes chalut et filets de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

La population de raie bouclée échantillonnée est composée d'individus âgés de 3 ans. (> 40 cm) à 10 ans (> 80 cm) (Figure 29).

4.5 RAIE BRUNETTE (*RAJA UNDULATA*)

4.5.1 Ecologie

La raie brunette est une espèce démersale vivant de la côte à une centaine de mètres de profondeur, préférentiellement sur les substrats sableux. Son régime alimentaire est surtout composé de crustacés dont de nombreux mysidacés, des caridés et quelques crabes (*Liocarcinus spp.*). Elle mange aussi des poissons (gobiidés).

L'interdiction de pêche de la raie brunette a été levée début 2014. Sa capture n'est pas réglementée.

4.5.2 Abondance

→ Chalut

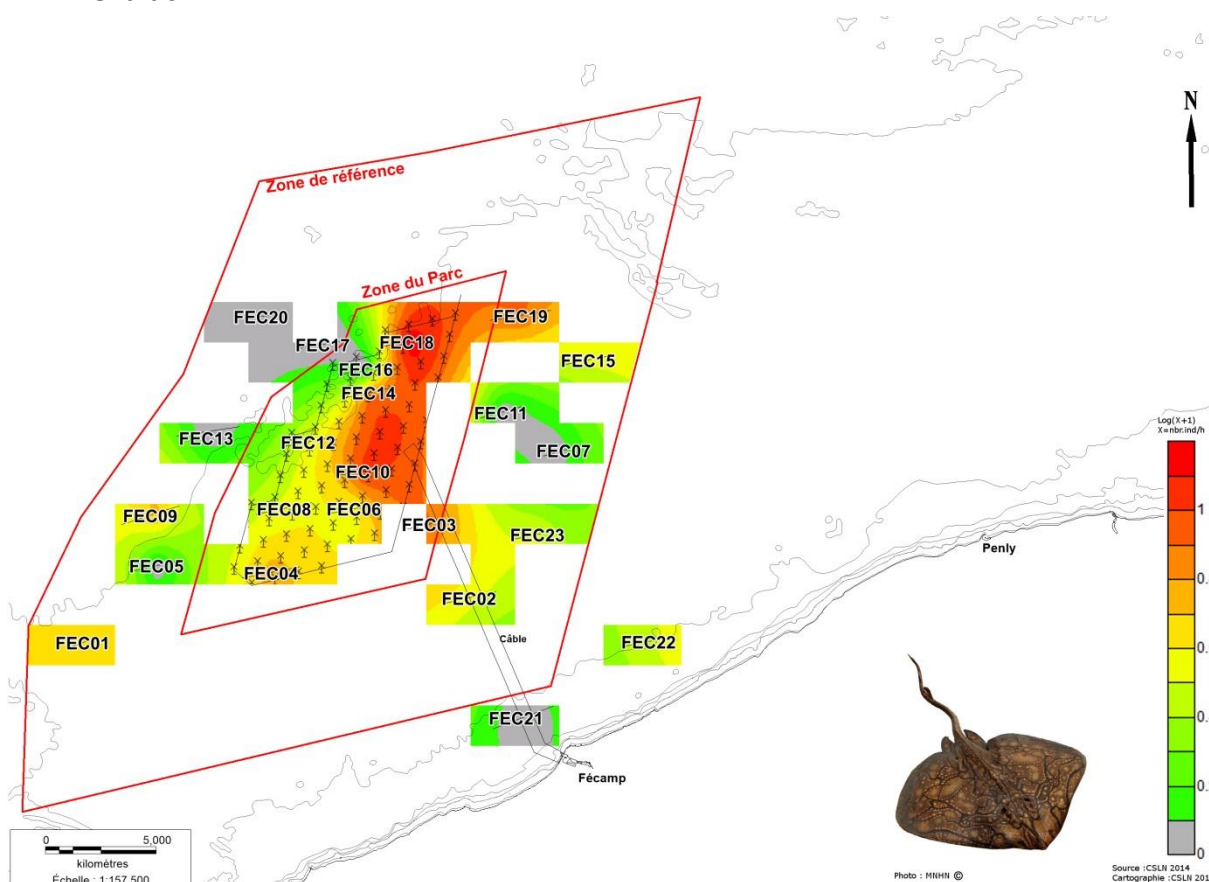


Figure 30 : Cartographie des CPUE (ind.h^{-1}) de raie brunette *Raja undulata* lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de la raie brunette est de $3 \pm 4 \text{ ind.h}^{-1}$ sur la zone d'étude (Figure 30). Les CPUE les plus élevées sont réalisées sur le parc sur les stations FEC10 et 18 (10 et 14 ind.h^{-1}). Les CPUE réalisées sur les autres stations restent inférieures à 7 ind.h^{-1} . La raie brunette est absente des captures sur les stations FEC05, 07, 11, 13, 16, 17, 20 et 21.

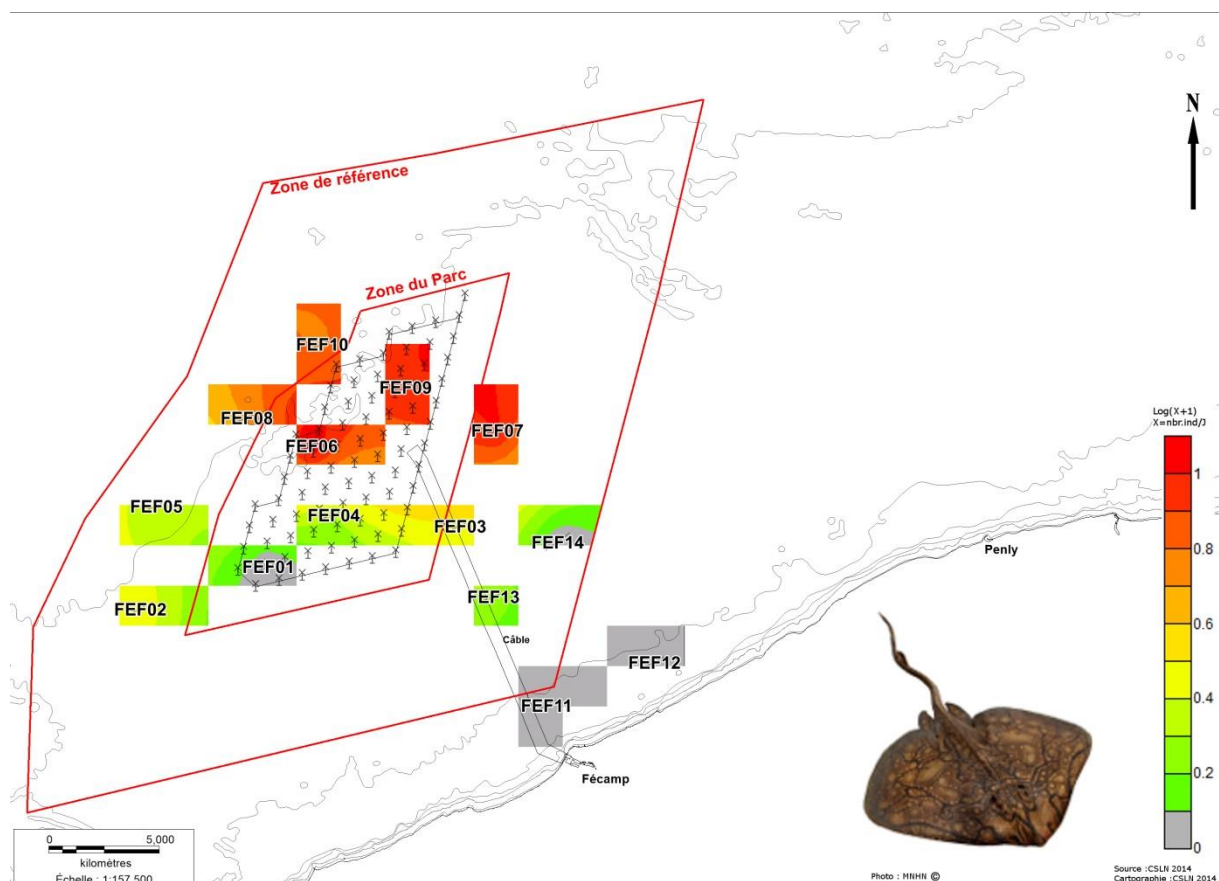
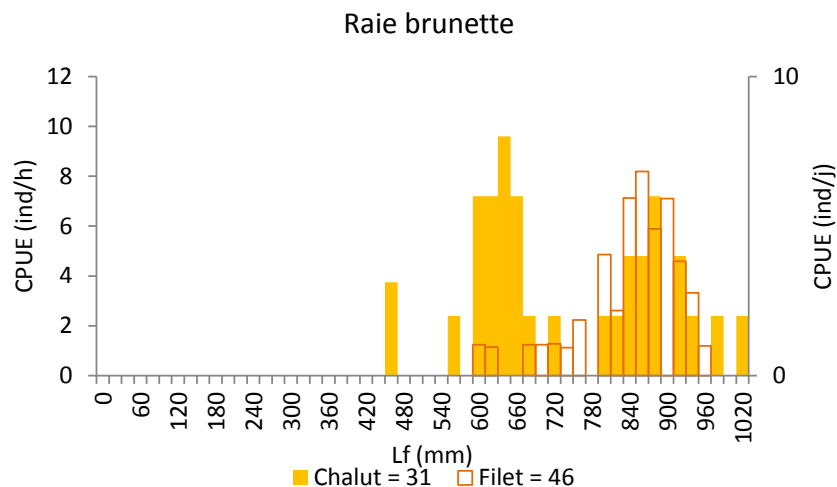


Figure 31 : Cartographie des CPUE (ind.j^{-1}) de raie brunette *Raja undulata* lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de la raie brunette est de $3 \pm 4 \text{ ind.j}^{-1}$ sur la zone d'étude (Figure 31). La répartition des CPUE de cette espèce montre clairement une opposition Nord/Sud sur la zone d'étude. Sur partie Nord (FEF06 à 10), sont réalisées les CPUE les plus élevées de la campagne (9 à 11 ind.j^{-1}) alors que sur le reste de la zone d'étude, l'espèce est soit absente des captures (FEF01, 11, 12 et 14), soit faiblement capturée ($< 5 \text{ ind.j}^{-1}$).

4.5.3 Analyse des tailles



*Figure 32 : Répartition des effectifs en classe de taille des raies brunettes (*Raja undulata*) capturés lors des campagnes chalut et filet de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp*

La population de raie brunette est composée d'individus de plus de 3 ans (> 42 cm) (Figure 32).

4.6 EMISSOLE TACHETEE (*MUSTELUS ASTERIAS*)

4.6.1 Ecologie

L'émissole tachetée vit principalement près du fond cherchant les zones vaseuses, sablo-vaseuses et les herbiers. Elle vit de la zone côtière (-5m) à 180 m de profondeur. Elle acquiert sa maturité sexuelle vers 90 cm pour les mâles et 1 m pour les femelles qui sont vivipares. Jeunes, elles se nourrissent principalement de crustacés, adultes de poissons (Quéro & Wayne, 1997).

Bien que leur chair soit appréciée dans certaines régions comme en Normandie, leur importance économique est minime. Elle fait partie des captures accessoires au chalut (Quéro & Wayne, 1997).

4.6.2 Abondance

→ Chalut

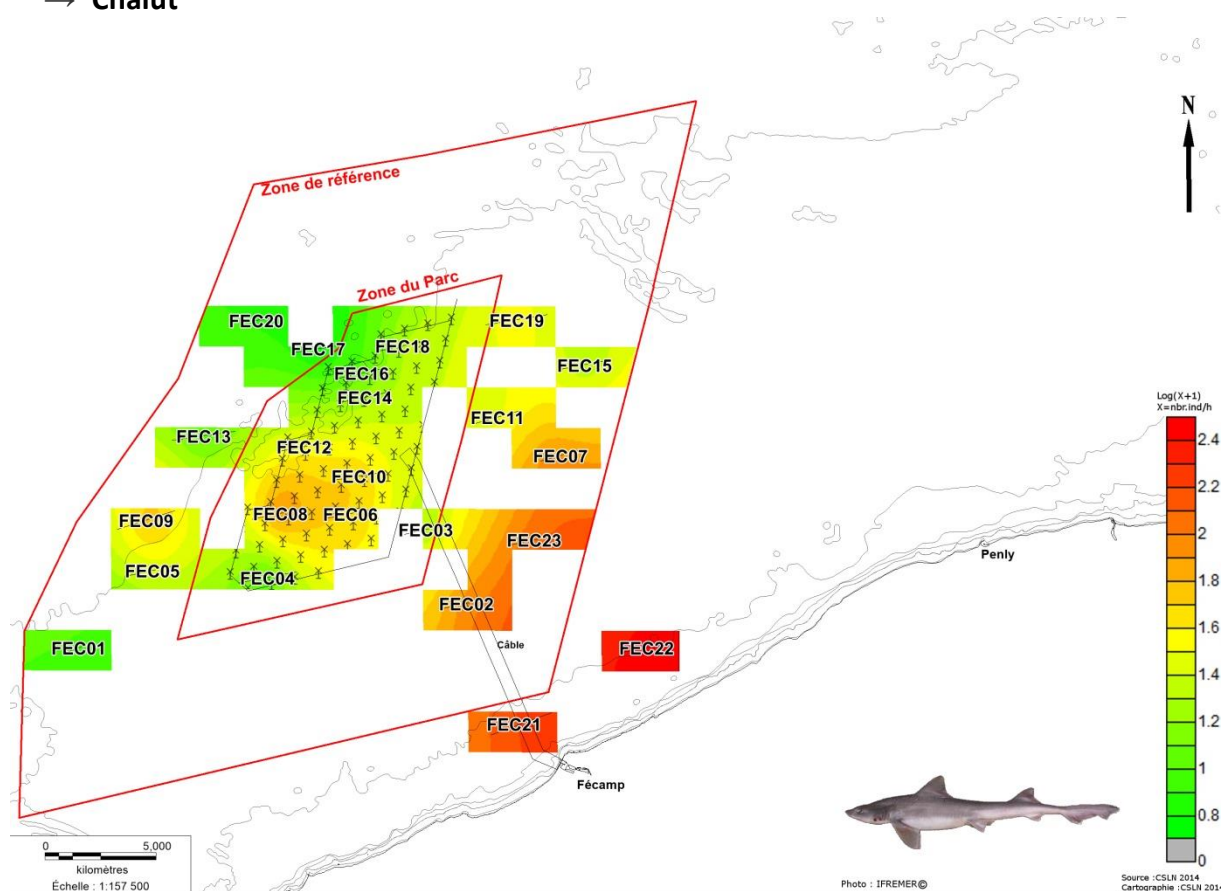


Figure 33 : Cartographie des CPUE (ind.h^{-1}) d'émissole tachetée *Mustelus asterias* lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de l'émissole tachetée est de $54 \pm 68 \text{ ind.h}^{-1}$ sur la zone d'étude (Figure 33). Les maxima se situent sur les stations les plus à la côte sur le raccordement et de sa zone de référence, FEC 21, 22 et 23 (118 à 302 ind.h^{-1}). Les abondances des autres stations sont nettement plus faibles (5 à 91 ind.h^{-1} ; carte 15)

→ Filets

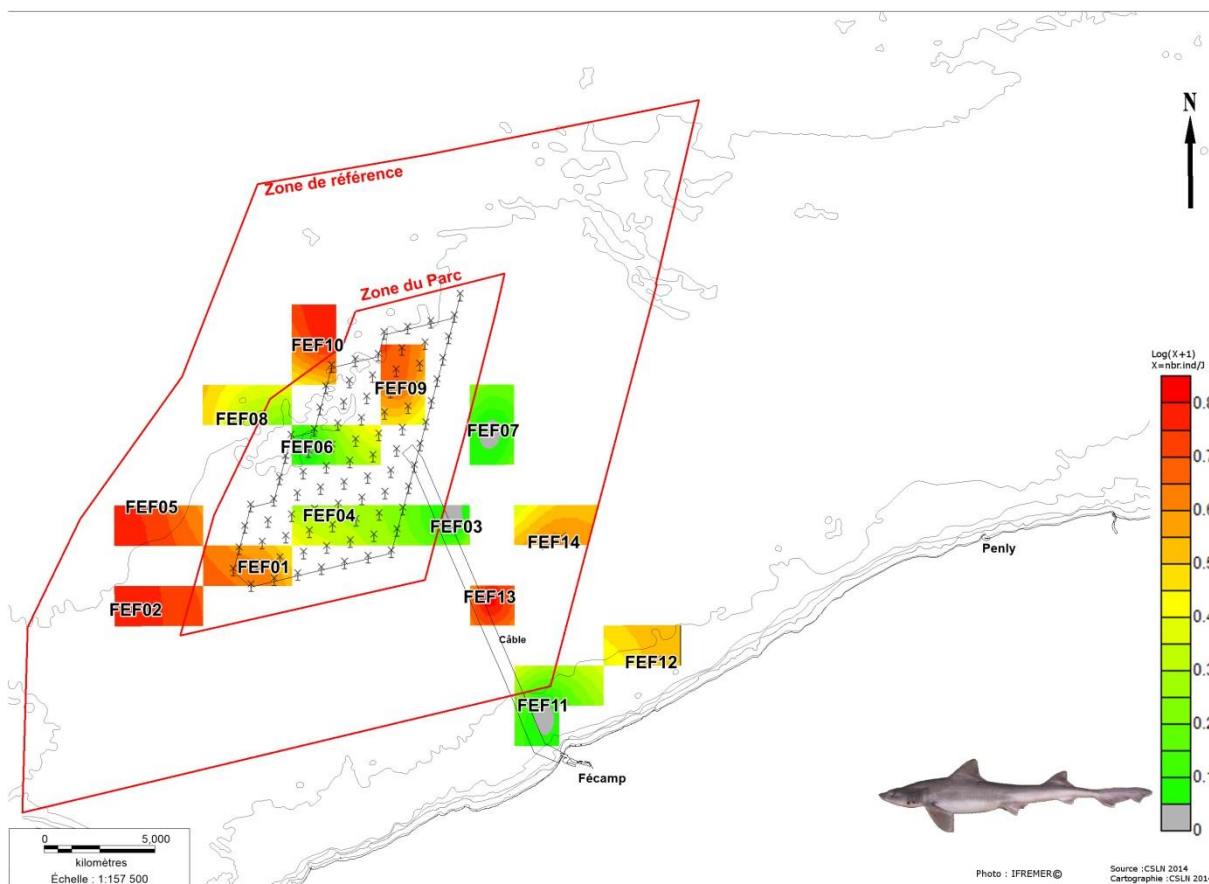
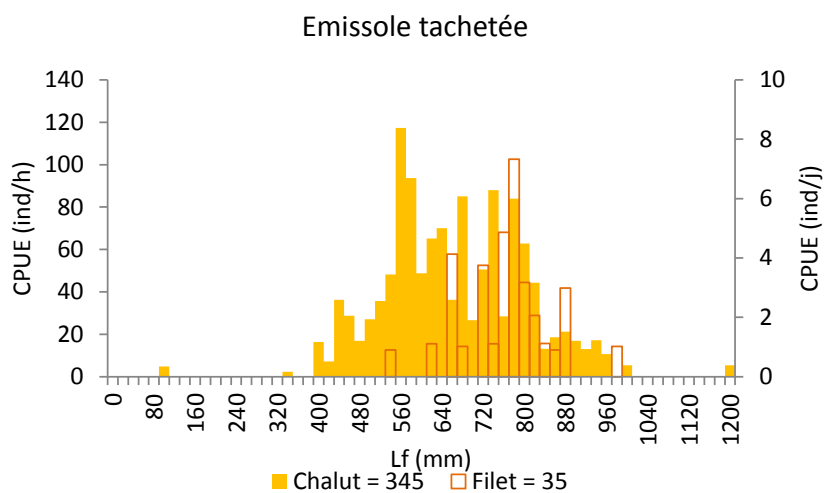


Figure 34 : Cartographie des CPUE (ind.j⁻¹) d'émissole tachetée *Mustelus asterias* lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de l'émissole tachetée est de 3 ± 2 ind.j⁻¹ sur la zone d'étude (Figure 34). Cette espèce n'est que faiblement capturée dans les filets (moins de 10 % des captures). Elle est absente des captures aux filets sur les stations FEF03, 06, 07 et 11. Son abondance maximale se situe sur la station du raccordement RTE, FEF13 (6 ind.j⁻¹).

4.6.3 Analyse des tailles



*Figure 35 : Répartition des effectifs en classe de taille des émissoles tachetées (*Mustelus asterias*) capturées lors des campagnes chalut et filet de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp*

La population d'émissole tachetée échantillonnée est majoritairement composée de juvéniles immatures (< 90 cm ; Figure 35).

5 - CONCLUSION

Ce 3^{ème} rapport de campagne rend compte des résultats obtenus pour constituer l'état initial 2013-14 (basé sur 4 campagnes saisonnières) sur l'ichtyofaune et la ressource halieutique.

La campagne aux filets s'est déroulée sur 3 jours du 20 au 22 mai 2014. La campagne au chalut s'est déroulée sur 2 jours, les 03 et 04 juin 2014. Les filets ont bien été posés selon les stations théoriques le jour n et relevés le jour n+1. Les 14 calées de filets et les 23 traits de chalut prévus ont été validés.

Les paramètres hydrologiques mesurés in situ révèlent une masse d'eau particulièrement homogène en termes de température, salinité et turbidité. Ce sont des températures autour de 12,5°C, des salinités caractéristiques d'une masse d'eau euhaline (autour de 34) et des turbidités traduisant une masse d'eau claire (0,2 NTU).

La faune recensée se compose principalement d'espèces benthodémersales marines. Les grondins rouge et camard, l'émissolle tachetée, la raie bouclée, la petite roussette, la dorade grise et le chinchard pour le chalut et la raie bouclée, la petite roussette et le grondin camard pour les filets, sont les espèces constantes (fréquence d'occurrence > 75%) des captures de cette campagne. La raie bouclée et la raie douce, espèces capturées lors de cette campagne, sont considérées comme menacées ou en déclin par la convention OSPAR. Aucune espèce protégée par les sites Natura 2000 n'a été capturée.

Les différents paramètres faunistiques calculés à partir des captures présentent :

- Une richesse totale de 37 espèces de poissons, 4 crustacés, 3 céphalopodes, 2 bivalves et 1 gastéropode.
- Une richesse moyenne de l'ichtyofaune et céphalopodes de 15 ± 4 espèces au chalut avec des maxima au Sud et de 7 ± 2 espèces aux filets avec des maxima au Nord-Ouest de la zone d'étude.
- Une ichtyofaune dominée en termes d'abondance par : le tacaud commun, le lançon commun et le grondin rouge pour l'ichtyofaune benthodémersale, le chinchard, le maquereau, la sardine, le hareng et le sprat pour l'ichtyofaune pélagique, au chalut ; la petite roussette, la raie bouclée, la raie brunette, le tacaud commun et l'émissolle tachetée aux filets.
- Une CPUE moyenne d'ichtyofaune benthodémersale et céphalopodes de $752 \pm 1219 \text{ ind.h}^{-1}$ au chalut avec des maxima sur la référence Est et de $26 \pm 12 \text{ ind.j}^{-1}$ aux filets avec des maxima sur la partie Nord-Ouest de la zone d'étude.
- Des mollusques et crustacés d'intérêt commercial, dominés par le pétoncle au chalut et l'araignée de mer aux filets.

L'approche monospécifique permet de considérer l'importance écologique de chaque espèce pour la zone. 6 espèces ont été sélectionnées selon des critères tels que leur abondance, leur valeur marchande ou l'impact potentiel du projet : les grondins rouge et camard, la petite roussette, la raie bouclée, la raie brunette et l'émissolle tachetée.

L'étude des abondances par station permet de mettre en évidence les préférendums spatiaux éventuels des espèces. Les résultats des pêches de cette saison montrent que :

- Le grondin camard principalement capturé au chalut est présent en abondance sur l'ensemble du site d'étude.
- La raie bouclée est surtout capturée sur la moitié Nord-Ouest de la zone d'étude au filet et au Sud-Ouest de la référence du parc au chalut.
- La raie brunette est bien capturée sur le parc au chalut et sur toute la partie Nord de la zone d'étude aux filets
- Le grondin rouge est majoritairement capturé sur la station FEC18 au Nord du parc.

- La petite roussette est fortement capturée au chalut sur le Sud de la référence Ouest du parc au chalut et faiblement capturée, voire absente, des filets les plus proches de la côte.
- L'émissile tachetée est mieux capturée au chalut sur les stations les plus proches de la côte FEC21 et 22.

L'étude de la structure en taille des espèces retenues permet de qualifier la population échantillonnée, notamment en termes de juvéniles immatures ou d'adultes matures, et d'individus commercialisables ou non.

L'acquisition de données supplémentaires prévue avec la dernière campagne (automne 2014) permettra de compléter ces observations pour, *in fine*, mettre en évidence les caractéristiques spatiales et temporelles du site d'étude.

BIBLIOGRAPHIE

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 2007. Investigation of the impacts of offshore wind turbines on the marine environment (StUK 3). [En ligne] <http://www.bsh.de/en/Products/Books/Standard/7003eng.pdf>

Carpentier A, Martin CS, Vaz S (Eds.), 2009. Atlas des habitats des ressources marines de la Manche orientale, rapport final (CHARM phase II). INTERREG 3a Programme, IFREMER, Boulogne-sur-mer, France. 626 pp. & CD-rom

Commission OSPAR, 2008. Liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-06, 5 p.

IFREMER, 2011. Protocole conseillé pour la description de l'état initial et le suivi des ressources halieutiques dans le cadre d'une exploitation de granulats marins. [En ligne] <http://wwwz.ifremer.fr/drogm/Ressources-minerales/Materiaux-marins/Protocoles/Ressources-halieutiques>

IFREMER, 2011. Poissons de Manche orientale et sud mer du Nord : courbes de croissance (taille et poids) et maturité sexuelle. [En ligne] <http://wwwz.ifremer.fr/manchemerdunord/Unite-Halieutique/Halieutique-Boulogne-sur-Mer/Galerie-posters/Pole-de-sclerochronologie/Divers-poissons>

Lefrancois T. & De Roton G., 2013. Evaluation des pêcheries en relation avec les activités maritimes, rapport sur les données de production. Rapport n°1 Synthèse des données de production de l'année 2011 sur le secteur Antifer – Courseulles , 1^{ère} partie : les sous-flottes. Rapport CSLN, 45p.

Lefrancois T. & De Roton G., 2013. Evaluation des pêcheries en relation avec les activités maritimes, rapport sur les données de production. Rapport n°1 Synthèse des données de production de l'année 2011 sur le secteur Antifer – Courseulles , 2^{ème} partie : les espèces. Rapport CSLN, 75p.

Mahé K., J.P. Delpech & A. Carpentier, 2006. Synthèse bibliographique des principales espèces de Manche orientale et du golfe de Gascogne. Rapport Ifremer, 164p.

Quéro J.C. & J.J. Vayne, 1997. Les poissons de mer des pêches françaises. Les encyclopédies du naturaliste, Delachaux et Niestlé : 304p.

Rouyer A. & De Roton G., 2010. Etat initial de la ressource halieutique – Parc éolien offshore de Veulettes-sur-Mer. Rapport de synthèse de l'état initial 2008-09. Rapport CSLN, 108p.

ANNEXES

Annexe 1. CPUE numériques (ind.h⁻¹) ichtyologique (poissons + céphalopodes) lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

CPUE ind./h		FEC01	FEC02	FEC03	FEC04	FEC05	FEC06	FEC07	FEC08	FEC09	FEC10	FEC11	FEC12	FEC13	FEC14	FEC15	FEC16	FEC17	FEC18	FEC19	FEC20	FEC21	FEC22	FEC23	Total espèce
<i>Alloteuthis subulata</i>	Casseron	176	60	2	22	60						5									2				327
<i>Belone belone</i>	Orphie		2																						2
<i>Callionymus lyra</i>	Callionyme lyre	38	2		2				5	5	2		5					2				14	5		81
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge	56	86	67	36	137	115	103	113	154	142	142	96	70	84	29	149	110	250	55	72	48	24	62	2199
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	Grondin gris						2																		2
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	11	72	14	55	142	86	53	86	82	67	60	22		26	22	48	60	98	38	27	31	22	53	1176
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlon		5	5	2							2													14
<i>Clupea harengus</i>	Hareng			2	5	5			17	7			7					5					2		50
<i>Conger conger</i>	Congre														2								2		5
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar		2		2			2	2									2	2						14
<i>Diplecogaster bimaculata</i>	Gluette rougeoleuse														2										2
<i>Gadus morhua</i>	Morue	11		5			2		5					2		5						17	2	5	54
<i>Galeorhinus galeus</i>	Requin-hâ																							2	2
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Langon commun										2					2854		10	578		51				3495
<i>Labrus bergylta</i>	Vieille			7																					7
<i>Limanda limanda</i>	Limande		2	5			2	2	5		5							2			6		5	2	37
<i>Loligo vulgaris</i>	Encornet									2	2	2	2	5											14
<i>Merlangius merlangus</i>	Merlan			7	7		2	12	5		5	5					7	2			6		5	14	78
<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget barbet					2	2																5	2	12
<i>Mustelus asterias</i>	Emissole tachetée	8	89	19	10	26	48	91	84	60	48	29	34	10	17	19	10	5	19	36	6	161	302	118	1247
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie		5		7	5	2			5	2	2	2		5			5			6	5	2	2	56
<i>Pollachius pollachius</i>	Lieu jaune				2																				2
<i>Psetta maxima</i>	Turbot												2												2
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	45	12	2		24	5		7	2		7		5	2	5	5	5	5	9	7	22	2		172
<i>Raja montagui</i>	Raie douce																					5			5
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	4	2	7	5		2		2	5	10		2		7	2			14	7			2	2	76
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine	8		10	2	22		7	74	60	2	5			2	144									336
<i>Scomber scombrus</i>	Maquereau	38		46	5	17	14		26	31	31	22	53		7									36	433
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	60	65	31	17	118	46	53	94	211	29	65	31	31	26	22	48	65	48	27	86	79	79		1395
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette											10							2	5	3				20
<i>Sepia officinalis</i>	Seiche																						2		2
<i>Solea solea</i>	Sole				2																				2
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Dorade grise	83	46	10	34	29	7	5	2	5	10	12		5	2		5		7		9	31	34	12	346
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprat		2																			36			38
<i>Trachurus trachurus</i>	Chinchard	176	62	65	26	12	36	19	62	53	14	19	34	12	24	86	26		7	7	66	12	48	168	1037
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	4	5124	2				2													48	94	14	19	5308
<i>Trisopterus minutus</i>	Petit tacaud	833			5	2	10				5	5	2						2		33	7	2		906
<i>Zeugopterus regius</i>	Targie royale				2	5																			7
<i>Zeus faber</i>	Saint Pierre	19	7	10	12	2	2		5		14	19	5	2	2	94	7					2	5	12	220
Total station		1568	5647	317	262	607	386	350	588	686	391	406	305	137	206	3286	305	295	1066	245	390	554	598	593	19187

Annexe 2. CPUE pondérales (kg./h) ichtyologique (poissons + céphalopodes) lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

CPUE kg./h		FEC01	FEC02	FEC03	FEC04	FEC05	FEC06	FEC07	FEC08	FEC09	FEC10	FEC11	FEC12	FEC13	FEC14	FEC15	FEC16	FEC17	FEC18	FEC19	FEC20	FEC21	FEC22	FEC23	Total espèce
<i>Alloteuthis subulata</i>	Casseron	1,5	0,5	0,02	0,2	0,5						0,04									0,02				2,8
<i>Belone belone</i>	Orphie		0,9																						0,9
<i>Callionymus lyra</i>	Callionyme lyre	2,7	0,1		0,1				0,2	0,4	0,05		0,2					0,1				0,9	0,2		5,0
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge	8,3	14,2	8,9	6,2	43,2	22,1	14,9	53,8	25,2	24,7	10,8	14,9	21,8	13,4	4,6	52,1	19,9	43,2	8,9	12,9	6,0	3,6	11,0	444,5
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	Grondin gris						1,4																		1,4
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	2,6	26,6	3,6	12,8	31,2	23,5	13,2	22,8	19,9	16,3	19,2	5,0		5,3	4,8	9,4	13,4	25,0	8,9	4,8	9,1	7,0	16,1	300,5
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlon		6,5	5,9	0,5							3,4													16,2
<i>Clupea harengus</i>	Hareng			0,3	1,0	0,5			2,9	1,1			1,4					1,2					0,5		8,9
<i>Conger conger</i>	Congre														2,8								24,0		26,8
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar		5,3		2,8			2,6	10,8									7,2	6,7						35,4
<i>Diplecogaster bimaculata</i>	Glulette rougeoleuse														0,002										0,002
<i>Gadus morhua</i>	Morue	3,0		1,2			0,8		1,2					0,6		1,4					3,0	0,6	0,7		12,6
<i>Galeorhinus galeus</i>	Requin-hâ																						8,9		8,9
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Langon commun											0,1				99,9		0,3	21,6		1,8				123,7
<i>Labrus bergylta</i>	Vieille			1,2																					1,2
<i>Limanda limanda</i>	Limande		0,1	0,7			0,5	0,5	0,5		0,7							0,5			1,4		1,0	0,4	6,1
<i>Loligo vulgaris</i>	Encornet									0,4	0,3	0,2	0,3	0,2											1,4
<i>Merlangius merlangus</i>	Merlan			0,7	0,7		0,6	1,0	0,5		0,5	0,3					0,6	0,5			0,6		0,5	1,0	7,5
<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget barbet					0,04	0,1																0,2	0,1	0,4
<i>Mustelus asterias</i>	Emissole tachetée	14,6	102,7	14,4	20,6	36,2	45,6	61,7	106,3	54,7	45,6	31,7	39,1	13,9	21,1	12,5	14,9	9,6	24,7	44,6	13,2	370,8	331,4	110,8	1540,9
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie		0,9		1,9	1,0	1,2			1,3	0,5	0,5	0,3		2,0			1,7			3,0	1,3	0,6	0,2	16,4
<i>Pollachius pollachius</i>	Lieu jaune				1,9																				1,9
<i>Psetta maxima</i>	Turbot											9,1													9,1
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	129,0	29,6	2,9		49,9	13,2		23,8	3,6		19,7			28,6	10,1	9,4	13,2	22,8	17,8	39,6	25,0	36,5	13,2	487,6
<i>Raja montagui</i>	Raie douce																						7,9		7,9
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	2,1	10,6	11,5	20,2		12,7		4,1	11,5	30,5		3,8		38,9	16,6			50,2	38,9			4,0	3,8	259,4
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine	0,2		1,2	0,2	3,1		0,5	8,6	7,6	0,3	0,2			0,2	16,3									38,4
<i>Scomber scombrus</i>	Maquereau	3,8		5,3	1,1	2,6	1,9		3,8	3,9	4,8	4,3	7,7			1,0		2,9	1,9	5,3	3,0		1,9	6,5	61,6
<i>Scylliorhinus canicula</i>	Petite roussette	50,3	35,5	21,5	12,5	76,6	32,9	36,2	51,4	126,0	19,7	46,3	22,3	22,3	24,0	16,1	14,9	49,7	44,9	34,3	21,6	67,7	61,4	44,9	932,9
<i>Scylliorhinus stellaris</i>	Grande roussette											19,4							12,7	7,2	13,8				53,2
<i>Sepia officinalis</i>	Seiche																						0,6		0,6
<i>Solea solea</i>	Sole				0,4																				0,4
<i>Spondyllosoma cantharus</i>	Dorade grise	14,3	10,1	2,2	3,1	5,8	0,1	1,2	0,5	1,2	2,0	4,3		1,2	0,6		0,5		2,6		1,5	5,1	7,7	3,1	67,0
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprat		0,04																			0,5			0,5
<i>Trachurus trachurus</i>	Chinchard	3,3	9,8	2,9	3,2	1,5	4,8	1,7	8,2	5,4	0,5	2,9	6,0	1,8	3,8	13,4	4,3		1,1	1,0	10,5	2,4	6,1	16,8	111,3
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	0,3	973,7	0,7				0,1													10,2	12,5	1,1	3,1	1001,7
<i>Trisopterus minutus</i>	Petit tacaud	27,8			0,4	0,1	0,3				0,2	0,2	0,1					0,05			1,3	0,5	0,3		31,2
<i>Zeugopterus regius</i>	Targie royale				0,1	0,1																			0,2
<i>Zeus faber</i>	Saint Pierre	12,8	1,8	3,3	6,1	0,2			1,1		4,4	9,1	2,3	1,4	1,0	12,2	0,6				1,6	0,3	5,1		63,7
Total station		276,3	1229,1	88,2	96,0	252,5	161,9	133,6	276,6	282,3	154,6	153,0	132,3	63,4	141,7	208,8	106,7	120,2	257,4	166,8	139,2	506,3	497,3	245,7	5689,9

Annexe 3. CPUE numériques (ind.h⁻¹) de mollusques et crustacés lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

CPUE ind./h		FEC01	FEC02	FEC03	FEC04	FEC05	FEC06	FEC07	FEC08	FEC09	FEC10	FEC11	FEC12	FEC13	FEC14	FEC15	FEC16	FEC17	FEC18	FEC19	FEC20	FEC21	FEC22	FEC23	Total espèce	
<i>Aequipecten opercularis</i>	Pétonde	8								240				10												257
<i>Buccinum undatum</i>	Buccin													29												29
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau		2		2							2		2								2				12
<i>Homarus gammarus</i>	Homard	4													2							2				9
<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée		2										10									2	2			17
<i>Necora puber</i>	Etrille				7				2	2				48									5			65
<i>Pecten maximus</i>	Coquille St-Jacques					7					5							2	10							24
Total station		11	5		10	7			2	242	5	2	10	89	2			2	10			7	7			412

Annexe 4. CPUE pondérales (kg.h⁻¹) de mollusques et crustacés lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

CPUE kg/h		FEC01	FEC02	FEC03	FEC04	FEC05	FEC06	FEC07	FEC08	FEC09	FEC10	FEC11	FEC12	FEC13	FEC14	FEC15	FEC16	FEC17	FEC18	FEC19	FEC20	FEC21	FEC22	FEC23	Total espèce
<i>Aequipecten opercularis</i>	Pétonde	0,2								1,2				0,05											1,5
<i>Buccinum undatum</i>	Buccin													1,2											1,2
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau		0,3		2,0							0,4		1,2								2,1			6,0
<i>Homarus gammarus</i>	Homard	1,1													4,1							0,7			5,8
<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée		0,4										2,1									0,3	1,2		4,0
<i>Necora puber</i>	Etrille				0,5				0,1	0,2				1,4									0,3		2,5
<i>Pecten maximus</i>	Coquille St-Jacques					1,0					0,5							0,3	1,2						2,9
Total station		1,3	0,7		2,5	1,0			0,1	1,4	0,5	0,4	2,1	3,8	4,1			0,3	1,2			3,1	1,5		23,8

Annexe 5. CPUE numériques (ind.j⁻¹) ichtyologique lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

CPUE ind./j		FEF01	FEF02	FEF03	FEF04	FEF05	FEF06	FEF07	FEF08	FEF09	FEF10	FEF11	FEF12	FEF13	FEF14	Total espèce
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge						1		1		1					3
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	4	3	2	4	2	3		1	1	1		1	3		25
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlon		1													1
<i>Limanda limanda</i>	Limande				1	1			1	1	1		1		1	7
<i>Mustelus asterias</i>	Emissole tachetée	3	5		1	4			1	4	5		2	6	3	35
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie	1			1						1		1	1	1	6
<i>Psetta maxima</i>	Turbot								1		1					2
<i>Raja brachyura</i>	Raie lisse												1			1
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	15	5	5		6	7		12	10	8	3	1		2	73
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette		2	2	1	1	11	9	4	9	5			1		45
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	2	4	8	8	10	12	3	3	10	13	3		4	10	89
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette					1	1	2		1				2		7
<i>Sepia officinalis</i>	Seiche												9			9
<i>Solea solea</i>	Sole					4	2	1	1	1			3	2	1	16
<i>Spondyllosoma cantharus</i>	Dorade grise										1					1
<i>Trachurus trachurus</i>	Chinchard		1													1
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	4	1	1		4	9		4	2	9			3	1	39
Total station		30	22	17	16	34	47	15	30	37	46	6	20	21	20	361

Annexe 6. CPUE numériques (kg.j⁻¹) ichtyologique lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

CPUE kg/j		FEF01	FEF02	FEF03	FEF04	FEF05	FEF06	FEF07	FEF08	FEF09	FEF10	FEF11	FEF12	FEF13	FEF14	Total espèce
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge						0,2		0,2		0,2					0,6
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	1,4	1,0	0,6	1,0	0,3	0,7		0,3	0,1	0,3		0,6	0,9		7,2
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlon		0,8													0,8
<i>Limanda limanda</i>	Limande				0,2	0,2			0,1	0,1	0,3		0,1		0,2	1,2
<i>Mustelus asterias</i>	Emissole tachetée	6,9	10,4		1,1	6,1			1,6	5,7	7,7		4,4	8,9	3,5	56,3
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie	0,2			1,5						0,3		0,3	0,5	0,1	2,9
<i>Psetta maxima</i>	Turbot								3,9		4,7					8,6
<i>Raja brachyura</i>	Raie lisse												1,7			1,7
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	44,6	13,3	12,7		20,3	27,3		31,9	33,5	29,5	10,2	2,5		8,0	233,9
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette		9,7	7,0	5,5	4,8	54,6	32,2	19,1	38,2	25,7			4,8		201,7
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	1,4	3,4	5,4	4,2	6,0	7,2	1,9	2,1	6,2	8,1	3,4		2,8	7,0	59,0
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette					1,5	1,5	3,5		0,8				2,6		9,9
<i>Sepia officinalis</i>	Seiche												8,0			8,0
<i>Solea solea</i>	Sole					1,2	1,0	0,4	1,0	0,7			1,4	1,0	0,7	7,4
<i>Spondylusoma cantharus</i>	Dorade grise										0,6					0,6
<i>Trachurus trachurus</i>	Chinchard		0,2													0,2
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	1,9	0,03	0,7		1,6	3,7		1,7	0,9	3,1			1,6	0,04	15,3
Total station		56,5	38,7	26,5	13,4	41,9	96,3	38,1	62,0	86,2	80,5	13,6	18,9	23,2	19,6	615,5

Annexe 7. CPUE numériques (ind.j⁻¹) des mollusques et crustacés lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

CPUE ind./j		FEF01	FEF02	FEF03	FEF04	FEF05	FEF06	FEF07	FEF08	FEF09	FEF10	FEF11	FEF12	FEF13	FEF14	Total espèce
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau		1		2	3	4	1	6	3		1		5		27
<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée	16	10	14	4	14	3	6	9	10	3	12	21	16	45	184
Total station		16	11	14	6	18	7	7	15	12	3	14	21	21	45	210

Annexe 8. CPUE pondérales (kg.j⁻¹) des mollusques et crustacés lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

CPUE kg/j		FEF01	FEF02	FEF03	FEF04	FEF05	FEF06	FEF07	FEF08	FEF09	FEF10	FEF11	FEF12	FEF13	FEF14	Total espèce
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau		0,4		0,7	1,2	1,5	0,3	2,3	1,5		0,5		1,6		10,0
<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée	4,8	3,1	4,2	1,2	4,3	0,9	1,9	2,6	2,9	0,9	3,7	6,4	4,9	13,4	55,2
Total station		4,8	3,4	4,2	1,9	5,5	2,4	2,3	4,8	4,4	0,9	4,2	6,4	6,5	13,4	65,2

Annexe 9. Tailles (en mm) des espèces capturées lors de la campagne chalut de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce	Nb mesuré	Nb capturé	Lf min	Lf max	Lf moy	Ecart-type
Bar	6	6	439	703	571	105
Callionyme lyre	15	15	160	249	211	26
Chinchard	326	397	94	311	199	50
Congre	2	2	820	1510	1165	488
Dorade grise	128	128	80	334	202	54
Emissole tachetée	345	518	103	1200	673	139
Gluette rougeoleuse	1	1	33	33	33	
Grande roussette	8	8	528	1100	777	221
Grondin camard	420	477	126	354	262	32
Grondin gris	1	1	349	349	349	
Grondin perlon	6	6	285	550	434	102
Grondin rouge	595	902	110	419	247	39
Hareng	19	19	215	279	253	17
Lançon commun	82	1452	196	257	221	14
Lieu jaune	1	1	406	406	406	
Limande	14	14	191	350	245	46
Maquereau	167	167	152	358	238	27
Merlan	32	32	137	320	233	29
Morue	21	21	220	360	286	38
Orphie	1	1	647	647	647	
Petit tcaud	58	250	123	215	155	16
Petite roussette	472	570	338	786	564	65
Plie	23	23	231	412	306	42
Raie bouclée	64	64	449	916	714	122
Raie brunette	31	31	461	1020	753	144
Raie douce	2	2	621	623	622	1
Requin-hâ	1	1	906	906	906	
Rouget barbet	5	5	104	132	123	11
Saint Pierre	80	89	131	471	230	79
Sardine	109	139	22	255	220	20
Sole	1	1	284	284	284	
Sprat	11	24	102	116	109	4
Tcaud commun	97	2207	165	344	229	14
Targie royale	3	3	108	130	120	11
Turbot	1	1	541	541	541	
Vieille	3	3	175	280	219	54

Annexe 10. Tailles des espèces capturées lors de la campagne filets de printemps 2014 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce	Nb mesuré	Nb capturé	Lf min	Lf max	Lf moy	Ecart-type
Chinchard	1	1	248	248	248	
Dorade grise	1	1	314	314	314	
Emissole tachetée	35	35	553	994	771	85
Grande roussette	7	7	564	800	684	90
Grondin camard	25	25	225	351	276	33
Grondin perlon	1	1	370	370	370	
Grondin rouge	3	3	181	290	251	61
Limande	7	7	218	318	266	36
Petite roussette	87	87	405	752	572	63
Plie	6	6	286	491	357	72
Raie bouclée	70	70	468	991	758	79
Raie brunette	46	46	610	962	851	81
Raie lisse	1	1	645	645	645	
Sole	15	15	328	448	377	35
Tacaud commun	38	38	218	408	313	54
Turbot	2	2	538	582	560	31