



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 D'ETE 2013

SOMMAIRE

RESUME NON TECHNIQUE.....	1
PREAMBULE	3
METHODOLOGIE	5
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
RESULTATS	15
1 - CALENDRIER DES CAMPAGNES	15
1.1 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE	15
1.2 POSITIONS DES TRAITS	15

2 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES	18
3 - LE PEUPEMENT	19
3.1 COMPOSITION GENERALE	19
3.2 L'ICHTYOFAUNE	22
3.2.1 Richesse spécifique	22
3.2.2 Abondances numériques	24
3.2.3 Abondances pondérales	25
3.2.4 Structure du peuplement	28
3.3 LES MOLLUSQUES ET CRUSTACES	30
3.3.1 Abondances numériques	30
3.3.2 Abondances pondérales	31
3.3.3 Structure du peuplement	32
4 - APPROCHE MONOSPECIFIQUE	33
4.1 CHINCHARD D'EUROPE (TRACHURUS TRACHURUS)	33
4.1.1 Ecologie	33
4.1.2 Abondance	33
4.1.3 Analyse des tailles	35
4.2 EMISSOLE TACHETÉE (MUSTELUS ASTERIAS)	35
4.2.1 Ecologie	35
4.2.2 Abondance	36
4.2.3 Analyse des tailles	38
4.3 DORADE GRISE (SPONDYLIOSOMA CANTHARUS)	38
4.3.1 Ecologie	38
4.3.2 Abondance	39
4.3.3 Analyse des tailles	40
4.4 GRONDIN CAMARD (CHELIDONICHTHYS LASTOVIZA)	40
4.4.1 Ecologie	40
4.4.2 Abondance	41
4.4.3 Analyse des tailles	42
4.5 GRONDIN ROUGE (CHELIDONICHTHYS CUCULUS)	42
4.5.1 Ecologie	42
4.5.2 Abondances	43
4.5.3 Analyse des tailles	44
4.6 PETIT TACAUD (TRISOPTERUS MINUTUS)	44
4.6.1 Ecologie	44
4.6.2 Abondances	45
4.6.3 Analyse des tailles	46
4.7 PETITE ROUSSETTE (SCYLIORHINUS CANICULA)	46
4.7.1 Ecologie	46
4.7.2 Abondance	47
4.7.3 Analyse des tailles	49
4.8 RAIE BOUCLEE (RAJA CLAVATA)	49
4.8.1 Ecologie	49
4.8.2 Abondance	50

4.8.3 Analyse des tailles	52
4.9 TACAUD COMMUN (<i>TRISOPTERUS LUSCUS</i>)	52
4.9.1 Ecologie	52
4.9.2 Abondance	53
4.9.3 Analyse des tailles	55
5 - CONCLUSION	56
BIBLIOGRAPHIE	58
ANNEXES	59
Annexe 1. CPUE numériques (ind./h) ichtyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	60
Annexe 2. CPUE pondérales (kg.h) ichtyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	61
Annexe 3. CPUE numériques (ind./h) de mollusques et crustacés lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	62
Annexe 4. CPUE pondérales (ind./h) de mollusques et crustacés lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	63
Annexe 5. CPUE numériques (ind./j) ichtyologique lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	64
Annexe 6. CPUE numériques (kg/j) ichtyologique lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	65
Annexe 7. CPUE numériques (ind./j) des mollusques et crustacés lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	66
Annexe 8. CPUE numériques (ind./j) des mollusques et crustacés lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	67
Annexe 9. Tailles des espèces capturées lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	68
Annexe 10. Tailles des espèces capturées lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	69
Annexe 11. Photos de chaque résultats de trait de chalut prise lors de la campagne d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	70

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES :

Figure 1 : Contribution (en %) des principales espèces de poissons à l'abondance numérique et pondérale totale (à gauche) et à l'abondance numérique par zone étudiée (à droite) pour les prélèvements au chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	28
Figure 2 : Contribution (en %) des principales espèces de poissons à l'abondance numérique et pondérale totale (à gauche) et à l'abondance numérique par zone étudiée (à droite) pour les prélèvements au filet d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	29
Figure 3 : Contribution (en %) des crustacés et mollusques d'intérêt commercial à l'abondance numérique et pondérale totale (à gauche) et à l'abondance numérique par zone étudiée (à droite) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	32
Figure 4 : Contribution (en %) des crustacés et mollusques d'intérêt commercial à l'abondance numérique et pondérale totale (à gauche) et à l'abondance numérique par zone étudiée (à droite) lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	32
Figure 5 : Box plot des CPUE numériques des chinchards (<i>Trachurus trachurus</i>) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	33
Figure 6 : Répartition des effectifs en classe de taille des chinchards (<i>Trachurus trachurus</i>) capturés lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	35
Figure 7 : Box plot des CPUE numériques d'émissoles tachetées (<i>Mustelus asterias</i>) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	36
Figure 8 : Répartition des effectifs en classe de taille des émissoles tachetées (<i>Mustelus asterias</i>) capturées lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	38
Figure 9 : Box plot des CPUE numériques de dorades grises (<i>Spondyliosoma cantharus</i>) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	39
Figure 10 : Répartition des effectifs en classe de taille des dorades grises (<i>Spondyliosoma cantharus</i>) capturés lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	40
Figure 11 : Box plot des CPUE numériques de grondins camards (<i>Chelidonichthys lastoviza</i>) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	41
Figure 12 : Répartition des effectifs en classe de taille des grondins camards (<i>Chelidonichthys lastoviza</i>) capturés lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	42
Figure 13 : Box plot des CPUE numériques de grondins rouges (<i>Chelidonichthys cuculus</i>) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.....	43

Figure 14 : Répartition des effectifs en classe de taille des grondins rouges (Chelidonichthys cuculus) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	44
Figure 15 : Box plot des CPUE numériques de petits tacauds (Trisopterus minutus) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	45
Figure 16 : Répartition des effectifs en classe de taille des petits tacauds (Trisopterus minutus) capturés lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	46
Figure 17 : Box plot des CPUE numériques de petites roussettes (Scyliorhinus canicula) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	47
Figure 18 : Répartition des effectifs en classe de taille des petites roussettes (Scyliorhinus canicula) capturées lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	49
Figure 19 : Box plot des CPUE numériques de raies bouclées (Raja clavata) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	50
Figure 20 : Répartition des effectifs en classe de taille des raies bouclées (Raja clavata) capturées lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	52
Figure 21 : Box plot des CPUE numériques de tacauds communs (Trisopterus luscus) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	53
Figure 22 : Répartition des effectifs en classe de taille des tacauds communs (Trisopterus luscus) capturés lors des campagnes chalut et filet d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.	55

PHOTOS :

Photo 1 : 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
--	----

CARTES :

Carte 1 : Carte de localisation du projet éolien en mer de Fécamp	3
Carte 2 : Plan d'échantillonnage des campagnes de pêche scientifique	5
Carte 3 : Positionnement des stations de prélèvements bio-sédimentaires par rapport aux stations des campagnes de pêche scientifique	7
Carte 4 : Nature des fonds sur l'aire d'étude des campagnes de pêche scientifique	8
Carte 5 : Cartographie de la richesse spécifique ichtyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	22
Carte 6 : Cartographie de la richesse spécifique ichtyologique lors de la campagne filet d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	23
Carte 7 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) ichtyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	24
Carte 8 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) ichtyologique lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	25
Carte 9 : Répartition des CPUE pondérales (kg/h) ichtyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	26

Carte 10 : Répartition des CPUE pondérales (kg/j) ichtyologique lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	27
Carte 11 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) des mollusques et crustacés d'intérêt commercial lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	30
Carte 12 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) des mollusques et crustacés d'intérêt commercial capturés aux filets en été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	31
Carte 13 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de chinchards (<i>Trachurus trachurus</i>) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	34
Carte 14 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) d'émissoles tachetées (<i>Mustelus asterias</i>) lors de la campagne chalut en été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	36
Carte 15 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) d'émissoles tachetées (<i>Mustelus asterias</i>) lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	37
Carte 16 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de grisets (<i>Spondyliosoma cantharus</i>) capturés au chalut en été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	39
Carte 17 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de grondins camards (<i>Chelidonichthys lastoviza</i>) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	41
Carte 18 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de grondins rouges (<i>Chelidonichthys cuculus</i>) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	43
Carte 19 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de petits tacauds (<i>Trisopterus minutus</i>) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	45
Carte 20 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de petites roussettes (<i>Scyliorhinus canicula</i>) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	47
Carte 21 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) de petites roussettes (<i>Scyliorhinus canicula</i>) lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	48
Carte 22 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de raies bouclées (<i>Raja clavata</i>) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	50
Carte 23 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) de raies bouclées (<i>Raja clavata</i>) lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	51
Carte 24 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de tacauds communs (<i>Trisopterus luscus</i>) lors de la campagne chalut en été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	53
Carte 25 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) de tacauds communs (<i>Trisopterus luscus</i>) lors de la campagne filets en été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp	54

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 aout 2013 (coordonnées en WGS 84)	16

Tableau 4 : Caractéristiques des filets calés sur la zone du Parc éolien en mer de Fécamp en aout 2013 (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 d'été 2013.....	18
Tableau 6 : Paramètres hydrologiques relevés sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors de la campagne de filet d'été 2013	18
Tableau 7 : Composition de l'ichtyofaune identifiée sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors des campagnes chalut et filets d'été 2013	20
Tableau 8 : Composition des mollusques et crustacés halieutiques identifiés sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors des campagnes chalut et de filets d'été 2013	21

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 première campagne d'été 2013, les espèces constantes (fréquence de capture supérieure à 75%) capturées sont le callionyme lyre (*Callionymus lyra*), le grondin rouge (*Chelidonichthys cuculus*), le grondin camard (*Chelidonichthys lastoviza*), la raie bouclée (*Raja clavata*), l'émissole tachetée (*Mustelus asterias*), la petite roussette (*Scyliorhinus canicula*), la dorade grise (*Spondyliosoma cantharus*) et le chinchard (*Trachurus trachurus*) pour le chalut et la raie bouclée, la raie brunette (*Raja undulata*), l'émissole tachetée, la petite roussette et l'araignée (*Maja brachydactyla*) pour les filets.

La raie bouclée fait partie des espèces considérées comme menacées ou en déclin par la convention OSPAR, mais ne bénéficie d'aucun statut de protection par la loi française. Aucune espèce protégée par les sites Natura 2000 n'a été capturée. La raie brunette, qui ne bénéficie d'aucun statut de protection par la loi française, est interdite de pêche commerciale depuis 2009 par la commission européenne.

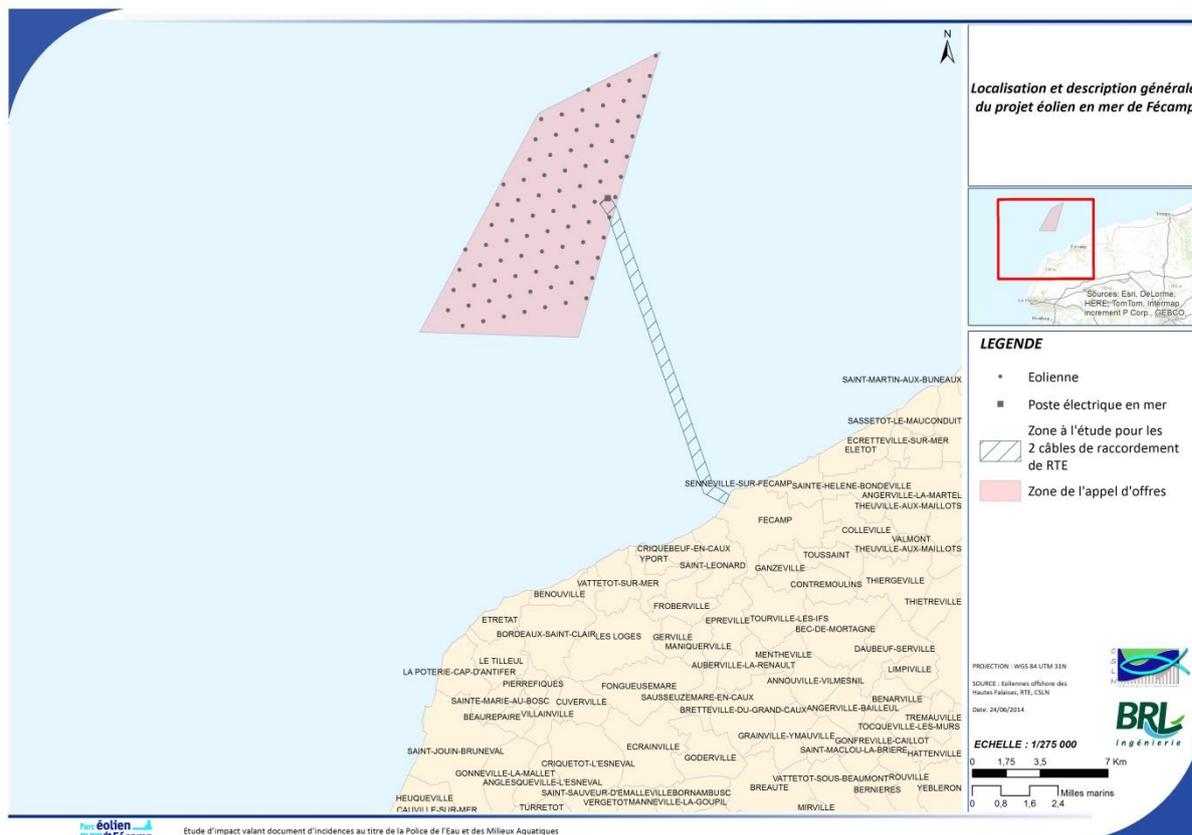
En termes d'abondances numériques les grondins rouge et camard, le maquereau (*Scomber scombrus*), le chinchard, la dorade grise pour les poissons et le pétoncle (*Aequipecten opercularis*), l'encornet (*Loligo vulgaris*) et le casseron (*Alloteuthis subulata*) pour les mollusques et crustacés d'intérêt commercial, dominent les captures du chalut. L'émissole tachetée, la raie bouclée, le tacaud commun (*Trisopterus luscus*), la petite roussette et l'araignée 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. 9 espèces ont été ici sélectionnées selon des critères tels que leur abondance, leur valeur marchande ou l'impact potentiel du projet : le chinchard, l'émissole tachetée, la dorade grise, le grondin rouge, le grondin camard, le petit tacaud (*Trisopterus minutus*), la petite roussette, la raie bouclée et le tacaud commun. L'étude des abondances par stations permet de mettre en évidence les préférendum 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. Les résultats révèlent par exemple la présence de quelques juvéniles de raie bouclée et d'émissole tachetée.

L'acquisition de données supplémentaires prévue avec les 3 campagnes saisonnières suivantes (automne, hiver et printemps) permettra de compléter ces premières 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 (Carte 1). Le raccordement du projet à la terre est de la responsabilité de Réseau de Transport d'Electricité (RTE).



Carte 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.

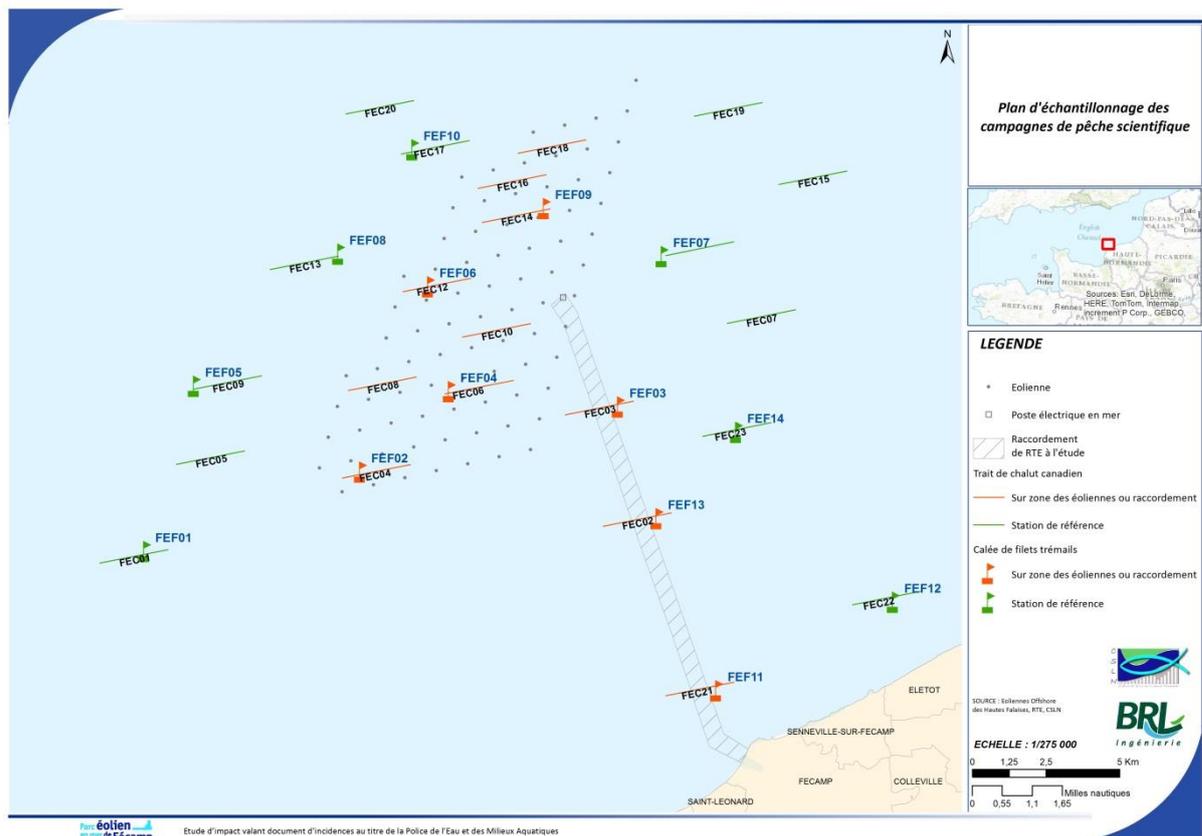
METHODOLOGIE

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 (Carte 2).

Carte 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

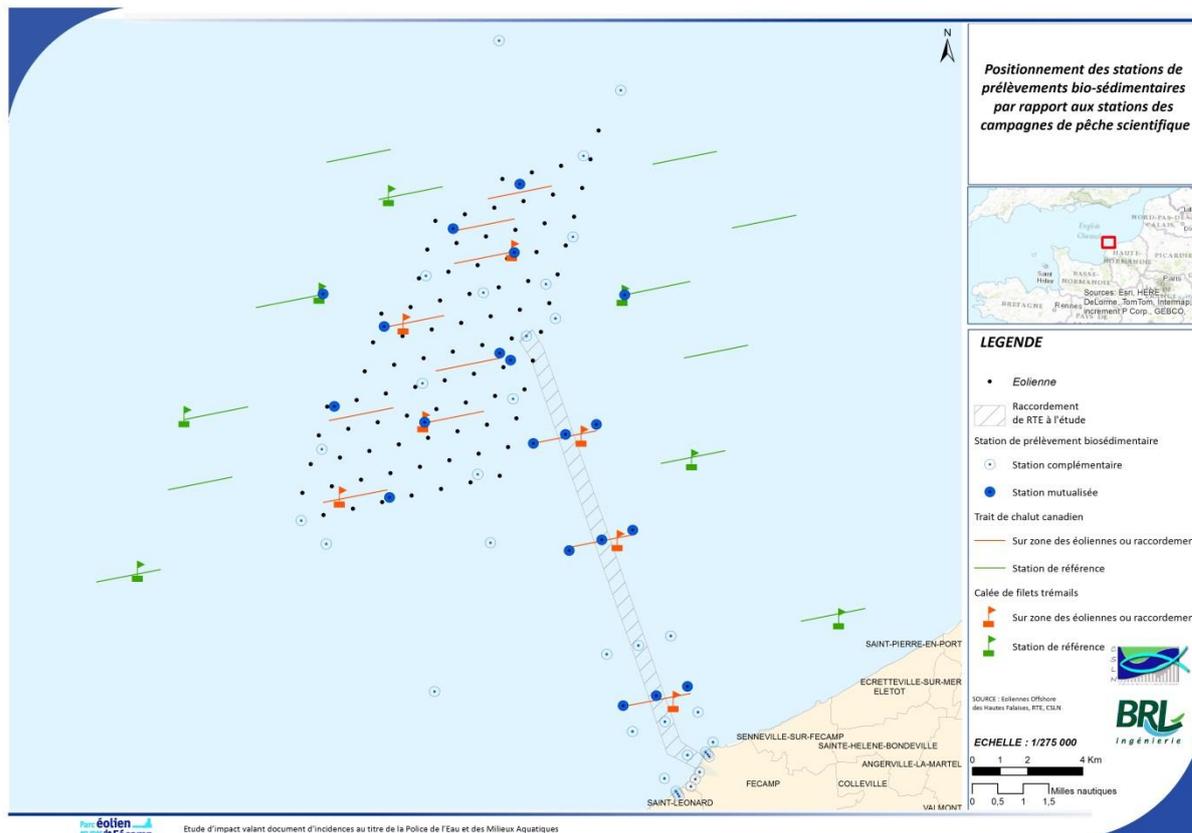
2.1 PRESENTATION DU PLAN D'ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage (Carte 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 (Carte 3). De même, les stations d'échantillonnage sont positionnées au plus près des stations de prélèvements bio-sédimentaires réalisés par ailleurs (Carte 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.



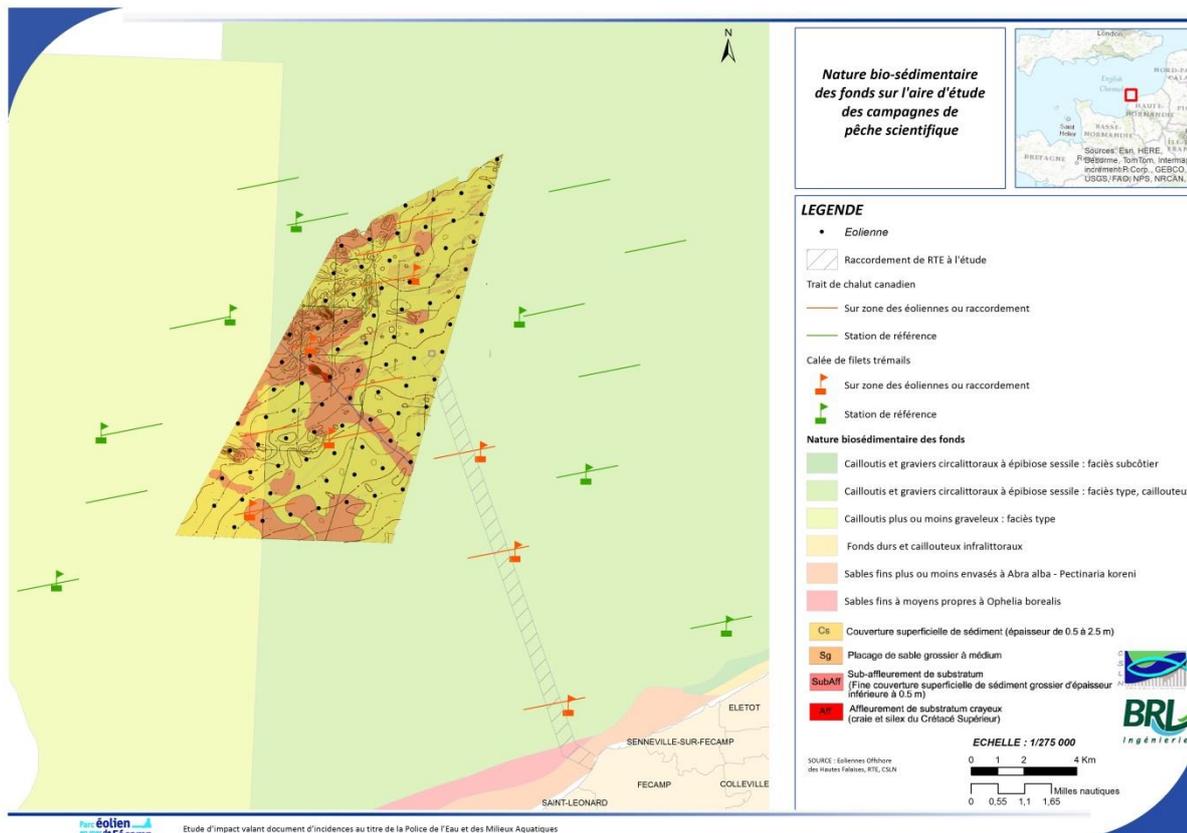
Carte 3 : Positionnement des stations de prélèvements bio-sédimentaires par rapport aux stations des campagnes de pêche scientifique

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 (Carte 4), les stations d'une zone sont considérées comme des répliqués, permettant ainsi de rendre plus robuste l'échantillonnage sur le plan statistique.



Carte 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 ENGIN 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 lié 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 terme 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 exprimé en °C, la salinité n'a pas d'unité et la turbidité est exprimé 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) (Photo 1). 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.



Photo 1 : 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 d'illustrer la distribution spatiale de la richesse spécifique, de l'abondance numérique et pondérale. Ces informations sont cartographiées par classes de valeurs sous le logiciel de cartographie MapInfo®. La distribution de la richesse spécifique ou de l'abondance est représentée par cartographie avec une variation de couleurs (dégradé) pour une meilleure lisibilité. L'attribution d'une couleur par classe de valeurs dépend des valeurs relatives des autres classes, et également du dire d'expert sur l'espèce et le site d'étude, mais il n'existe pas de « norme » permettant de classer de façon arbitraire telle ou telle valeur dans une classe définie. Il s'agit donc bien d'une représentation relative d'une valeur par rapport à une autre. Cette représentation peut donc évoluer, si nécessaire, au cours du suivi. Les statistiques sont réalisées avec le logiciel XLstat®.

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 ciblée 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 (éviter 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 observés 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, rédaction, traitement de données et prélèvements

Camille HANIN : SIG, saisie et prélèvements

Aurélien BERNO : prélèvements

Quentin MAZE : prélèvement, laboratoire

Gabriel DEVIQUE : prélèvements

Céline CHAIGNON : saisie

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
Eté 2013	13-14 et 22-23 aout 2013	63 et 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
Automne 2013	-			-		
Hiver 2014	-			-		

Seule la campagne de filets a pu être réalisée au printemps 2013. La campagne de chalut n'ayant pas pu être effectuée lors de cette saison pour des raisons techniques et administratives, les données des filets sont pour l'instant mises de côté. Le rapport de campagne chalut et filets de printemps sera rendu en 2014.

Pour le chalut, la campagne s'est déroulée en conditions de mortes eaux (coeff. <75) le 13-14 aout 2013 et vives eaux le 22-23 aout 2013 (coeff. >75). Le 13-14 aout, avec une basse mer à 22h35, le chalutage s'est déroulé de 17h34 à 02h59 (hors temps de route au port), avec 4 traits de jour, 1 trait au crépuscule et 6 traits de nuit. Le 22-23 aout, avec une basse mer à 20h00, le chalutage s'est déroulé de 11h50 à 22h34 (hors temps de route au port), avec 9 traits de jour, 1 trait au crépuscule et 2 traits de nuit. Les conditions météorologiques ont permis un bon déroulement des opérations et la validation de 23 traits de 20 à 25 minutes.

En ce qui concerne les filets, la campagne s'est déroulée en conditions de mortes eaux (coeff. >75) sur 3 jours consécutifs les 29, 30 et 31 juillet 2013. Les conditions météorologiques globales (SW 3 à 5) 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 WGS84 de filage – mise à l'eau - et virage – remontée à bord - et durée en minutes) et des calées de filets (début et fins, temps de pose total) sont présentées dans les Tableau 3 et Tableau 4.

Certaines stations ont dû être légèrement déplacées par rapport aux stations théoriques. Les traits de chalut des stations FEC03 et FEC13 ont été déplacés pour éviter des points de croches identifiés par le pêcheur.

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 en aout 2013 (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	01	13/08/13 17:34	49°49,372'N	00°06,042'E	13/08/13 17:59	49°48,966'N	00°03,553'E	25
FEC02	14	22/08/13 14:00	49°50,161'N	00°18,857'E	22/08/13 14:25	49°49,846'N	00°16,524'E	25
FEC03	15	22/08/13 14:56	49°52,124'N	00°17,419'E	22/08/13 15:21	49°52,386'N	00°19,590'E	25
FEC04	03	13/08/13 19:37	49°50,645'N	00°09,779'E	13/08/13 20:02	49°50,827'N	00°11,416'E	25
FEC05	02	13/08/13 18:45	49°50,812'N	00°05,579'E	13/08/13 19:10	49°51,076'N	00°07,264'E	25
FEC06	05	13/08/13 21:16	49°52,330'N	00°12,656'E	13/08/13 21:41	49°52,464'N	00°14,227'E	25
FEC07	17	22/08/13 16:40	49°53,765'N	00°21,186'E	22/08/13 17:05	49°54,010'N	00°22,421'E	25
FEC08	04	13/08/13 20:29	49°52,292'N	00°10,287'E	13/08/13 20:54	49°52,489'N	00°11,837'E	25
FEC09	23	22/08/13 22:09	49°52,542'N	00°07,740'E	22/08/13 22:34	49°52,267'N	00°06,423'E	25
FEC10	06	13/08/13 22:11	49°53,334'N	00°13,393'E	13/08/13 22:36	49°53,598'N	00°15,061'E	25
FEC11	18	22/08/13 17:36	49°55,008'N	00°19,375'E	22/08/13 18:01	49°55,209'N	00°20,564'E	25
FEC12	07	13/08/13 22:58	49°54,190'N	00°12,036'E	13/08/13 23:21	49°54,475'N	00°13,959'E	23
FEC13	22	22/08/13 21:15	49°54,680'N	00°09,532'E	22/08/13 21:40	49°54,325'N	00°07,678'E	25
FEC14	08	13/08/13 23:56	49°55,712'N	00°15,180'E	13/08/13 00:21	49°55,258'N	00°13,001'E	25
FEC15	19	22/08/13 18:30	49°56,312'N	00°22,320'E	22/08/13 18:55	49°56,552'N	00°23,532'E	25
FEC16	09	14/08/13 00:46	49°56,129'N	00°13,494'E	14/08/13 01:10	49°56,417'N	00°16,118'E	24
FEC17	11	14/08/13 02:34	49°56,988'N	00°13,183'E	14/08/13 02:59	49°56,752'N	00°11,929'E	25
FEC18	10	14/08/13 01:39	49°56,947'N	00°15,953'E	14/08/13 02:04	49°56,695'N	00°14,613'E	25
FEC19	20	22/08/13 19:20	49°57,866'N	00°21,801'E	22/08/13 19:40	49°57,494'N	00°19,347'E	20
FEC20	21	22/08/13 20:20	49°57,006'N	00°11,478'E	22/08/13 20:45	49°57,226'N	00°09,177'E	25
FEC21	13	22/08/13 12:54	49°47,123'N	00°21,350'E	22/08/13 13:19	49°46,867'N	00°19,532'E	25
FEC22	12	22/08/13 11:50	49°48,888'N	00°26,277'E	22/08/13 12:15	49°48,698'N	00°25,050'E	25
FEC23	16	22/08/13 15:44	49°51,742'N	00°20,080'E	22/08/13 16:09	49°51,875'N	00°21,590'E	25

Tableau 4 : Caractéristiques des filets calés sur la zone du Parc éolien en mer de Fécamp en aout 2013
(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	08	29/07/13 10:23	49°50,198'N	00°06,276'E	30/07/13 12:20	49°50,011'N	00°05,398'E	26
FEF02	09	30/07/13 05:44	49°50,959'N	00°10,294'E	31/07/13 06:10	49°51,196'N	00°11,047'E	24
FEF03	02	29/07/13 08:06	49°52,190'N	00°18,286'E	30/07/13 06:15	49°51,934'N	00°17,448'E	22
FEF04	10	30/07/13 05:58	49°52,180'N	00°12,640'E	31/07/13 07:25	49°52,419'N	00°13,434'E	25
FEF05	07	29/07/13 10:03	49°52,610'N	00°06,877'E	30/07/13 11:30	49°52,396'N	00°05,974'E	25
FEF06	12	30/07/13 09:32	49°54,355'N	00°12,814'E	31/07/13 06:43	49°54,140'N	00°11,980'E	21
FEF07	03	29/07/13 08:37	49°54,977'N	00°19,434'E	30/07/13 07:58	49°54,761'N	00°18,580'E	23
FEF08	06	29/07/13 09:33	49°55,090'N	00°10,266'E	30/07/13 10:42	49°54,830'N	00°09,373'E	25
FEF09	04	29/07/13 08:55	49°55,997'N	00°16,292'E	30/07/13 08:52	49°55,809'N	00°15,378'E	24
FEF10	05	29/07/13 09:14	49°57,037'N	00°12,966'E	30/07/13 09:50	49°56,804'N	00°12,043'E	25
FEF11	13	30/07/13 13:47	49°47,022'N	00°21,048'E	31/07/13 10:17	49°47,317'N	00°21,779'E	21
FEF12	14	30/07/13 14:07	49°48,517'N	00°25,200'E	31/07/13 09:30	49°48,775'N	00°25,954'E	19
FEF13	11	30/07/13 06:55	49°50,143'N	00°18,795'E	31/07/13 08:30	49°50,340'N	00°19,464'E	26
FEF14	01	29/07/13 07:48	49°51,882'N	00°21,934'E	30/07/13 07:06	49°51,646'N	00°21,122'E	23

2 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

Les différents paramètres hydrologiques mesurés sont exprimés dans les Tableau 5 et Tableau 6. Un problème de sonde est intervenu lors de la campagne au filet et seulement 2 points ont été mesurés. 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 d'été 2013

Station	Trait N°	Température (°C)	Salinité	Turbidité (NTU)
FEC01	01	16,9	34,6	< 1
FEC02	14	17,8	34,7	< 1
FEC03	15	17,8	34,7	< 1
FEC04	03	17,0	34,8	< 1
FEC05	02	16,9	34,7	< 1
FEC06	05	17,1	34,7	< 1
FEC07	17	18,0	34,8	< 1
FEC08	04	17,0	34,9	< 1
FEC09	23	17,2	34,9	< 1
FEC10	06	17,1	34,9	< 1
FEC11	18	17,9	34,9	< 1
FEC12	07	17,0	33,6	< 1
FEC13	22	17,2	33,4	< 1
FEC14	08	16,9	34,3	< 1
FEC15	19	17,8	34,5	< 1
FEC16	09	16,8	34,2	< 1
FEC17	11	16,6	34,4	< 1
FEC18	10	16,7	34,5	< 1
FEC19	20	17,6	34,6	< 1
FEC20	21	17,2	34,8	< 1
FEC21	13	18,4	34,9	< 1
FEC22	12	18,5	34,9	< 1
FEC23	16	18,0	34,9	< 1
Moyenne		17,4	34,6	< 1
Ecart-type		0,5	0,4	

Tableau 6 : Paramètres hydrologiques relevés sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors de la campagne de filet d'été 2013

Station	Calée N°	Température (°C)	Salinité	Turbidité (NTU)
FEF14	01	16,5	34,6	< 1
FEC03	02	16,5	34,7	< 1

Pour les filets et le chalut, les différentes valeurs des paramètres hydrologiques sont très homogènes sur le site comme en témoigne les faibles écarts-types calculés (inférieurs à 0,6). La température moyenne est plus basse sur la campagne de filets (16,5°C) intervenue plus tôt dans la saison (29-30 et 31 juillet) que la campagne au chalut (17,4 ± 0,5°C relevé le 13-14 et 22 août). Ce sont des températures saisonnières qui correspondent à celles déjà observées dans la région (Rouyer & De Roton, 2010). La salinité de 34,6 ± 0,4 correspond à une masse d'eau euhaline (>30). La turbidité toujours inférieure à 1 NTU traduit une masse d'eau peu turbide.

3 - LE PEUPEMENT

3.1 COMPOSITION GENERALE

La composition générale de l'ichtyofaune et des crustacés/mollusques inclus dans la ressource halieutique échantillonnée est présentée dans le Tableau 7 et Tableau 8.

Ce tableau précise si l'espèce figure sur l'une des listes d'inventaire ou de protection suivantes :

- Ospar : 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 et lamproies et l'huître plate. Ce n'est pas le cas des élasmobranches (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, 32 et 12 espèces de poissons ont été identifiées respectivement dans les pêches au chalut et aux filets. La majorité de l'ichtyofaune est composée d'espèces benthodémersales marines ciblées par la technique de pêche. Cependant, certaines espèces de poissons pélagiques (sardine, maquereau, chinchard et Saint Pierre) sont pêchées. Les données des captures de poissons pélagiques et a fortiori des espèces grégaires (sardine, maquereau et chinchard), sont à interpréter avec précaution car elles ne sont pas directement visées par la technique de pêche et peuvent être sous-estimées ou inversement surestimées dans le cas du chalutage de bancs de poissons.

En ce qui concerne la campagne de chalutage, les 8 espèces constantes (F > 75%) dans les captures sont le callionyme lyre, les grondin rouge et camard, la raie bouclée, l'émissole tachetée, la petite roussette, la dorade grise et le chinchard. Le petit tacaud et la sardine 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 de filet, les 4 espèces constantes dans les captures sont les raies bouclée et brunette, l'émissolle tachetée et la petite roussette. Les grondins rouge et camard, la sole, la grande roussette et le tacaud commun sont des espèces communes dans les captures. La limande, la plie et le turbot sont les espèces qualifiées d'occasionnelles à rares.

Tableau 7 : Composition de l'ichtyofaune identifiée sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors des campagnes chalut et filets d'été 2013

Nom latin	Nom vernaculaire	Intérêt	Protection	Zone / Engin				Fréquence occurrence	
				Raccordement		Parc		Eté 2013	
				filet	chalut	filet	chalut	filet	chalut
<i>Agonus cataphractus</i>	Souris de mer	●					x	0,00	0,22
<i>Blennius ocellaris</i>	Blennie papillon	●					x	0,00	0,09
<i>Callionymus lyra</i>	Callionyme lyre	●			x		x	0,00	0,87
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge	●		x	x	x	x	0,57	1,00
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	●		x	x	x	x	0,64	1,00
<i>Ciliata mustela</i>	Motelle à cinq barbillons	●					x	0,00	0,04
<i>Conger conger</i>	Congre d'Europe	●					x	0,00	0,09
<i>Gobius niger</i>	Gobie noir	●					x	0,00	0,04
<i>Limanda limanda</i>	Limande commune	●		x		x	x	0,43	0,17
<i>Microchirus variegatus</i>	Sole perdrix	●					x	0,00	0,04
<i>Microstomus kitt</i>	Limande sole	●					x	0,00	0,04
<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget barbet de roche	●			x			0,00	0,09
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie d'Europe	●		x		x	x	0,36	0,13
<i>Psetta maxima</i>	Turbot	●		x		x		0,14	0,00
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	●	OSPAR	x	x	x	x	0,93	0,78
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	●		x	x	x	x	0,79	0,17
<i>Solea solea</i>	Sole commune	●		x		x	x	0,50	0,09
<i>Zeugopterus regius</i>	Targie royale	●			x		x	0,00	0,22
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlon	●			x		x	0,00	0,35
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar européen	●			x		x	0,00	0,39
<i>Galeorhinus galeus</i>	Requin-hâ	●						0,00	0,13
<i>Labrus bergylta</i>	Vieille commune	●			x		x	0,00	0,04
<i>Merlangius merlangus</i>	Merlan	●			x		x	0,00	0,04
<i>Mustelus asterias</i>	Emissolle tachetée	●		x	x	x		1,00	1,00
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	●		x	x	x	x	1,00	0,83
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette	●				x	x	0,57	0,13
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Griset	●			x		x	0,00	0,91
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	●				x	x	0,64	0,35
<i>Trisopterus minutus</i>	Petit tacaud	●			x		x	0,00	0,65
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine	●			x		x	0,00	0,61
<i>Scomber scombrus</i>	Maquereau commun	●			x		x	0,00	0,48
<i>Trachurus trachurus</i>	Chinchard d'Europe	●			x		x	0,00	0,78
<i>Zeus faber</i>	Saint Pierre	●			x		x	0,00	0,48
Richesse spécifique				10	19	12	29	12	32
		Exploité	●					Constantes	≥0,75
		Peu exploité	●					Communes	0,5 ≤ F < 0,75
		interdit d'exploitation	●					Occasionnelles	0,25 ≤ F ≤ 0,5
		Pas exploité	●					Rares	0,1 ≤ F < 0,25
		source : T. Lefrançois, 2013						Accidentelles	<0,1

En ce qui concerne les mollusques et crustacés inclus dans la ressource halieutique, 11 espèces sont recensées au chalut. Aucune de ces espèces n'est capturée de façon constante (F>75%) mais les pétoncles, cassérons et encornets sont communes dans les prises. Les autres espèces échantillonnées sont qualifiées de captures occasionnelles à rares voire accidentelles.

Dans les captures au filet, seules 3 espèces de crustacés sont pêchées : de façon constante pour l'araignée, commune pour le tourteau et occasionnelle pour le homard.

Tableau 8 : Composition des mollusques et crustacés halieutiques identifiés sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp lors des campagnes chalut et de filets d'été 2013

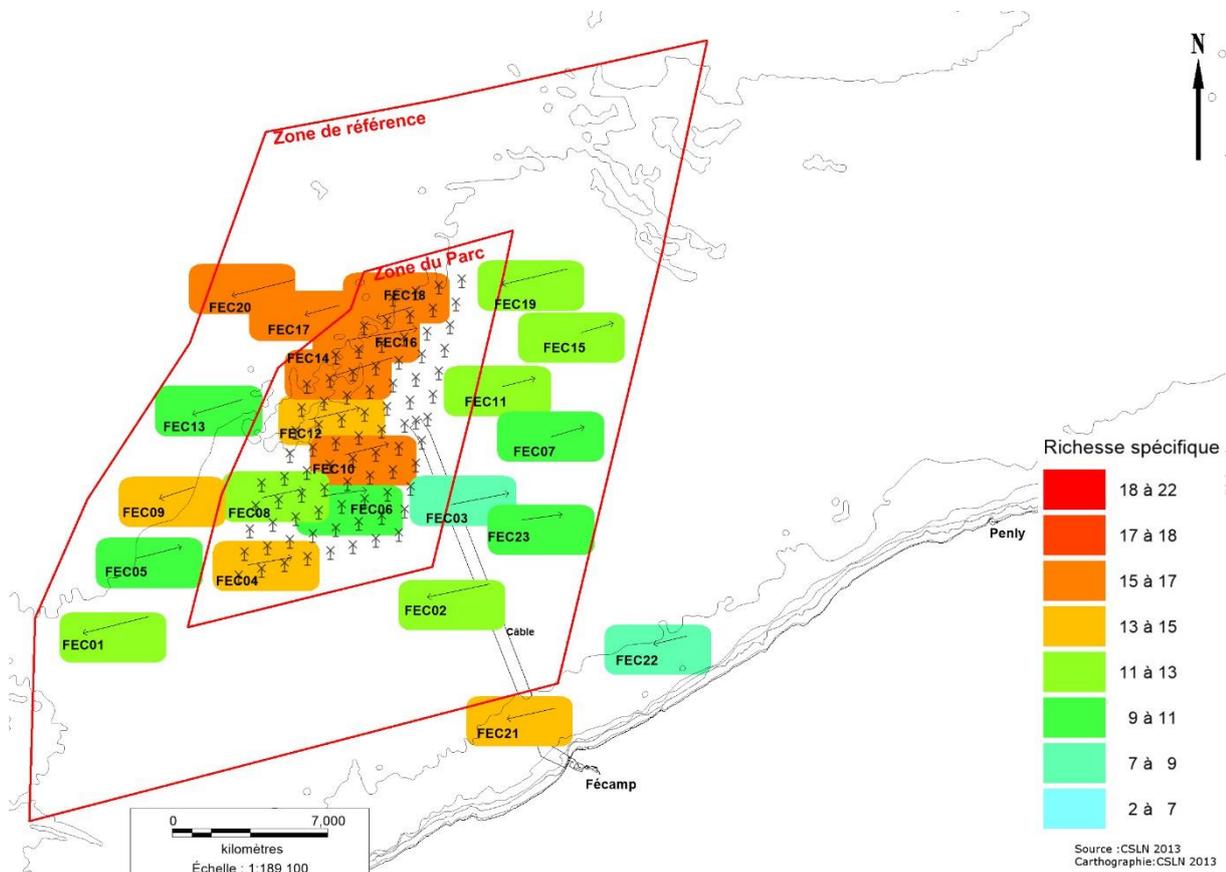
	Nom latin	Nom vernaculaire	Intérêt	Protection	Zone / Engin				Fréquence occurrence	
					Raccordement		Parc		Eté 2013	
					filet	chalut	filet	chalut	filet	chalut
Crustacés	<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	●		x		x	x	0,50	0,04
	<i>Homarus gammarus</i>	Homard européen	●			x	x	x	0,29	0,22
	<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée de mer	●		x		x	x	0,86	0,26
	<i>Necora puber</i>	Etrille commune	●					x	0,00	0,39
Mollusques	<i>Aequipecten opercularis</i>	Pétoncle vanneau	●					x	0,00	0,57
	<i>Alloteuthis subulata</i>	Casseron commun	●			x		x	0,00	0,61
	<i>Buccinum undatum</i>	Buccin	●					x	0,00	0,13
	<i>Loligo vulgaris</i>	Encornet	●					x	0,00	0,74
	<i>Ostrea edulis</i>	Huître plate	●	OSPAR		x			0,00	0,04
	<i>Pecten maximus</i>	Coquille St-Jacques	●					x	0,00	0,26
	<i>Sepia officinalis</i>	Seiche commune	●					x	0,00	0,26
			Richesse spécifique		2	3	3	10	3	11
		Exploité	●						Constantes	≥0,75
		Peu exploité	●						Communes	0,5 ≤ F < 0,75
		interdit d'exploitation	●						Occasionnelles	0,25 ≤ F ≤ 0,5
									Rares	0,1 ≤ F < 0,25
									Accidentelles	<0,1

source : T. Lefrancois, 2013

3.2 L'ICHTYOFAUNE

3.2.1 Richesse spécifique

→ Chalut



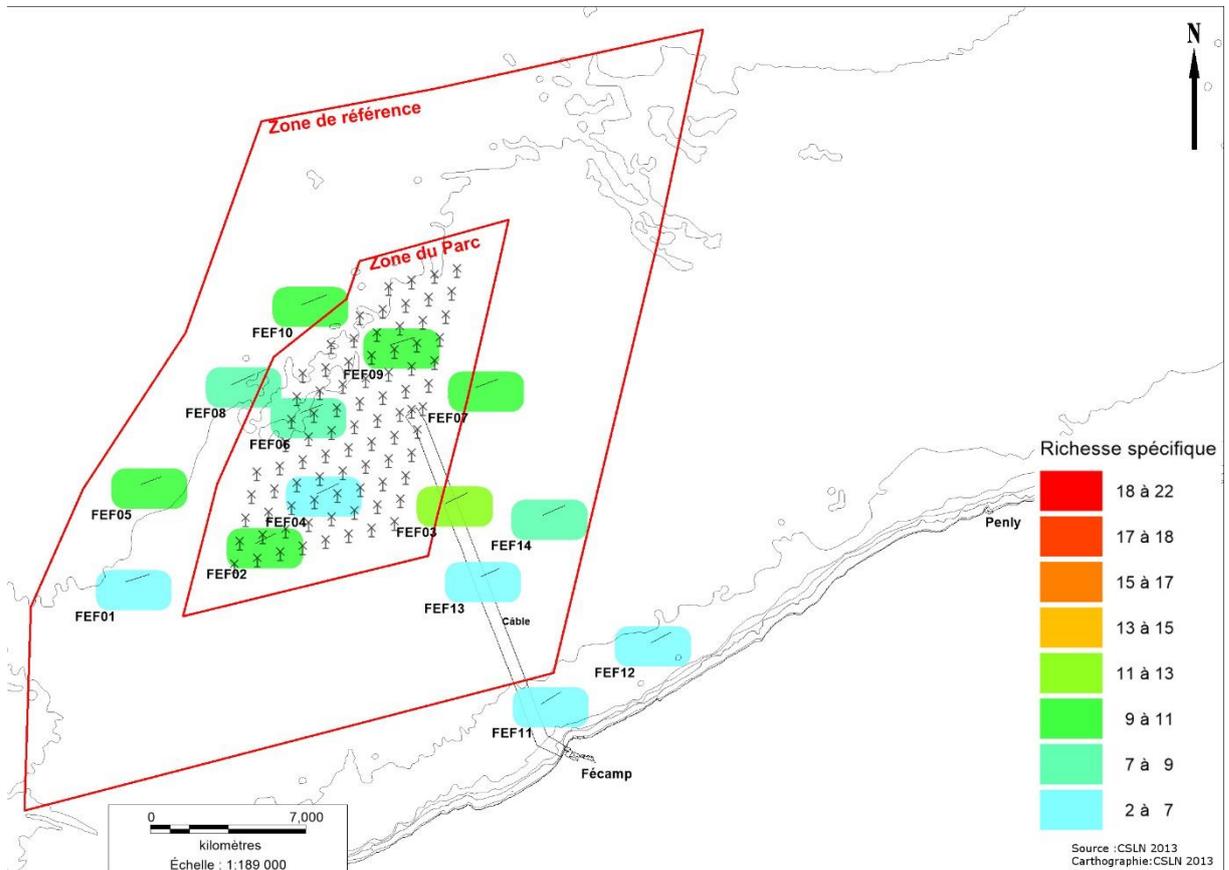
Carte 5 : Cartographie de la richesse spécifique ichthyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

La richesse spécifique moyenne est de $12,9 \pm 2,5$ pour le parc et sa zone de référence est de $10,0 \pm 2,7$ pour le raccordement de RTE et sa zone de référence (Carte 5). Elles sont homogènes dans l'espace (c.-à-d. avec un faible écart-type) et les différences s'expliquent par les captures d'espèces rares ou accidentelles (p. ex. blennie, congre, gobie noir, sole perdrix etc...).

Les maxima se situent globalement sur le quart nord-ouest du site d'étude (FEC10, 14, 16, 17, 18 et 20). Les minima sont situés majoritairement sur la partie sud du site (FEC05, 06, 07, 13 et 23).

Sur le raccordement de RTE de sa zone de référence, la richesse atteint une moyenne de $10,0 \pm 2,7$. La valeur maximale est relevée sur la station juste en face de Fécamp (FEC21). Les valeurs minimales sont observées sur FEC03, sur la partie du raccordement de RTE la plus près du parc éolien et FEC22 dans la même strate bathymétrique que FEC21.

→ Filets

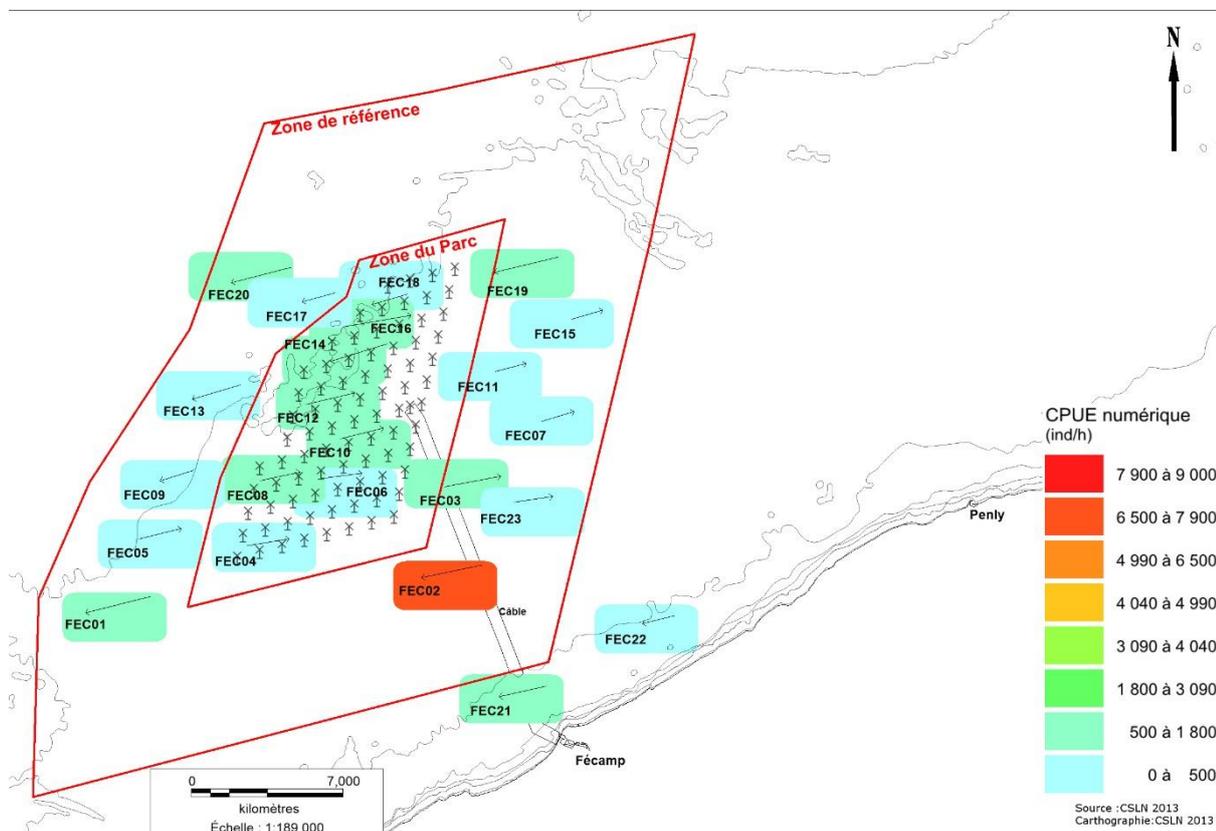


Carte 6 : Cartographie de la richesse spécifique ichthyologique lors de la campagne filet d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

La richesse moyenne est de $8,1 \pm 1,6$ pour le parc et sa zone de référence et de $6,6 \pm 2,9$ pour le raccordement de RTE et sa zone de référence (Carte 6). Elle est très homogène dans l'espace pour le parc et sa zone de référence et seules 2 stations, FEF01 et 04, sortent du jeu de données avec des valeurs plus faibles (5 et 6 espèces). Pour le raccordement de RTE et sa zone de référence, ce sont les stations les plus au large FEF03 et FEF14 qui possèdent les plus fortes richesses spécifiques (11 et 8 espèces).

3.2.2 Abondances numériques

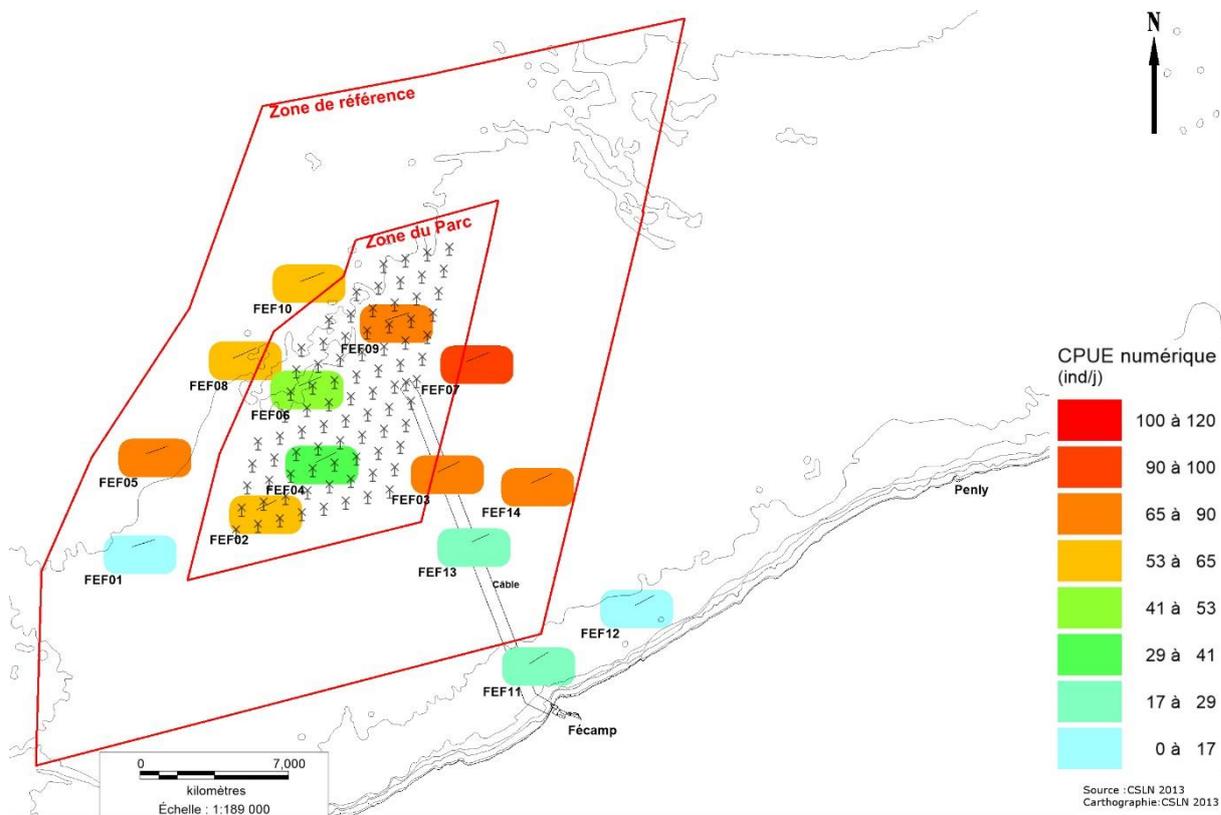
→ Chalut



Carte 7 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) ichtyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance numérique moyenne est de 547 ± 189 ind./h sur le parc et sa zone de référence, et de 1980 ± 3267 ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence (Carte 7). L'écart-type important de la moyenne relevée sur le raccordement de RTE et sa zone de référence reflète la particularité de la station FEC02 qui possède la plus forte abondance du site d'étude (7812 ind./h). FEC02 obtient les maxima de captures de chinchards (2042 ind./h) et maquereaux (4214 ind./h) qui contribuent à 80 % à l'abondance totale relevée sur cette station. Cela montre bien la difficulté d'interprétation spatiale de l'abondance de ces espèces pélagiques grégaires et très migratrices qui peuvent être surestimées dans le cas de chalutage de bancs. Mise à part cette station FEC02 les maxima d'abondances numériques sont répartis de façon hétérogène sur la zone d'étude : FEC01 (943 ind./h ; zone de référence au sud-ouest du parc), FEC12 et 16 (788 et 853 ind./h ; dans la zone du parc), FEC21 (866 ind./h ; sur la zone du raccordement de RTE). Ils sont liés à de fortes captures de petits tacauds et d'émissoles tachetées sur FEC01, grondins rouges sur FEC12 et 16 et dorades grises sur FEC21. Les minima sont situés à l'est du site d'étude sur la station à la côte FEC22 (245 ind./h) et plus au nord FEC15 (288 ind./h).

→ Filets



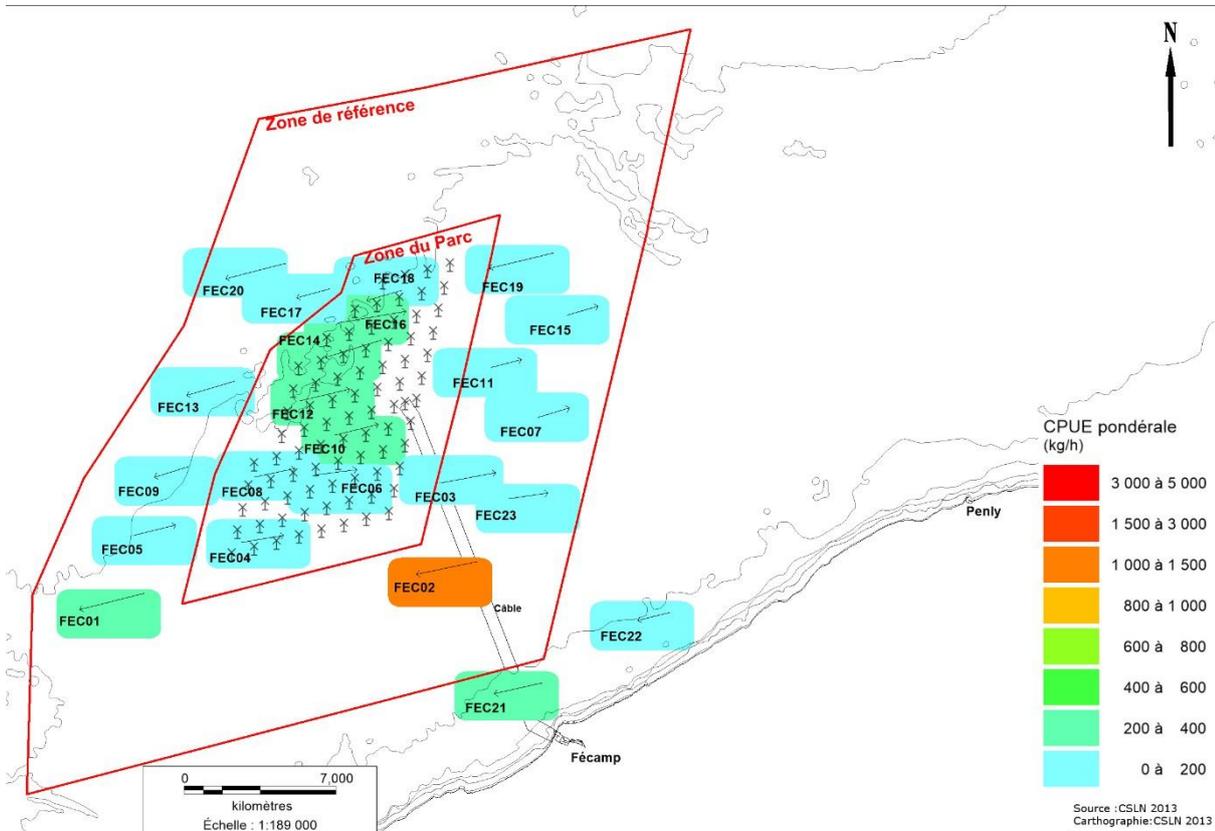
Carte 8 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) ichthyologique lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance numérique moyenne est de $60,7 \pm 19,5$ ind./j sur le parc et sa zone de référence, et de $44,7 \pm 32,0$ ind./j sur le raccordement de RTE et sa zone de référence (Carte 8). Les maxima de captures (> 79 ind./j) se situent en majorité sur la partie est du site : FEF07 (96,6 ind./j ; référence de la zone du parc), FEF03 (79,1 ind./j ; sur la zone du futur raccordement de RTE) et FEF14 (80,3 ind./j ; zone de référence du raccordement de RTE). A l'ouest, l'abondance relevée sur la station FEF05 entre la même gamme de valeurs (81,1 ind./j). Ces résultats sont à lier aux captures d'émissoles tachetées et de petites roussettes pour FEF05 et FEF14, d'émissoles tachetées et de raies bouclées pour FEF07 et de tacauds communs pour FEF03. Les minima sont relevés essentiellement sur les stations les plus à la côte (donc sur la zone du raccordement de RTE et sa zone de référence) FEF11, 12 et 13 (moy. de $21,3 \pm 0,8$ ind./j).

3.2.3 Abondances pondérales

L'étude des abondances pondérales peut quelque fois modifier l'image obtenue par les abondances numériques. Elle met en évidence les stations où les captures sont nombreuses et où des espèces de grande taille sont présentes (p. ex. l'émissole tachetée, la petite roussette, la raie bouclée et la raie brunette).

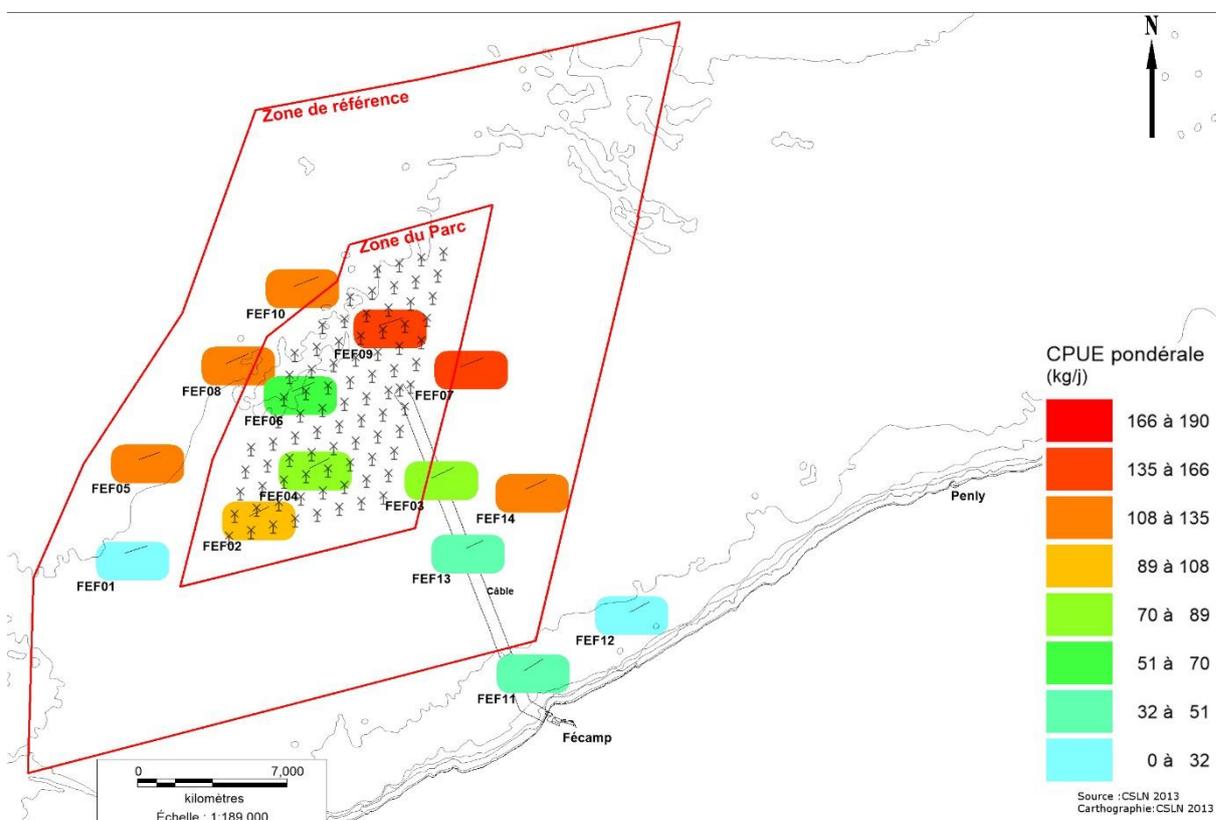
→ Chalut



Carte 9 : Répartition des CPUE pondérales (kg/h) ichthyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

A l'instar des abondances numériques, l'abondance maximale pondérale se situe sur la station FEC02 (1437 kg/h) essentiellement liée aux captures de chinchards et maquereaux (Carte 9). Les autres maxima, relativement moindres, se trouvent sur les stations : FEC01 (327 kg/h lié aux captures d'émissoles tachetées) et FEC21 (283 kg/h liés aux captures d'émissoles tachetées et de dorades grises). Les minima se situent sur les stations de référence à l'est du site d'étude, FEC23 et FEC07 (77 et 93 kg/h).

→ Filets



Carte 10 : Répartition des CPUE pondérales (kg/j) ichtyologique lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Les maxima d'abondances pondérales se trouvent sur la station du parc FEF07 et la station de référence FEF09 (164 et 152 kg/j ; Carte 10). Ils sont liés aux captures d'émissoles ainsi qu'aux plus fortes captures de raies bouclées sur la zone (69 et 65 kg/j). Les minima se situent dans la zone du parc sur les stations FEF04 et 06 (77et 69 kg/j).

3.2.4 Structure du peuplement

→ Chalut

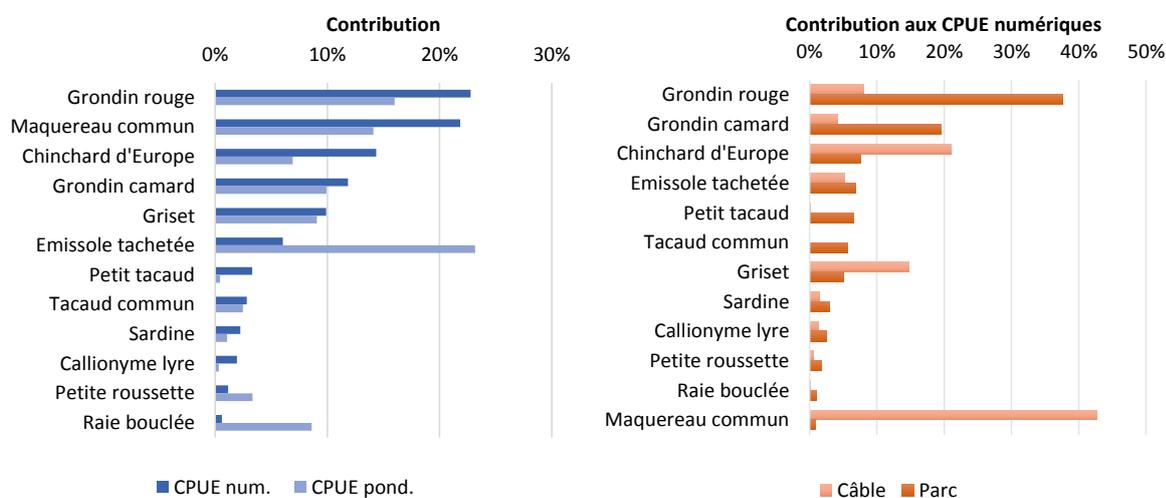


Figure 1 : Contribution (en %) des principales espèces de poissons à l'abondance numérique et pondérale totale (à gauche) et à l'abondance numérique par zone étudiée (à droite) pour les prélèvements au chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

En termes d'abondances numériques, l'ichtyofaune est dominée par 5 espèces qui représentent 80% de l'abondance totale (Figure 1) : le grondin rouge 23%, le maquereau 22%, le chinchard 14%, le grondin camard 12% et la dorade grise 10%. En termes d'abondances pondérales, les espèces de grande taille prennent plus d'importance et 6 espèces représentent 81% de l'abondance totale : l'émissole tachetée 23%, le grondin rouge 16%, le maquereau 14%, le grondin camard 10%, la raie bouclée 9% et la dorade grise 9%.

En contribution de chaque espèce à l'abondance totale par zone (c.-à-d. raccordement de RTE et parc éolien), le parc et sa zone de référence sont dominés par 6 espèces qui représentent 84 % de l'abondance totale : le grondin rouge 38%, le grondin camard 20%, le chinchard 8%, l'émissole tachetée 7%, le petit tacaud 6% et le tacaud commun 6%. Le raccordement de RTE et sa zone de référence sont dominés par 4 espèces qui représentent 87% de l'abondance totale : le maquereau 43% (essentiellement sur la station FEC02), le chinchard 21% (essentiellement sur la station FEC02), la dorade grise 15% et le grondin rouge 8%.

→ Filets

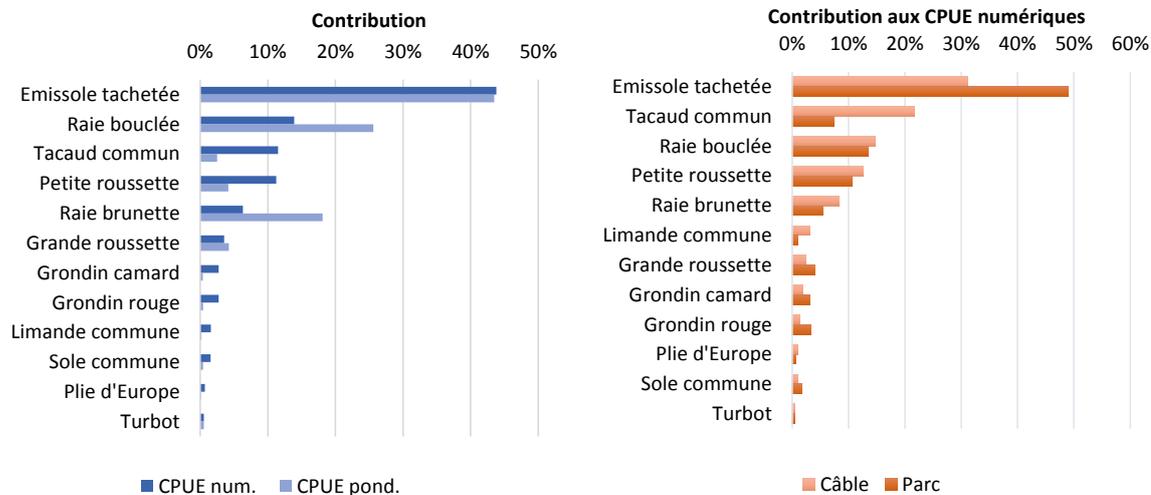


Figure 2 : Contribution (en %) des principales espèces de poissons à l'abondance numérique et pondérale totale (à gauche) et à l'abondance numérique par zone étudiée (à droite) pour les prélèvements au filet d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

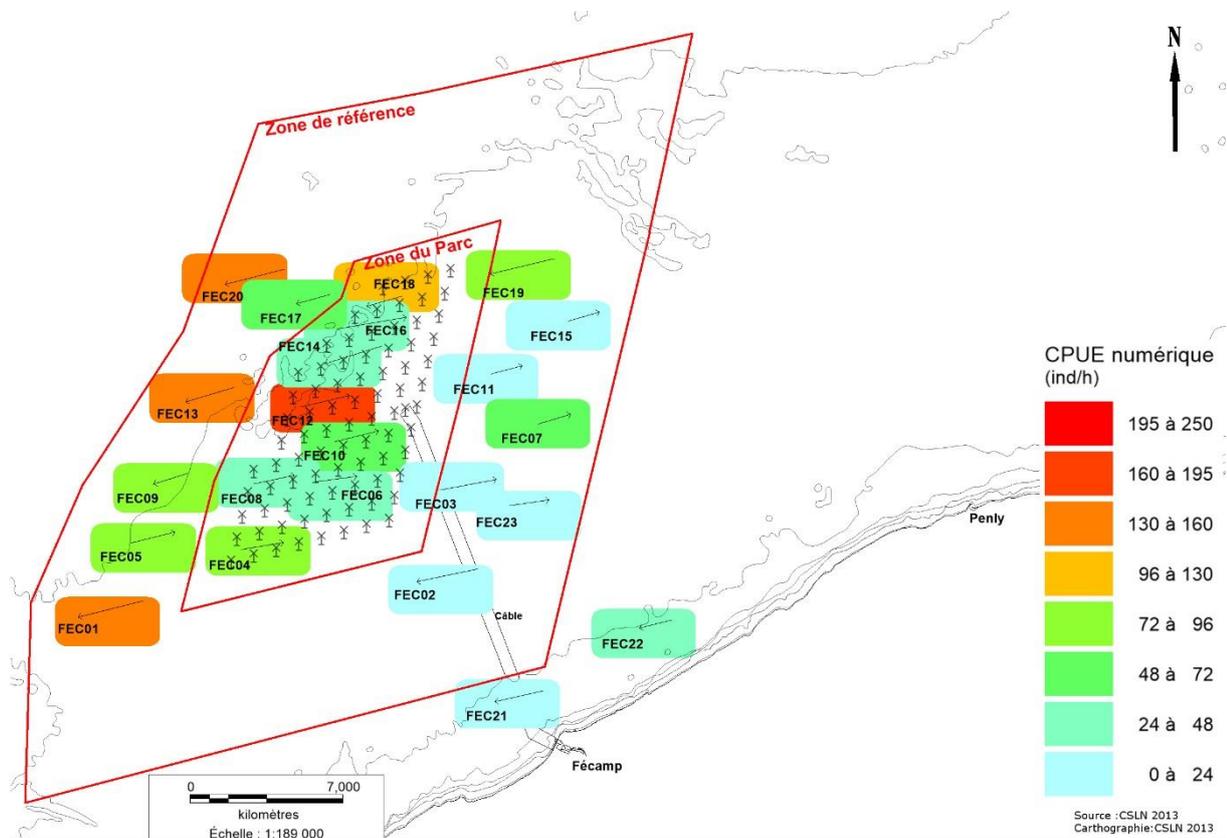
En termes d'abondances numériques, l'ichtyofaune est dominée par 4 espèces qui représentent 80% de l'abondance totale (Figure 2): l'émissolle tachetée 44%, la raie bouclée 14%, le tacaud commun 12% et la petite roussette 11%. En termes d'abondances pondérales, les espèces de grande taille prennent plus d'importance et les 3 plus grandes espèces représentent 87% de l'abondance totale : l'émissolle tachetée 43%, la raie bouclée 26% et la raie brunette 18%.

En contribution de chaque espèce à l'abondance totale par zone (c.-à-d. raccordement de RTE et parc éolien), le parc et sa zone de référence sont dominés par ces 4 espèces qui représentent 80 % de l'abondance totale : l'émissolle tachetée 49%, la raie bouclée 14%, la petite roussette 11% et le tacaud commun 7%. Le raccordement de RTE et sa zone de référence sont dominés par 4 mêmes espèces qui représentent 80% de l'abondance totale : l'émissolle tachetée 31%, la raie bouclée 15%, le tacaud commun 22% et la petite roussette 13%.

3.3 LES MOLLUSQUES ET CRUSTACÉS

3.3.1 Abondances numériques

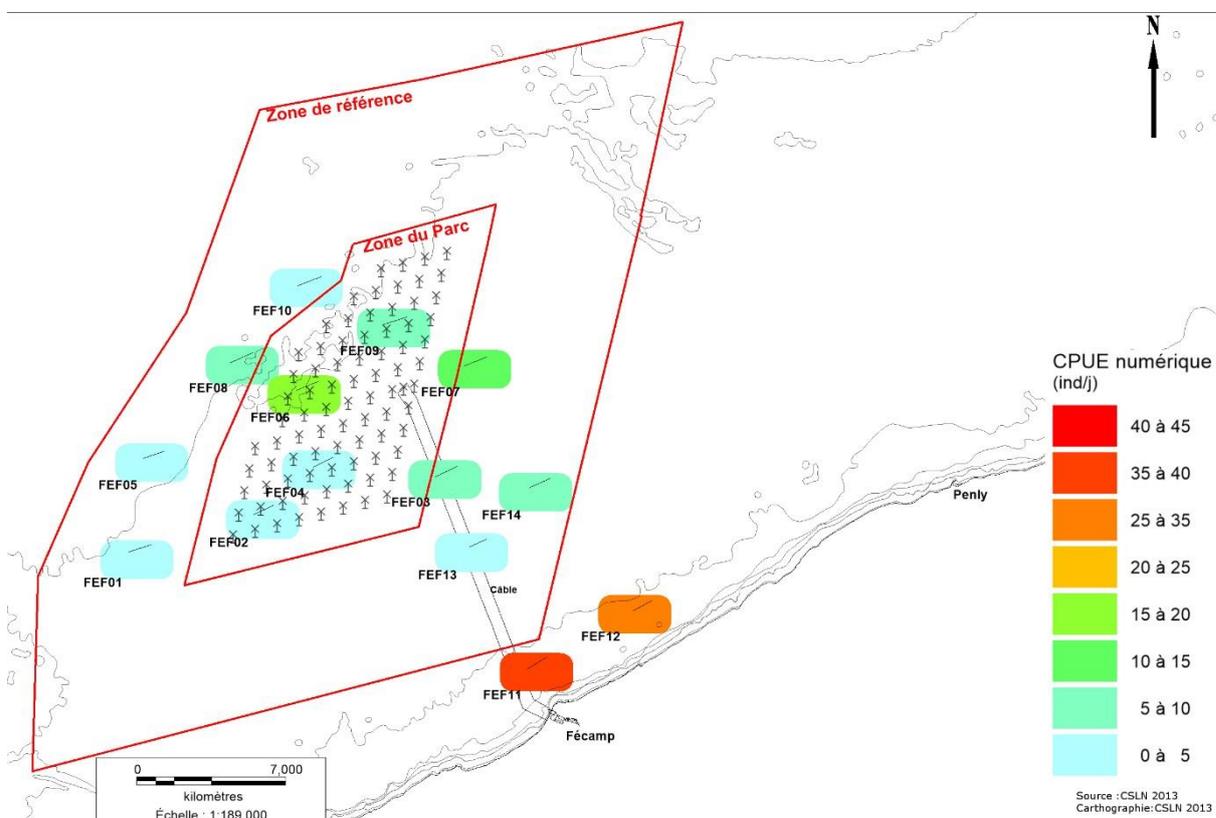
→ Chalut



Carte 11 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) des mollusques et crustacés d'intérêt commercial lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance numérique moyenne est de $83,3 \pm 52,8$ ind./h sur le parc et sa zone de référence et de $21,0 \pm 15,0$ ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence (Carte 11). Les maxima d'abondances (> 140 ind./h) se situent globalement sur la partie ouest du site d'étude : FEC12, 13, 20 et 01. Ils sont liés aux captures de pétoncles pour FEC12 et 20 et de pétoncles et d'encornets pour FEC13 et 01. Les minima (< 20 ind./h) se situent majoritairement sur le raccordement de RTE et sa zone de référence (FEC02, 03 et 23) mais aussi sur les stations de référence à l'est du parc (FEC 11 et FEC15).

→ Filets



Carte 12 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) des mollusques et crustacés d'intérêt commercial capturés aux filets en été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance numérique moyenne est de $5,9 \pm 5,4$ ind./j sur le parc et sa zone de référence et de $17,0 \pm 15,5$ ind./j sur le raccordement de RTE et sa zone de référence (Carte 12). Les maxima d'abondances (> 30 ind./j) se situent sur les 2 stations les plus proches de la côte FEF11 et FEF12 liés à de fortes captures d'araignées. Les minima d'abondances (< 1 ind./j) se situent sur 2 stations sud-ouest du site d'étude FEF05 et FEF02.

3.3.2 Abondances pondérales

→ Chalut

L'abondance pondérale moyenne est de $6,8 \pm 6,7$ kg/j sur le parc et sa zone de référence et de $1,6 \pm 2,1$ kg/h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence. Le maximum d'abondance se situe sur la station de référence au nord-est du parc FEC19 (28,5 kg/j). Ce résultat est lié à la capture d'encornets (13,7 kg/j) et de homards (9,1 kg/j). Les minima se situent sur les stations de référence du raccordement de RTE FEC22 et 23 où seuls des cassérons sont capturés pour la première et où aucune capture n'est relevée sur la deuxième.

→ Filets

L'abondance pondérale moyenne est de $3,6 \pm 3,5$ kg/j sur le parc et sa zone de référence et de $8,6 \pm 8,7$ kg/j sur le raccordement de RTE et sa zone de référence. Le maximum d'abondance se situe sur la station du raccordement de RTE FEF11 (21,4 kg/j). Ce résultat est lié à la capture d'un grand nombre d'araignées (21,1 kg/j). L'abondance minimale se situe sur la station de référence au sud-est du parc FEF05 avec seulement 1 tourteau capturé (0,4 kg/j).

3.3.3 Structure du peuplement

→ Chalut

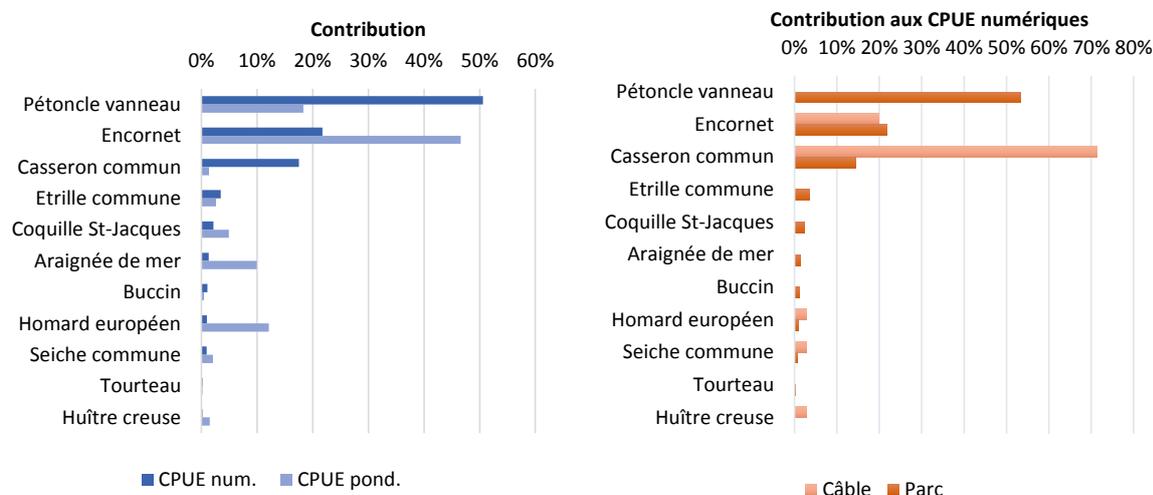


Figure 3 : Contribution (en %) des crustacés et mollusques d'intérêt commercial à l'abondance numérique et pondérale totale (à gauche) et à l'abondance numérique par zone étudiée (à droite) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

En termes d'abondances numériques, les mollusques et crustacés d'intérêt commercial sont dominés par 3 espèces qui représentent 90% de l'abondance totale (Figure 3): le pétoncle 51%, l'encornet 22% et le casseron 18%. En termes d'abondance pondérale, 4 espèces dominent le peuplement et représentent 87% de la biomasse totale : l'encornet 47%, le pétoncle 18%, le homard 12% et l'araignée 10%.

En ce qui concerne l'analyse de la contribution de chaque espèce à l'abondance totale par zone (c.-à-d. raccordement de RTE et parc éolien), le parc et sa zone de référence sont dominés par 3 espèces qui représentent 90 % de l'abondance totale : le pétoncle 53%, l'encornet 22% et le casseron 14%. Le raccordement de RTE et sa zone de référence sont dominés par 2 espèces qui représentent 91% de la biomasse totale : le casseron 71% et l'encornet 20%.

→ Filet

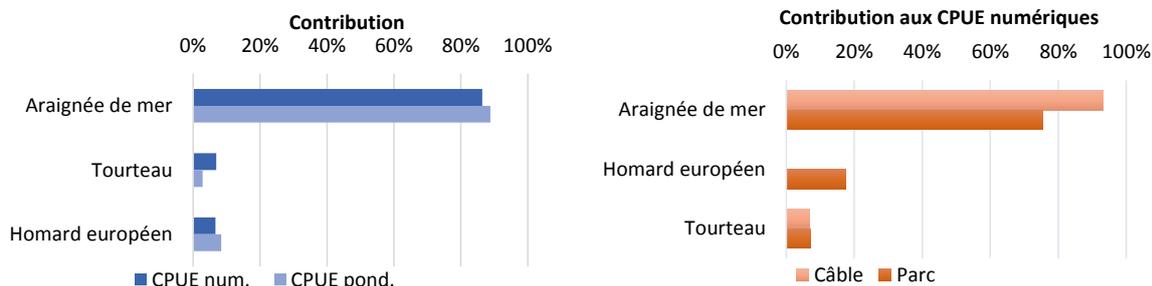


Figure 4 : Contribution (en %) des crustacés et mollusques d'intérêt commercial à l'abondance numérique et pondérale totale (à gauche) et à l'abondance numérique par zone étudiée (à droite) lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

Les filets n'ont permis la capture que de 3 espèces de crustacés : l'araignée, le tourteau et le homard. L'araignée représente plus de 80 % de l'abondance que ce soit numérique ou pondérale (Figure 4).

4 - APPROCHE MONOSPECIFIQUE

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 un élément pris en considération. L'impact potentiel du parc éolien ou du raccordement peut être aussi un élément pris en compte. 9 espèces sont ainsi sélectionnées : le chinchard, l'émissole tachetée, la dorade grise, le grondin rouge, le grondin camard, le petit tacaud, la petite roussette, la raie bouclée et le tacaud commun. Cette liste d'espèces n'est pas fixe et peut évoluer au cours des campagnes.

Pour l'approche monospécifique, seules les CPUE numériques (ind./h ou j) sont considérées. La lecture des histogrammes de répartition d'effectifs de classe 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 CHINCHARD D'EUROPE (*TRACHURUS TRACHURUS*)

4.1.1 Ecologie

Les chinchards sont des poissons pélagiques et grégaires qui vivent en bancs entre deux eaux ou sur des fonds sableux. Les chinchards sont des poissons très migrateurs (Carpentier et al., 2009). Ils sont abondants aussi bien à la côte, durant leurs 2 premières années et plus au large à l'âge de 3-4 ans. Les mâles acquièrent leur maturité sexuelle vers 3 ans (20-22 cm) et les femelles entre 4 et 5 ans (26-30 cm). Les adultes se nourrissent de poissons, de céphalopodes et de crustacés (Quéro et Wayne, 1997). En Manche orientale et mer du Nord, la ponte aurait lieu de fin mai à juillet (Mahé et al., 2006).

Les chinchards sont des prises accessoires de faible valeur commerciale réalisées surtout par les chalutiers pélagiques qui ciblent le hareng et le maquereau (Carpentier et al., 2009). La taille minimale de débarquement est de 15 cm.

4.1.2 Abondance

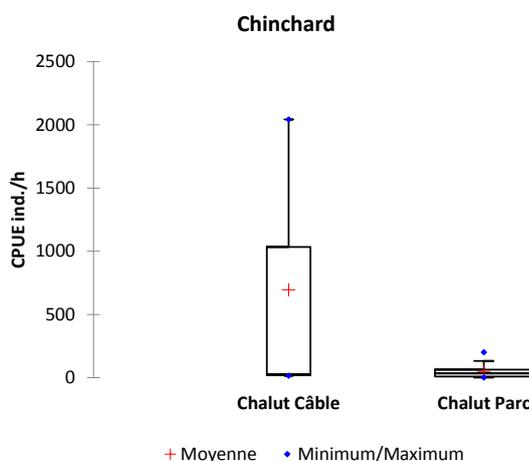
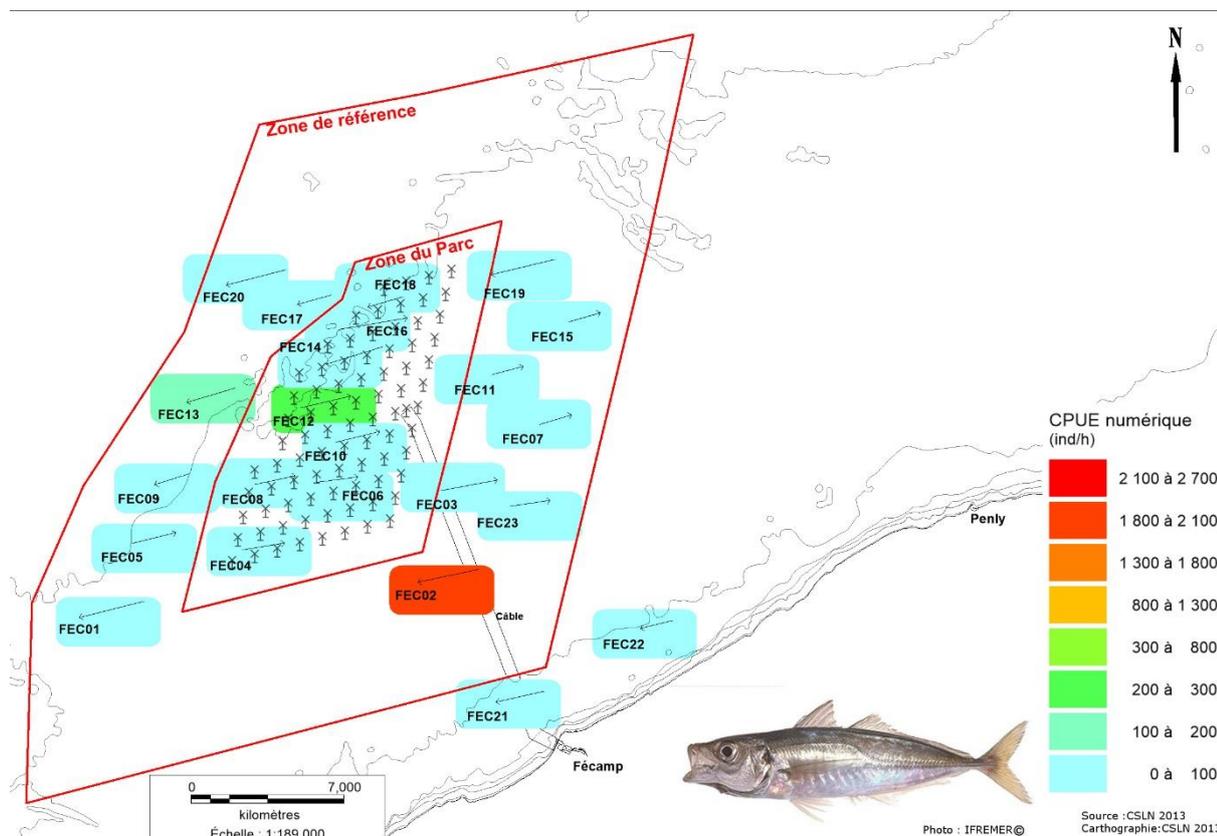


Figure 5 : Box plot des CPUE numériques des chinchards (*Trachurus trachurus*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

→ Chalut



Carte 13 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de chinchards (*Trachurus trachurus*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de chinchards est de $49,9 \pm 55,6$ ind./h sur le parc et sa zone de référence et de 694 ± 1167 ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence (Figure 5). Les écarts-types importants des 2 moyennes reflètent la répartition très hétérogène de cette espèce grégaire et très migratrice sur le site d'étude. C'est avec le chalutage d'un banc de chinchard sur la station FEC02 que la plus forte abondance est relevée (2042 ind./h). Mis à part cette station, les autres maxima se situent dans le même secteur à l'ouest sur le site d'étude sur FEC12 et 13 (201 et 132 ind./h). Le reste des stations obtient des abondances inférieures à 100 ind./h (Carte 13).

→ Filets

Aucun chinchard n'a été capturé dans les trémails.

4.1.3 Analyse des tailles

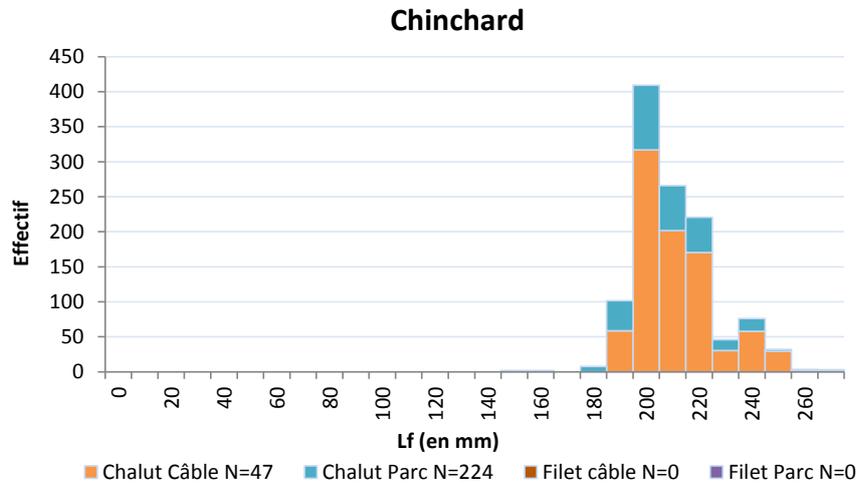


Figure 6 : Répartition des effectifs en classe de taille des chinchards (*Trachurus trachurus*) capturés lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

Les chinchard échantillonnés sont des individus de 2 ans (G2, mode à 200 mm) et plus (Figure 6)

4.2 EMISSOLE TACHETEE (*MUSTELUS ASTERIAS*)

4.2.1 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).

4.2.2 Abondance

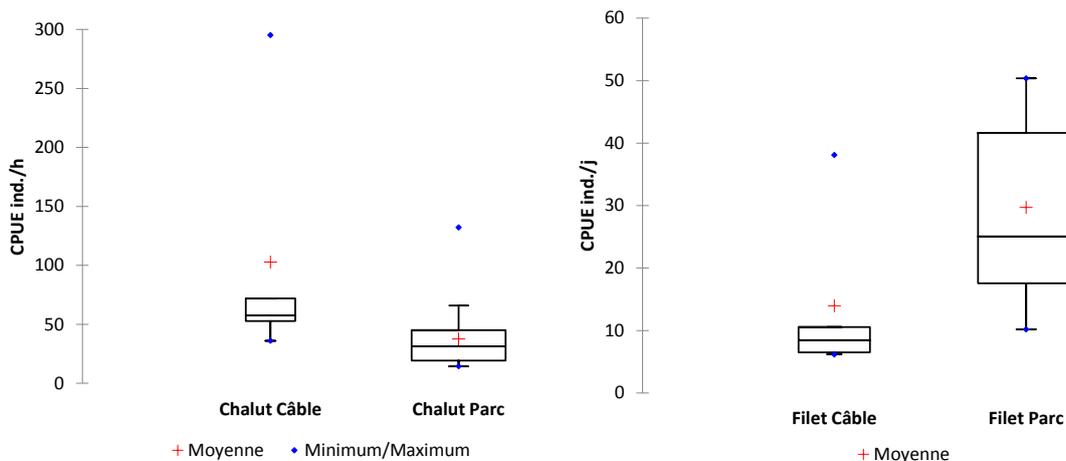
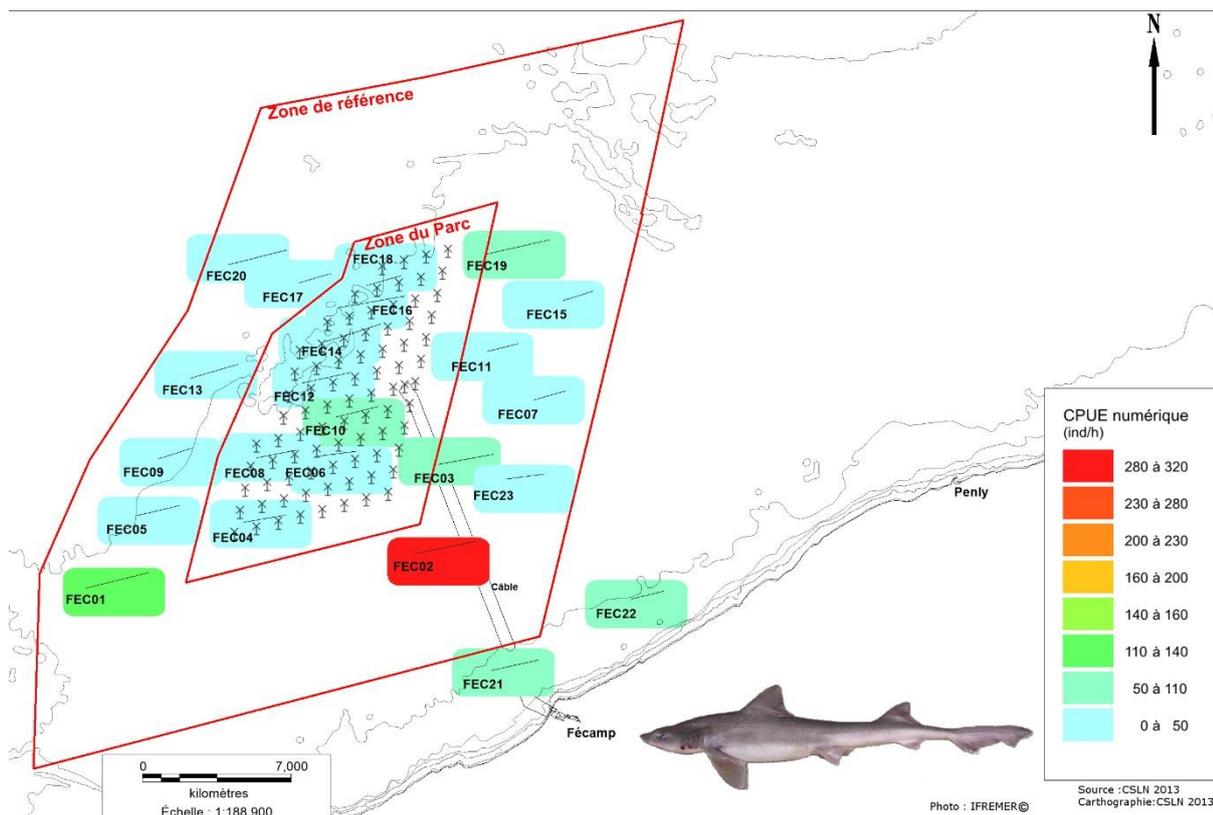


Figure 7 : Box plot des CPUE numériques d'émissoles tachetées (*Mustelus asterias*) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

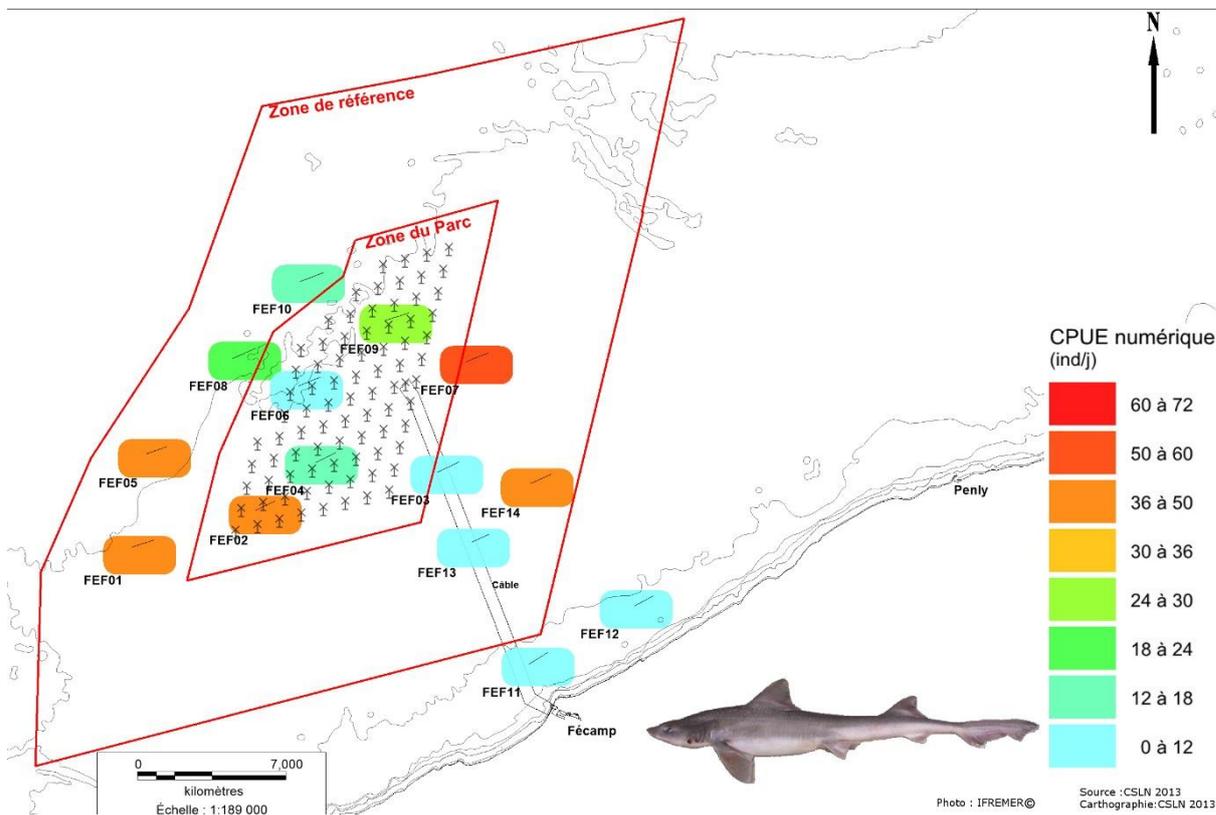
→ Chalut



Carte 14 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) d'émissoles tachetées (*Mustelus asterias*) lors de la campagne chalut en été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne d'émissole tachetée est de 103 ± 108 ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de $37,4 \pm 27,7$ ind./h sur le parc et sa zone de référence (Figure 7). Les maxima d'abondances se situent sur les stations du raccordement de RTE FEC02 (295 ind./h) et sur la station de référence au sud-ouest du parc FEC01 (132 ind./h). Les autres stations possèdent des abondances autour de 50 ind./h (Carte 14).

→ Filets



Carte 15 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) d'émissoles tachetées (*Mustelus asterias*) lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne d'émissole tachetée est de $14,0 \pm 13,6$ ind./j sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de $29,7 \pm 15,1$ ind./j sur le parc et sa zone de référence (Figure 7). Les maxima d'abondances se situent sur 1 station du parc FEF02 (39,3 ind./j), 3 stations de sa référence est et ouest FEF01, 05 et 07 (41,6, 47,2 et 50,4 ind./j) et 1 station de référence du raccordement de RTE FEF14 (38,1 ind./j). Les autres stations ont des abondances inférieures à 25 ind./j (Carte 15).

4.2.3 Analyse des tailles

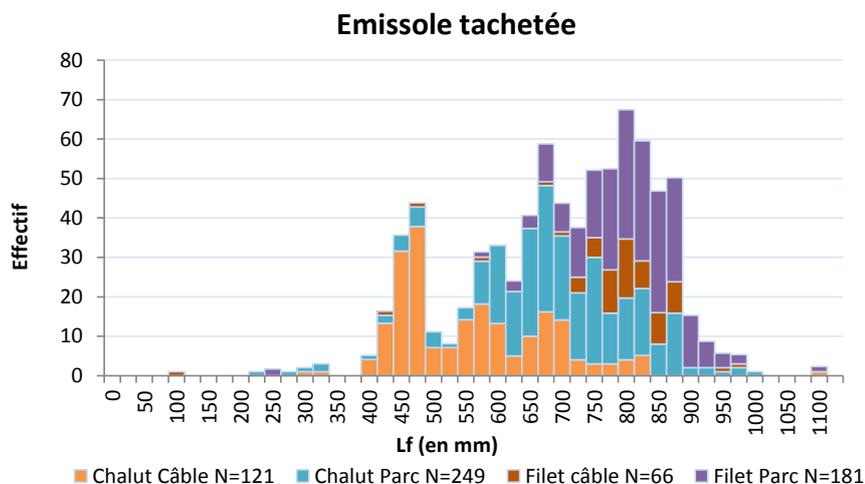


Figure 8 : Répartition des effectifs en classe de taille des émissoles tachetées (*Mustellus asterias*) capturées lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

La taille de naissance de l'émissole est d'environ 30 cm et leur taille de maturité est de 90 cm pour les mâles à 1 m pour les femelles (Quéro & Wayne, 1997). Quelques juvéniles nés dans l'année ($G0 < 40$ cm) et quelques adultes matures (> 90 cm) sont échantillonnés, mais la majorité des émissoles capturées lors de cette campagne sont des juvéniles de plus d'un an en cours de maturation (Figure 8).

4.3 DORADE GRISE (*SPONDYLIOSOMA CANTHARUS*)

4.3.1 Ecologie

Le griset ou dorade grise, fait partie de la famille des Sparidés. C'est un poisson grégaire benthopélagique vivant sur des fonds de 0 à 100 m de profondeur, soit à proximité du fond, soit en pleine eau. Il a pour substrat préférentiel les fonds sableux ou rocheux (Forest, 2001).

Il a un régime alimentaire omnivore. Il est capable de s'adapter aux disponibilités du milieu (algues, crustacés, hydraires, petits poissons,...). La dorade grise est hermaphrodite protogynique. La taille de première maturité sexuelle est d'environ 20 cm (entre 2 et 4 ans pour les femelles, vers 7 et 8 ans pour les mâles) et ils peuvent mesurer jusqu'à 46 cm à 17 ans (Quéro et Vayne, 1997).

En Manche, la reproduction a lieu d'avril à septembre dans les eaux côtières. Ces poissons ont une ponte benthique : ils déposent leurs oeufs dans des nids aux mois d'avril à mai en Manche. La larve est pélagique environ 2 mois avant de rejoindre les zones de nurseries dans les zones peu profondes. (Carpentier et al., 2009)

En ce qui concerne les pêcheries, la dorade grise est ciblée par les chalutiers pélagiques et constitue une espèce accessoire pour le chalutage de fond, côtier et hauturier (Forest, 2001). Sa taille de capture et de débarquement est fixée à 23 cm.

4.3.2 Abondance

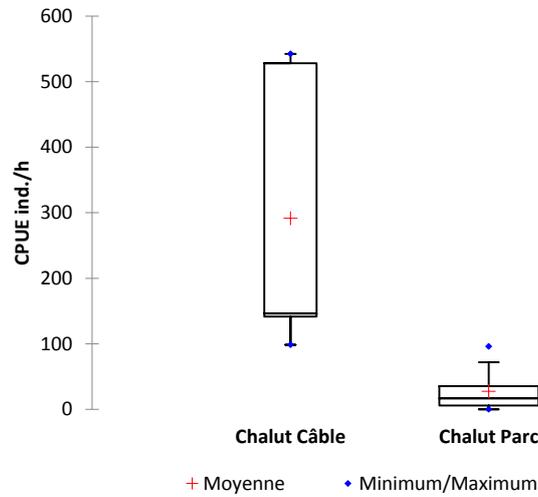
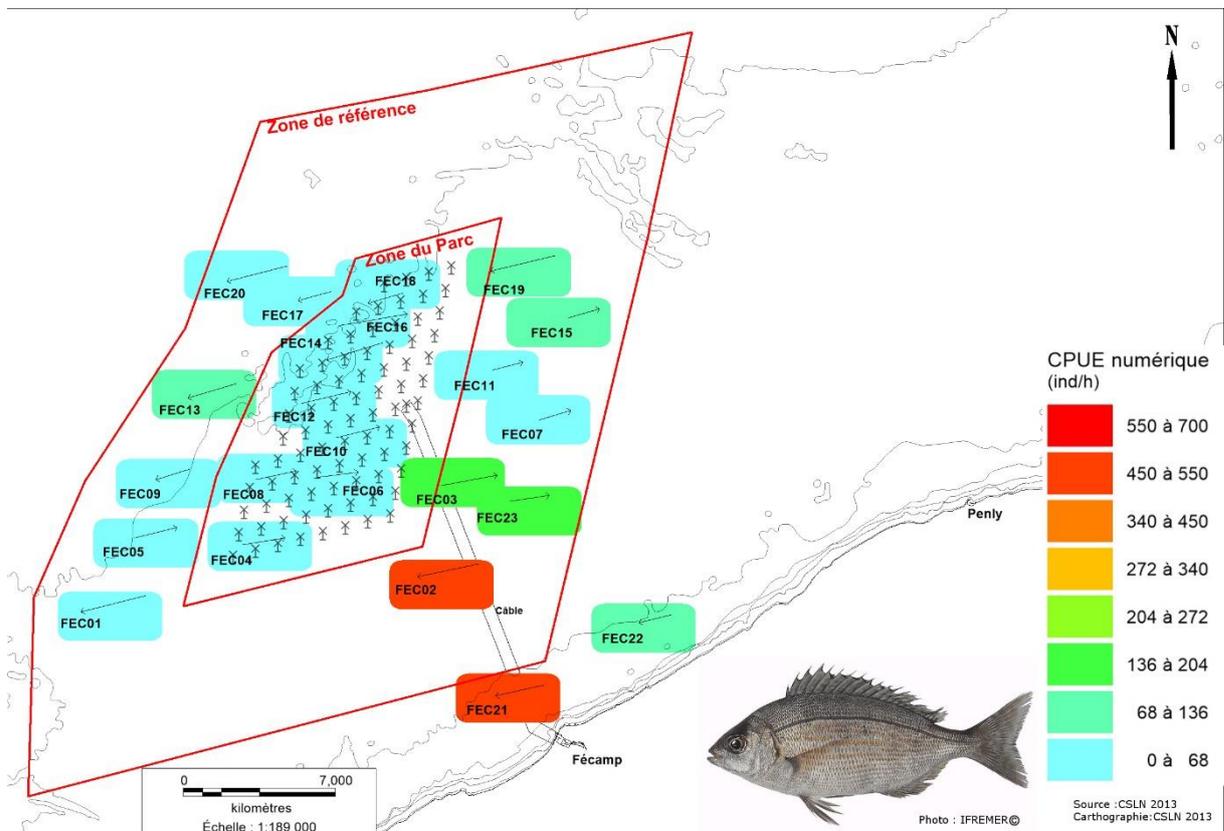


Figure 9 : Box plot des CPUE numériques de dorades grises (*Spondyliosoma cantharus*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

→ Chalut



Carte 16 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de dorades grises (*Spondyliosoma cantharus*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de dorade grise est de 291 ± 223 ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de $27,5 \pm 28,8$ ind./h sur le parc et sa zone de référence (Figure 9). Les maxima d'abondances se situent sur les stations du raccordement de RTE FEC02 et 21 (528 et 542 ind./h). Globalement, les dorades grises sont donc mieux capturées sur les stations du raccordement de RTE et de sa zone de référence (Carte 16).

→ **Filets**

Aucune dorade grise n'a été capturée au trémail.

4.3.3 Analyse des tailles

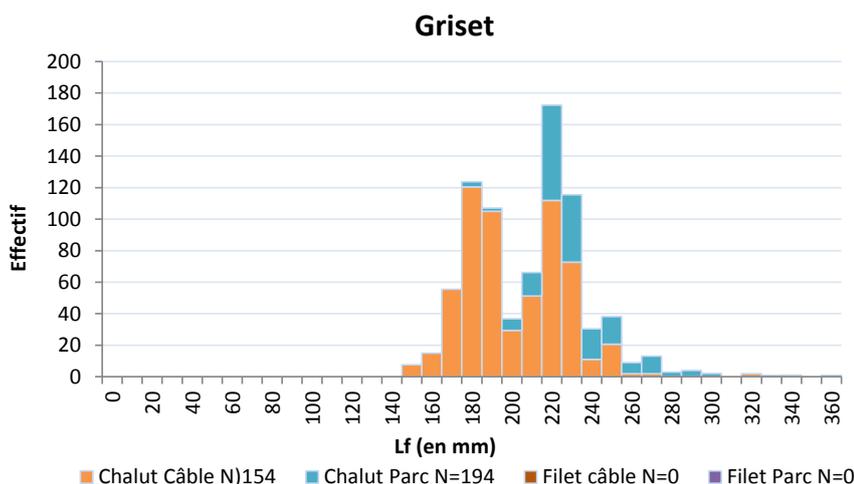


Figure 10 : Répartition des effectifs en classe de taille des dorades grises (*Spondyliosoma cantharus*) capturés lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

L'historgramme de taille de la dorade grise présente de mode de taille : un à 180 mm qui représente les juvéniles G1 nés en 2012 et l'autre à 220 mm qui représente les adulte G2 en cours de maturation nés en 2011. Les reste de la population sont des adultes toujours en cours de maturation ou déjà matures (Figure 10).

4.4 GRONDIN CAMARD (*CHELIDONICHTHYS LASTOVIZA*)

4.4.1 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.

4.4.2 Abondance

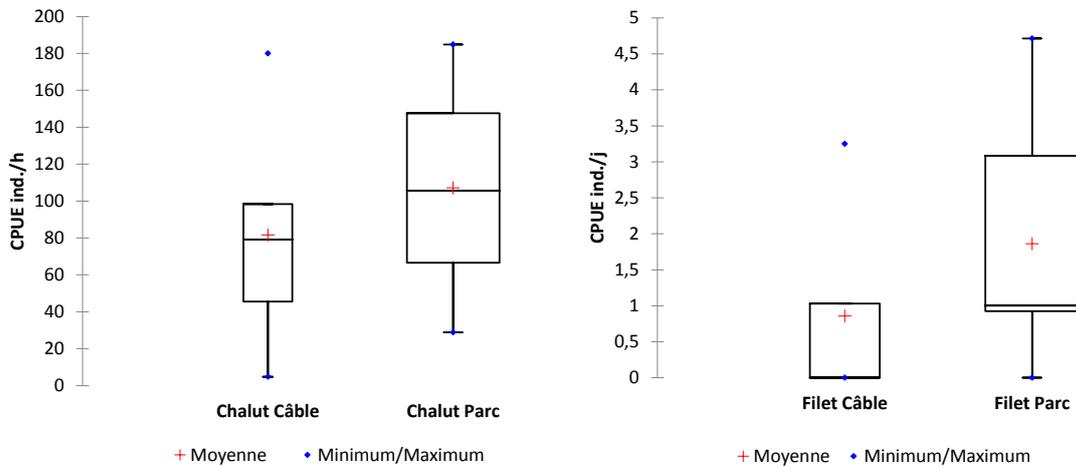
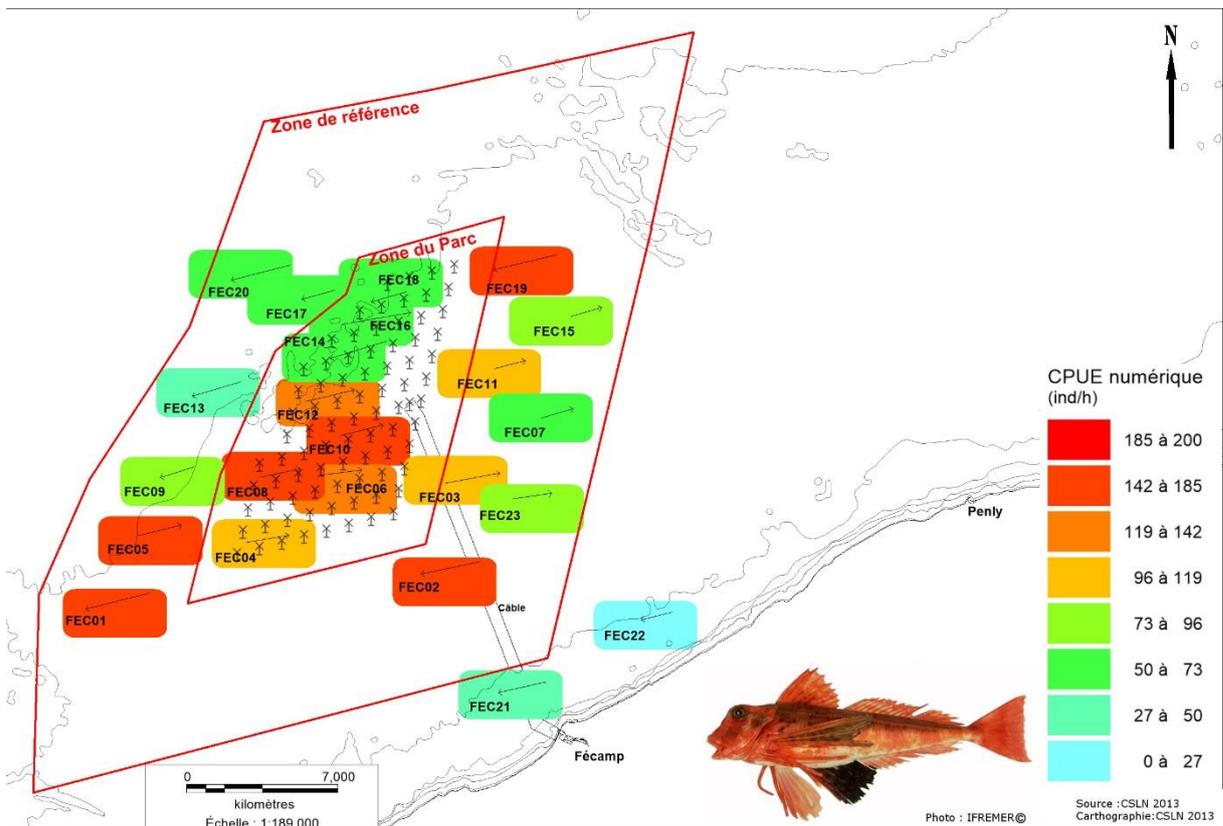


Figure 11 : Box plot des CPUE numériques de grondins camards (*Chelidonichthys lastoviza*) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

→ Chalut



Carte 17 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de grondins camards (*Chelidonichthys lastoviza*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de grondin camard est de $81,6 \pm 65,5$ ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de $107 \pm 49,5$ ind./h sur le parc et sa zone de référence (Figure 11). Les grondins camards ne semblent pas avoir de préférendum avec des maxima d'abondances (> 150 ind./h) répartis sur tout le site d'étude : FEC01, 02, 05, 08, 10, et 19 (Carte 17).

→ Filets

L'abondance moyenne de grondins camards est de $0,9 \pm 1,4$ ind./j sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de $1,9 \pm 1,7$ ind./j sur le parc et sa zone de référence (Figure 11). Le grondin camard est très peu capturé par les trémails. Les maxima d'abondances (> 3 ind./j) se situent sur les stations du raccordement de RTE FEF03, du parc FEF04 et de la référence ouest du parc FEF05.

4.4.3 Analyse des tailles

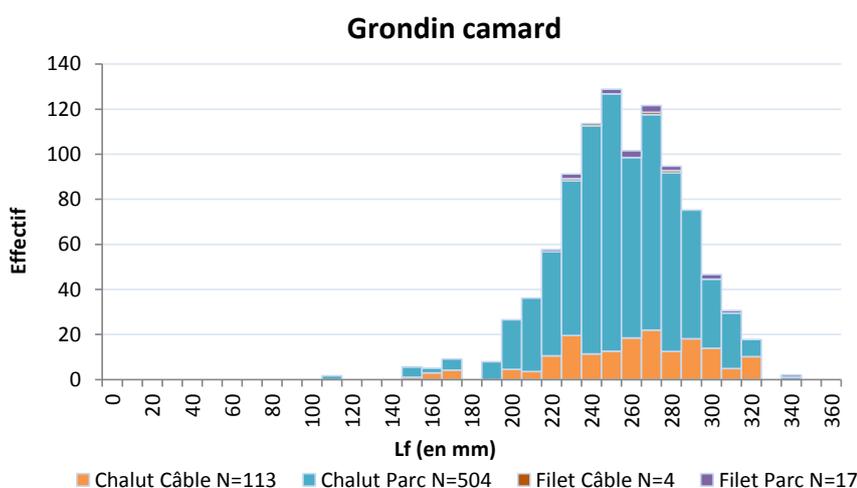


Figure 12 : Répartition des effectifs en classe de taille des grondins camards (*Chelidonichthys lastoviza*) capturés lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

La population de grondin camard échantillonnée est composée de G1 nés en 2012 (mode de 170 mm) et de G2+ (> 200 mm ; Figure 12).

4.5 GRONDIN ROUGE (*CHELIDONICHTHYS CUCULUS*)

4.5.1 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.

4.5.2 Abondances

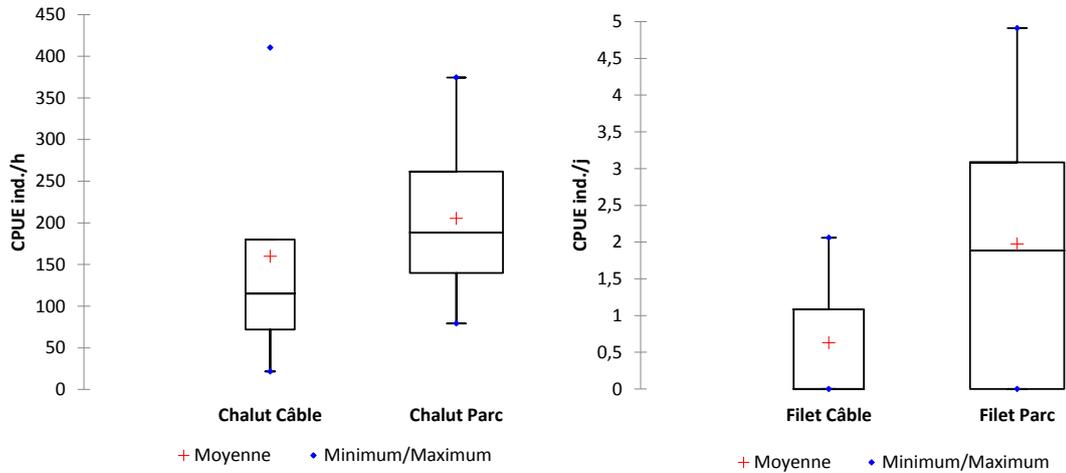
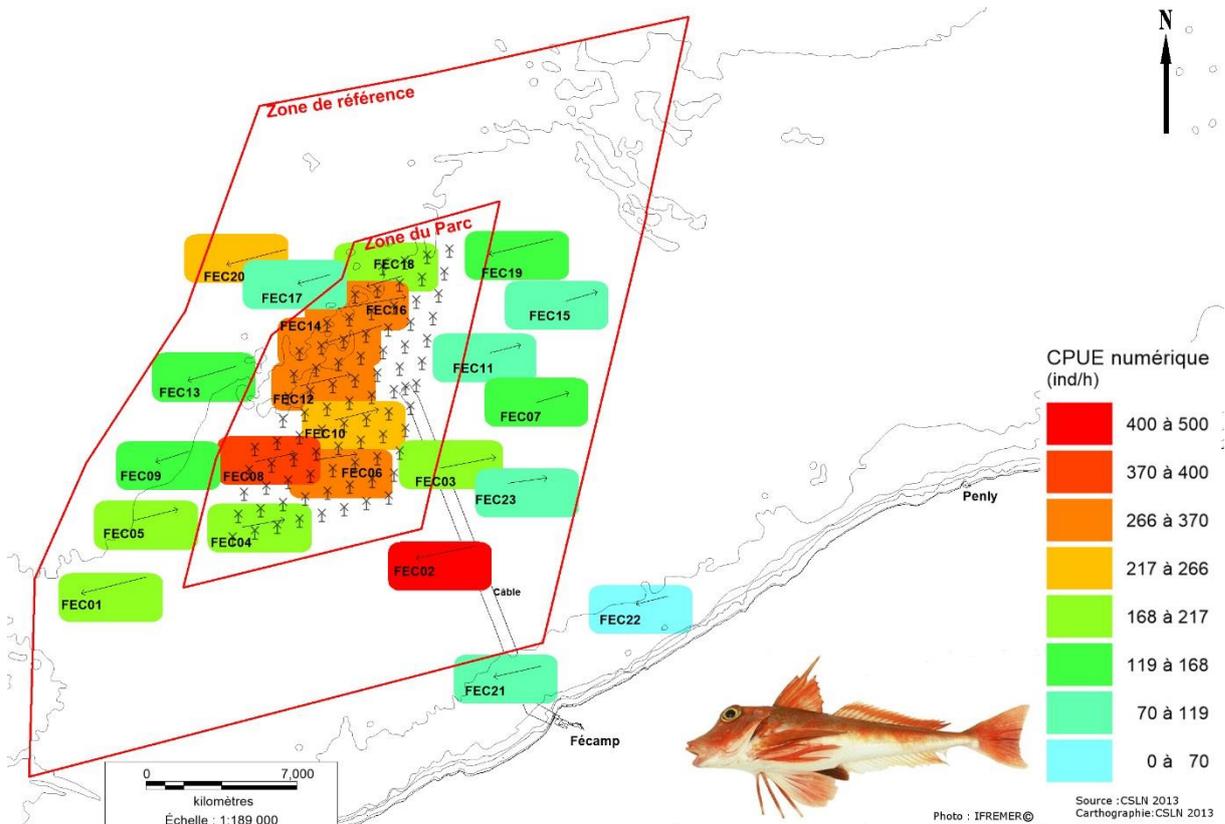


Figure 13 : Box plot des CPUE numériques de grondins rouges (*Chelidonichthys cuculus*) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

→ Chalut



Carte 18 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de grondins rouges (*Chelidonichthys cuculus*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne du grondin rouge est de 160 ± 152 ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de 205 ± 91 ind./h sur le parc et sa zone de référence (Figure 13). Les maxima d'abondance (> 270 ind./h) sont répartis sur les stations du futur parc éolien FEC06, 08, 12, 14 et 16 et sur la station du raccordement de RTE FEC02 (maximum de 410 ind./h). Les minima se situent sur les stations les plus côtières FEC21 et 22 (72 et 22 ind./h ; Carte 18).

→ Filets

L'abondance moyenne du grondin rouge est de $0,6 \pm 0,9$ ind./j sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de $2,0 \pm 1,9$ ind./j sur le parc et sa zone de référence (Figure 13). Le grondin rouge n'est donc que très peu capturé au filet sur le site. Les maxima se situent sur 2 stations du futur parc FEF02 et FEF09 (4,9 et 4,0 ind./j).

4.5.3 Analyse des tailles

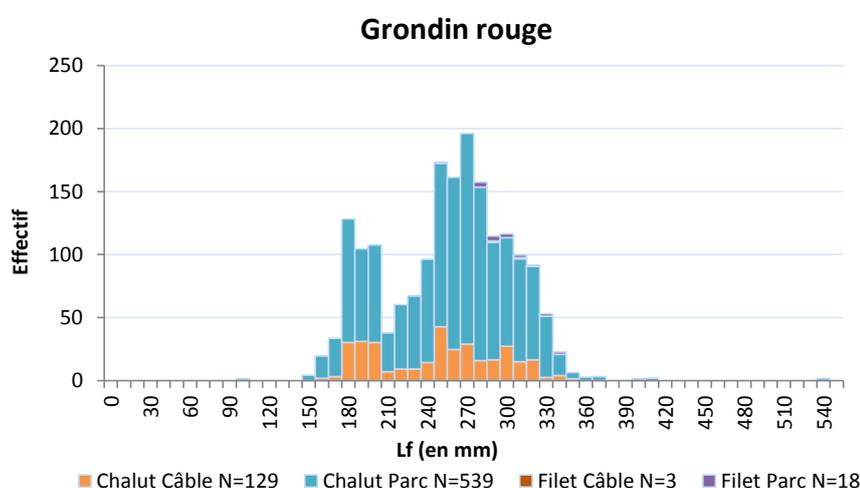


Figure 14 : Répartition des effectifs en classe de taille des grondins rouges (*Chelidonichthys cuculus*) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

La population de grondin rouge échantillonnée est composée de G1 nés en 2012 (mode à 180 mm) puis d'individus âgés de 2 ans et plus (G2+ > 200 mm ; Figure 14).

4.6 PETIT TACAUD (*TRISOPTERUS MINUTUS*)

4.6.1 Ecologie

Le petit tacaud est une espèce benthopélagique qui vit à des profondeurs comprises entre 15 et 200 m dans des zones sableuses ou vaseuses. Il se nourrit principalement de crustacés, de vers ainsi que de petits poissons. Sa longévité est d'environ 4 ans chez les mâles et 6 ans chez les femelles. En Manche, sa ponte est pélagique et s'étale de février à mai. Il est grégaire et forme des bancs (Quéro et Vayne, 1997).

Cette espèce est une prise accessoire dans les pêcheries, elle a peu d'intérêt commercial si ce n'est pour servir à la fabrication de farine (Guitton et al., 2003).

4.6.2 Abondances

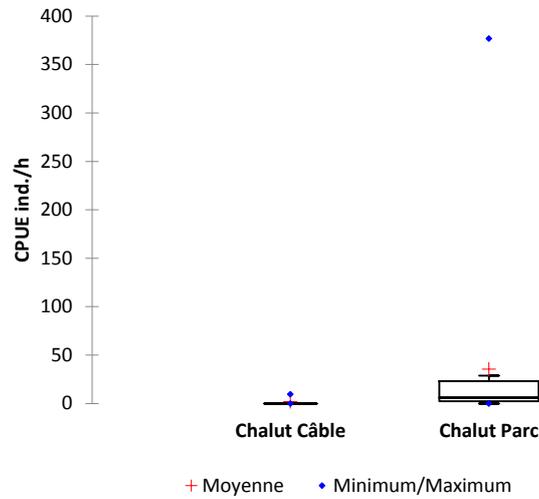
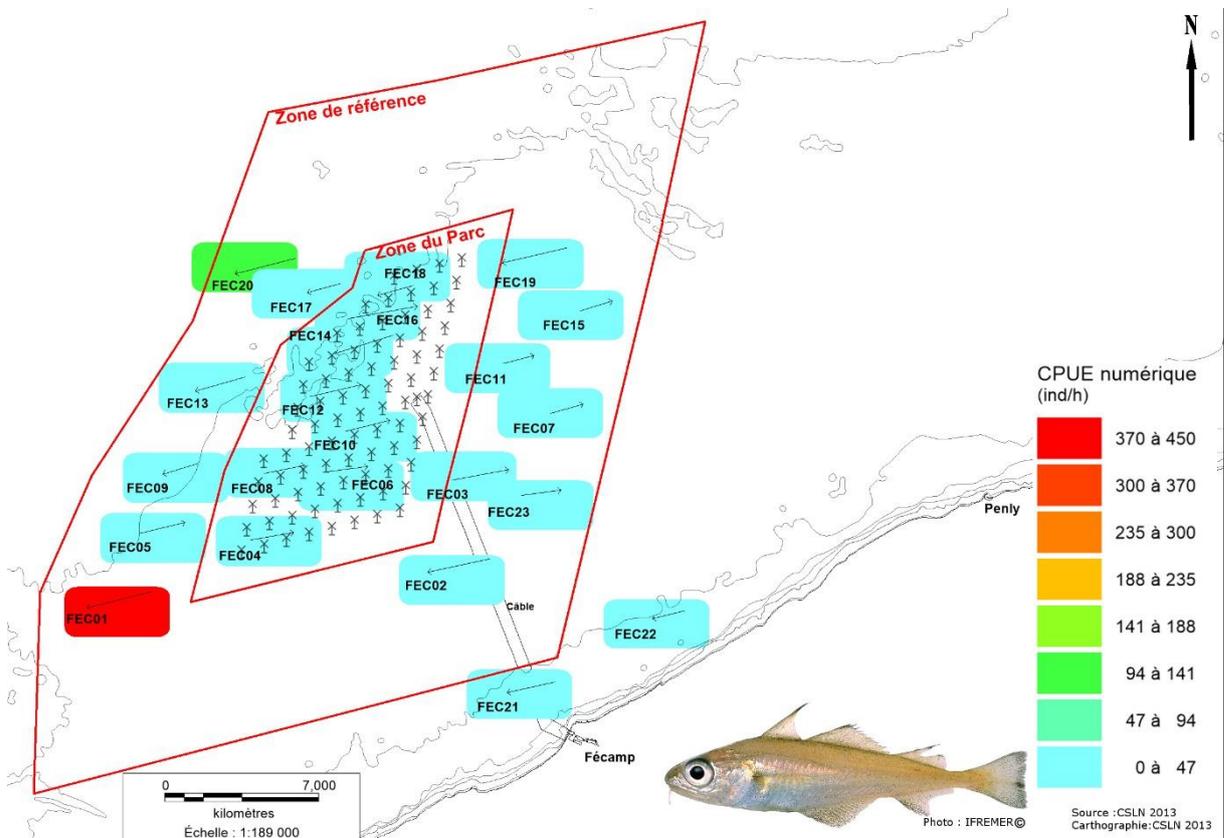


Figure 15 : Box plot des CPUE numériques de petits tacauds (*Trisopterus minutus*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

→ Chalut



Carte 19 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de petits tacauds (*Trisopterus minutus*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne du petit tacaud est de $1,9 \pm 4,3$ ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence est de $35,5 \pm 88,7$ ind./h sur le parc et sa zone de référence (Figure 15). Les stations de référence au sud-ouest du parc FEC01 et au nord-ouest du parc FEC20 totalisent 74% de l'abondance totale relevée sur le site d'étude (Carte 19).

→ Filets

Aucun petit tacaud n'a été capturé par les trémails.

4.6.3 Analyse des tailles

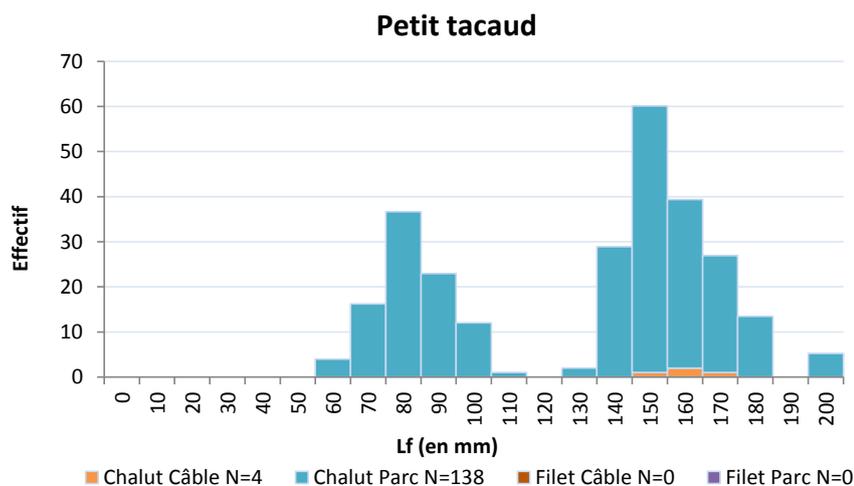


Figure 16 : Répartition des effectifs en classe de taille des petits tacauds (*Trisopterus minutus*) capturés lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

La population de petit tacaud échantillonné est composée de G0 nés dans l'année (mode à 80 mm) de G1 nés en 2012 (mode à 150 mm ; Figure 16).

4.7 PETITE ROUSSETTE (*SCYLIORHINUS CANICULA*)

4.7.1 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).

4.7.2 Abondance

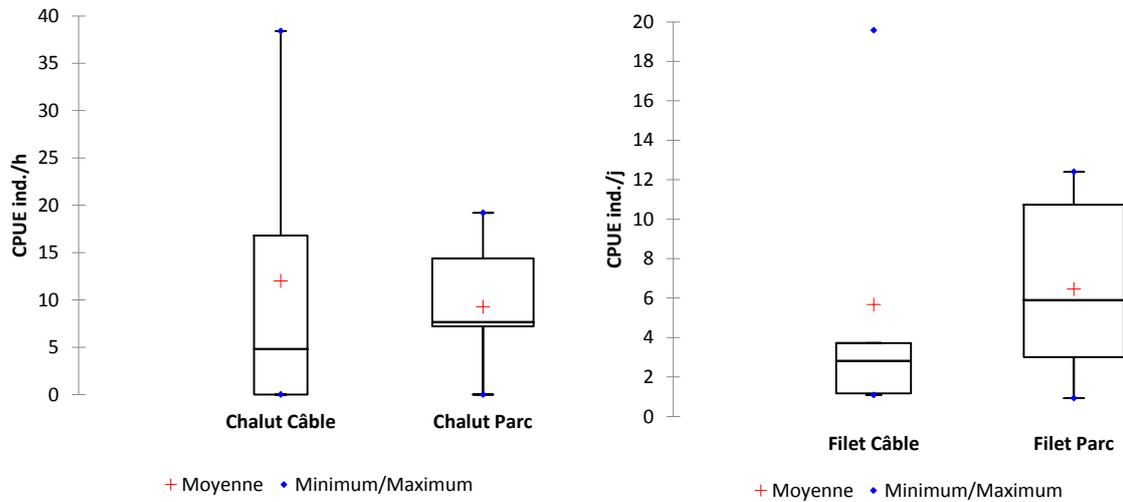
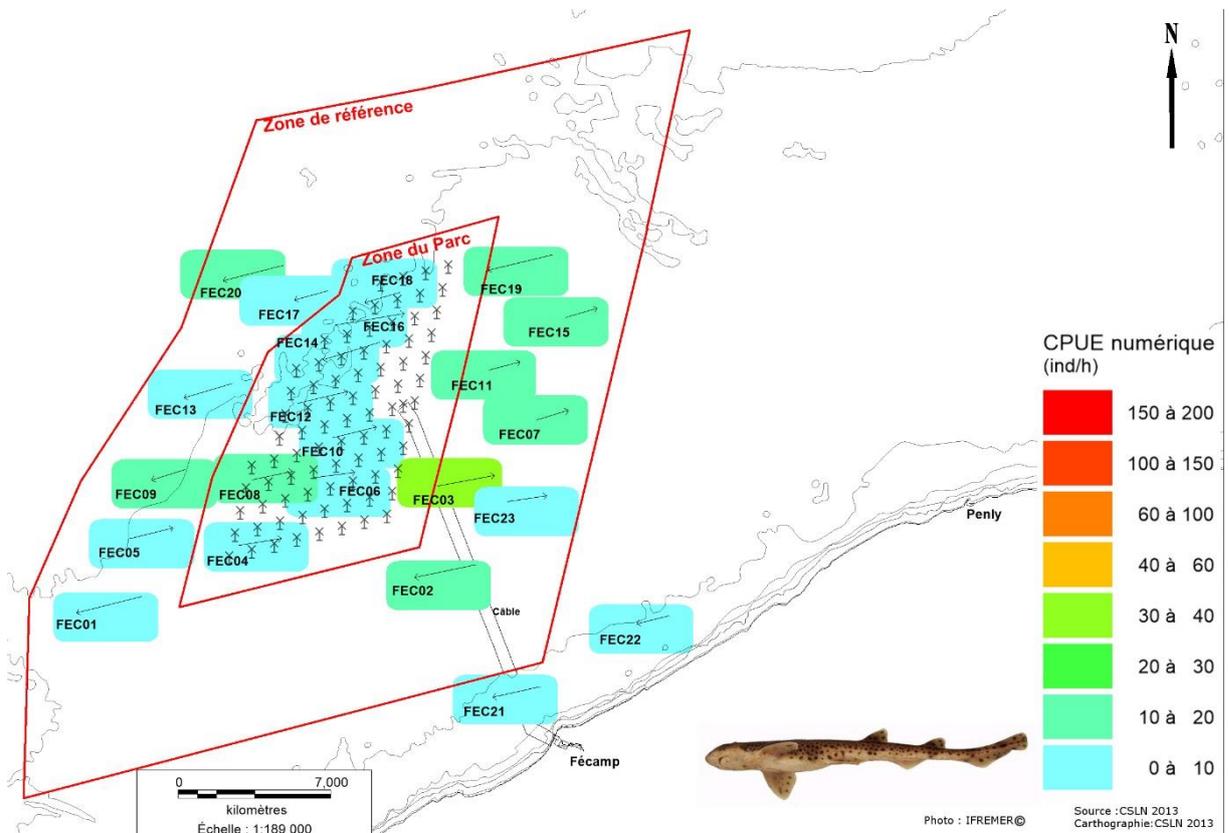


Figure 17 : Box plot des CPUE numériques de petites roussettes (*Scyliorhinus canicula*) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

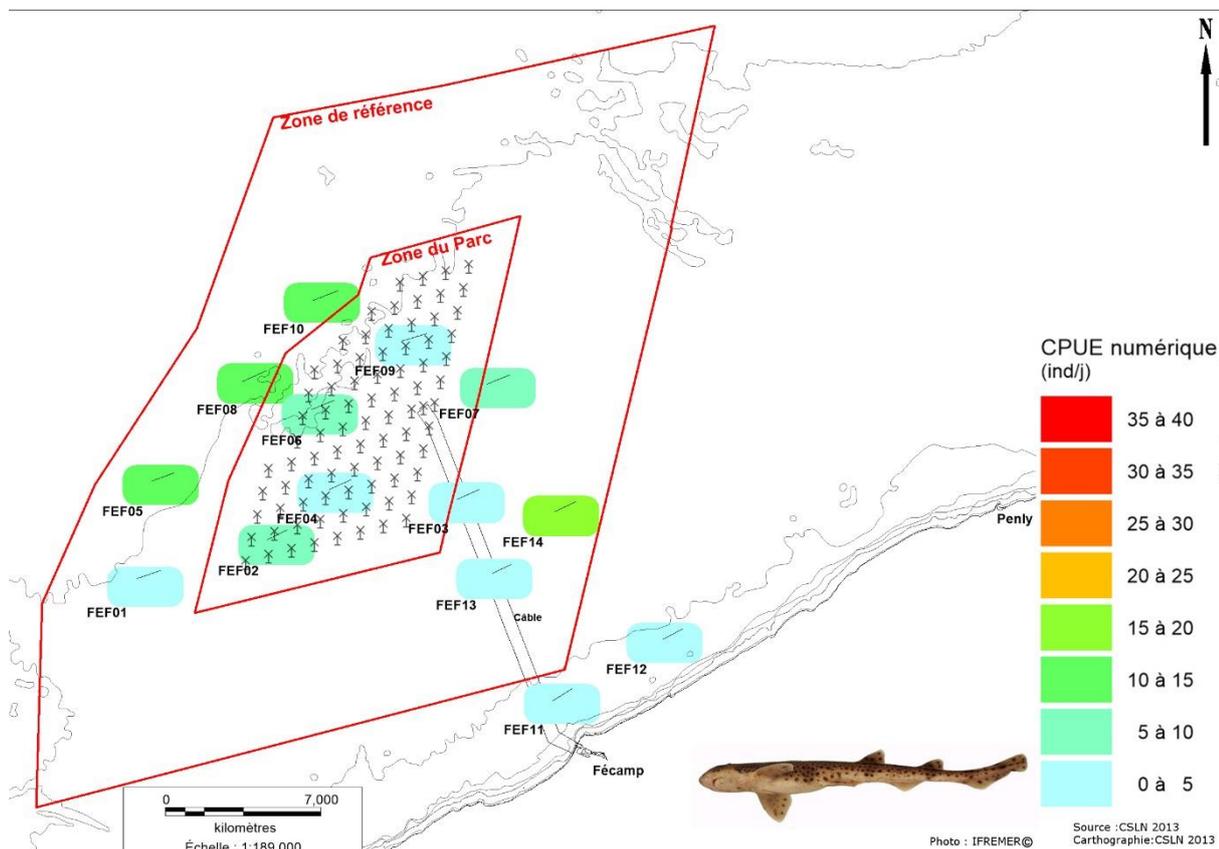
→ Chalut



Carte 20 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de petites roussettes (*Scyliorhinus canicula*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de petite roussette est de $12,0 \pm 16,3$ ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de $9,3 \pm 5,9$ ind./h sur le parc et sa zone de référence (Figure 17). La petite roussette ne semble pas avoir vraiment de préférendum spatial. Elle est néanmoins pêchée en plus grand nombre sur la station du raccordement de RTE FEC03 (38 ind./h). La petite roussette est absente des stations les plus proches de la côte FEC21 et 22 (Carte 20).

→ Filets



Carte 21 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) de petites roussettes (*Scyliorhinus canicula*) lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de petites roussettes est de $5,7 \pm 7,9$ ind./j sur le raccordement de RTE et sa zone de référence est de $6,5 \pm 4,2$ ind./j sur le parc et sa zone de référence (Figure 17). L'abondance maximale est relevée sur la station de référence au raccordement de RTE FEF14 (19,6 ind./j). Les minima d'abondances ($< 1,2$ ind./j) sont situés sur les stations du raccordement de RTE FEF03 et 11 ainsi que sur la station de référence au sud-ouest du parc FEF01 (Carte 21).

4.7.3 Analyse des tailles

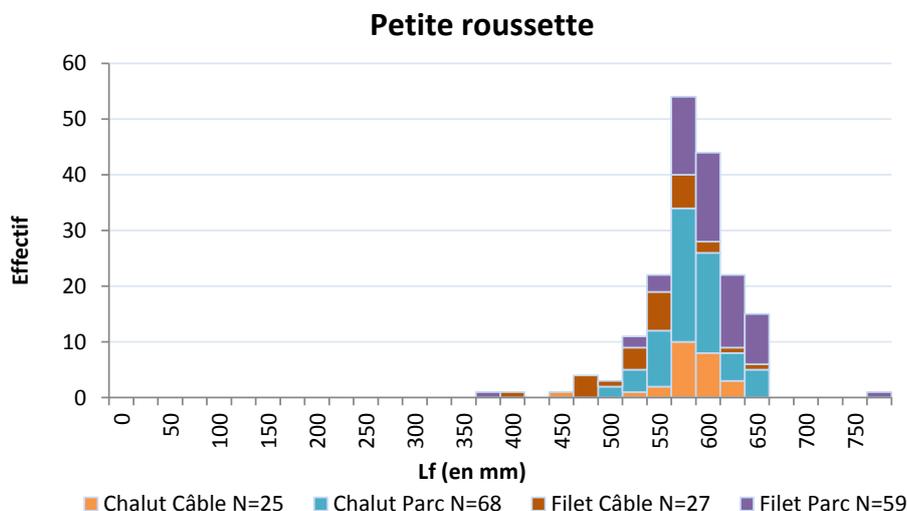


Figure 18 : Répartition des effectifs en classe de taille des petites roussettes (*Scyliorhinus canicula*) capturées lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

Cette espèce atteint sa maturité sexuelle entre 54 et 60 cm. La population de petite roussette échantillonnée est donc majoritairement composée d'adultes (Figure 18).

4.8 RAIE BOUCLEE (*RAJA CLAVATA*)

4.8.1 Ecologie

C'est une espèce démersale vivant essentiellement sur les fond 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.

4.8.2 Abondance

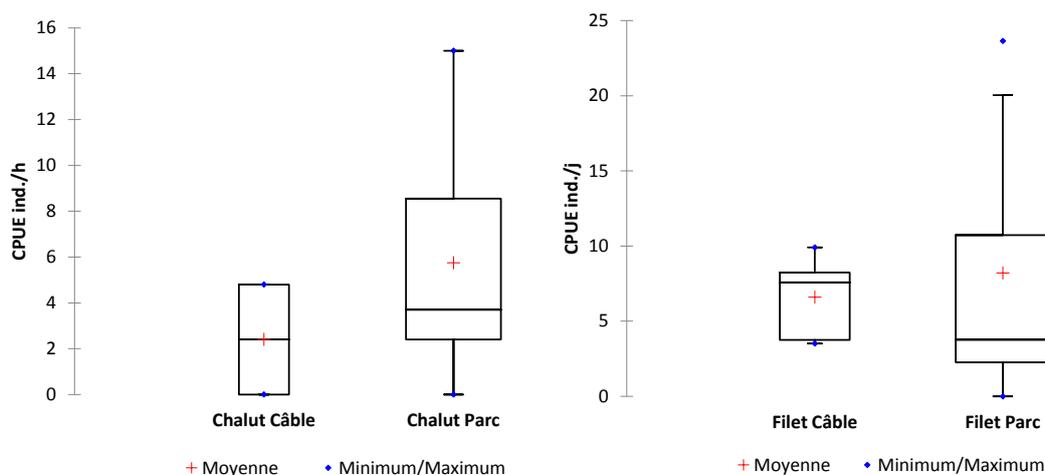
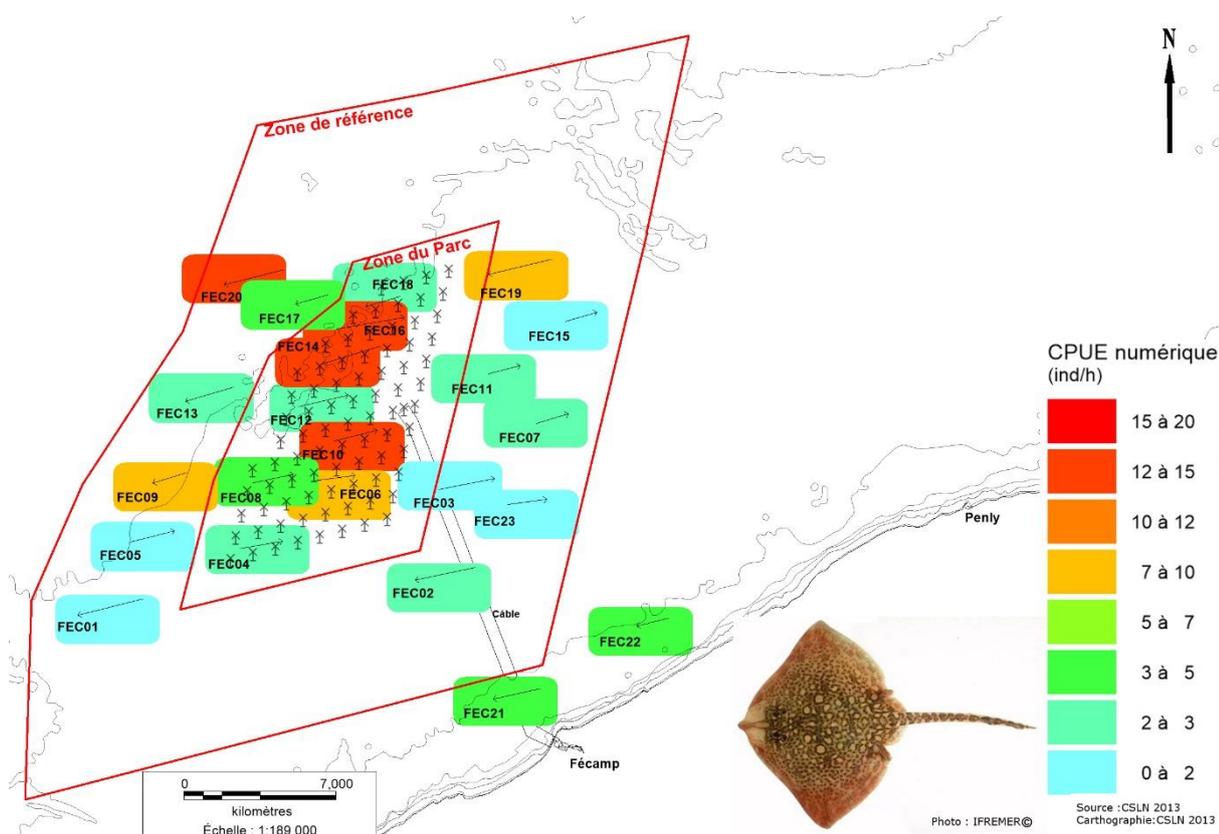


Figure 19 : Box plot des CPUE numériques de raies bouclées (*Raja clavata*) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

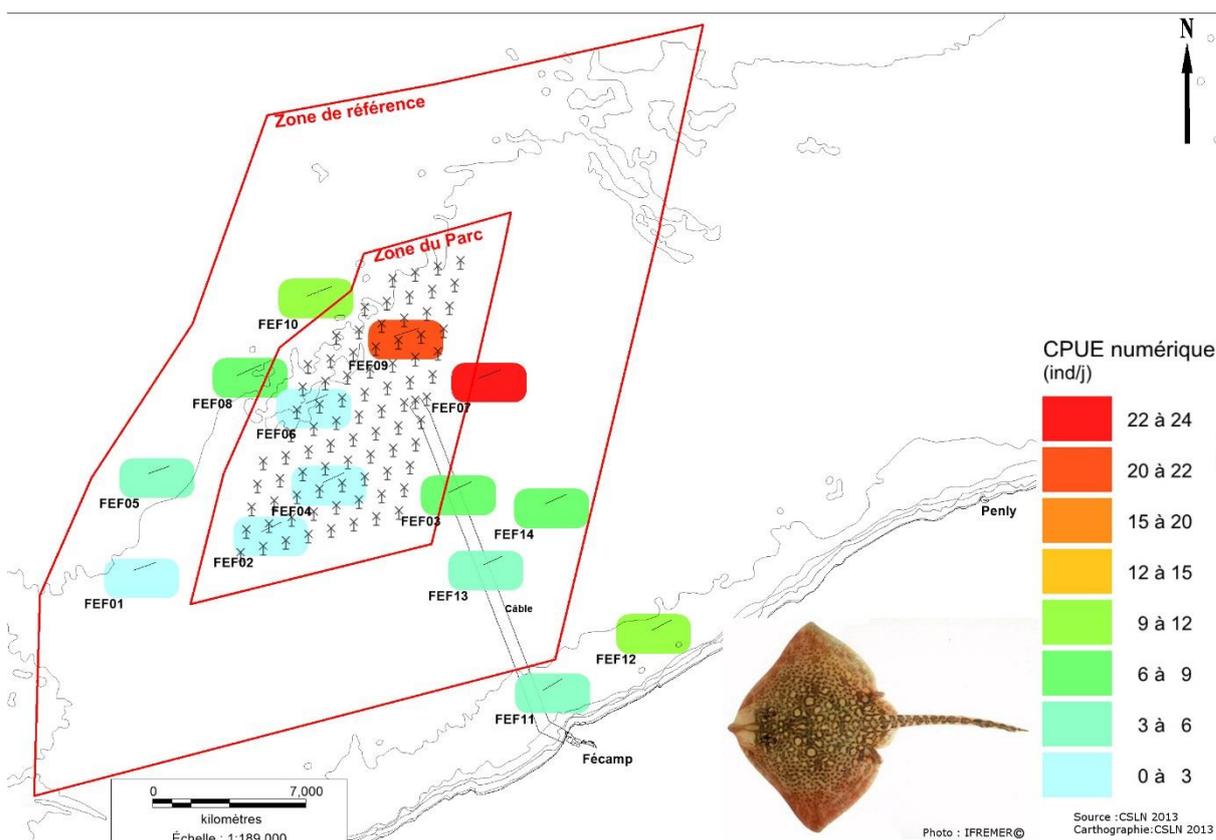
→ Chalut



Carte 22 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de raies bouclées (*Raja clavata*) lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de raie bouclée est de $2,4 \pm 2,4$ ind./h sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de $2,4 \pm 5,2$ ind./h sur le parc et sa zone de référence (Figure 19). La raie bouclée est peu capturée sur les stations du raccordement de RTE et sa référence. Les maxima d'abondances (entre 12 et 15 ind./h) se situent sur 3 stations du parc FEC10, FEC14 et FEC16, et sur la station de référence au nord-ouest du parc FEC20 (Carte 22).

→ Filets



Carte 23 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) de raies bouclées (*Raja clavata*) lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

L'abondance moyenne de raie bouclée est de $6,6 \pm 2,8$ ind./j sur le raccordement de RTE et sa zone de référence et de $8,2 \pm 8,5$ ind./j sur le parc et sa zone de référence (Figure 19). Les minima d'abondances (< 3 ind./j) sont relevés dans la partie sud du parc sur les stations FEF02, 04 et 06 et sur la station de référence au sud-ouest du parc FEF01 (aucune raie bouclée capturée). Les maxima d'abondances se situent sur la station nord du parc FEF09 (20,0 ind./j) et sur la station de référence à l'est du parc FEF07 (23,6 ind./j ; Carte 23).

4.8.3 Analyse des tailles

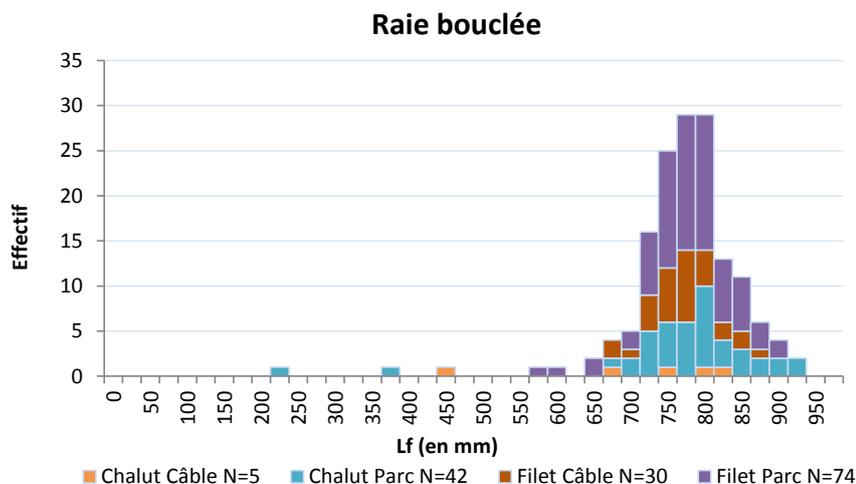


Figure 20 : Répartition des effectifs en classe de taille des raies bouclées (*Raja clavata*) capturées lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

La population de raie bouclée échantillonnée est composée de quelques juvéniles non matures (< 600 mm) et d'une majorité d'adultes matures (Figure 20).

4.9 TACAUD COMMUN (*TRISOPTERUS LUSCUS*)

4.9.1 Ecologie

Le tacaud commun est un poisson démersal grégaire. Il affectionne les fonds sableux (juvéniles), rocheux ou autour d'épaves (adultes) et vit dans des eaux peu profondes, depuis la surface près des côtes jusqu'à des profondeurs de 100 à 150 m. Ils se regroupent également dans les estuaires (juvéniles). Les juvéniles mangent principalement des crevettes et des crabes et ils diversifient leur régime alimentaire en grandissant en ingérant des petits poissons, des céphalopodes et des vers. Vers 1-2 ans et 21 et 25 cm, ces poissons acquièrent leur première maturité sexuelle et leur longévité serait d'environ quatre ans. La ponte est pélagique et a lieu entre février et juin en Manche orientale (Carpentier et al., 2009).

C'est une espèce accessoire, avec des rejets élevés car les capacités d'absorption du marché sont faibles et concernent essentiellement le littoral. Elle représente cependant une espèce fourrage importante pour l'alimentation d'autres poissons (Carpentier et al., 2009).

4.9.2 Abondance

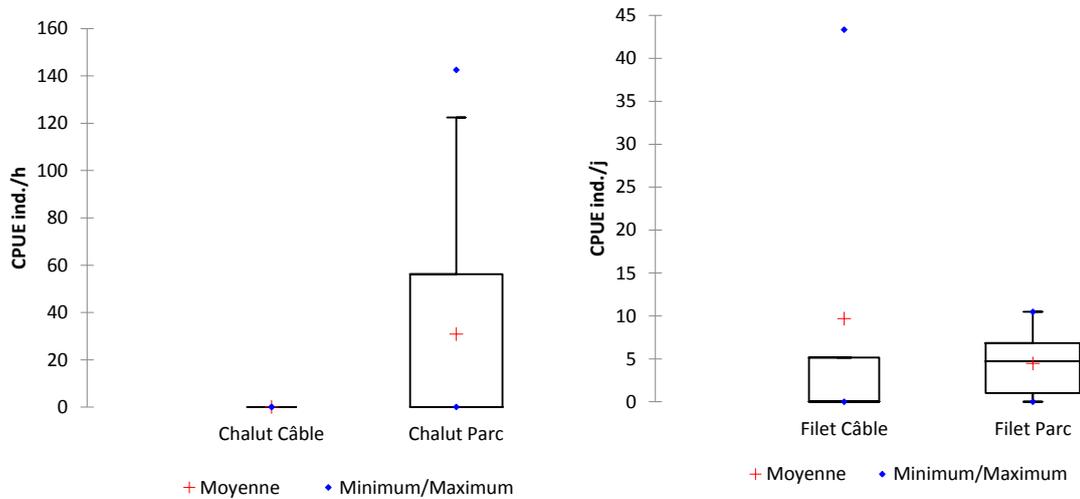
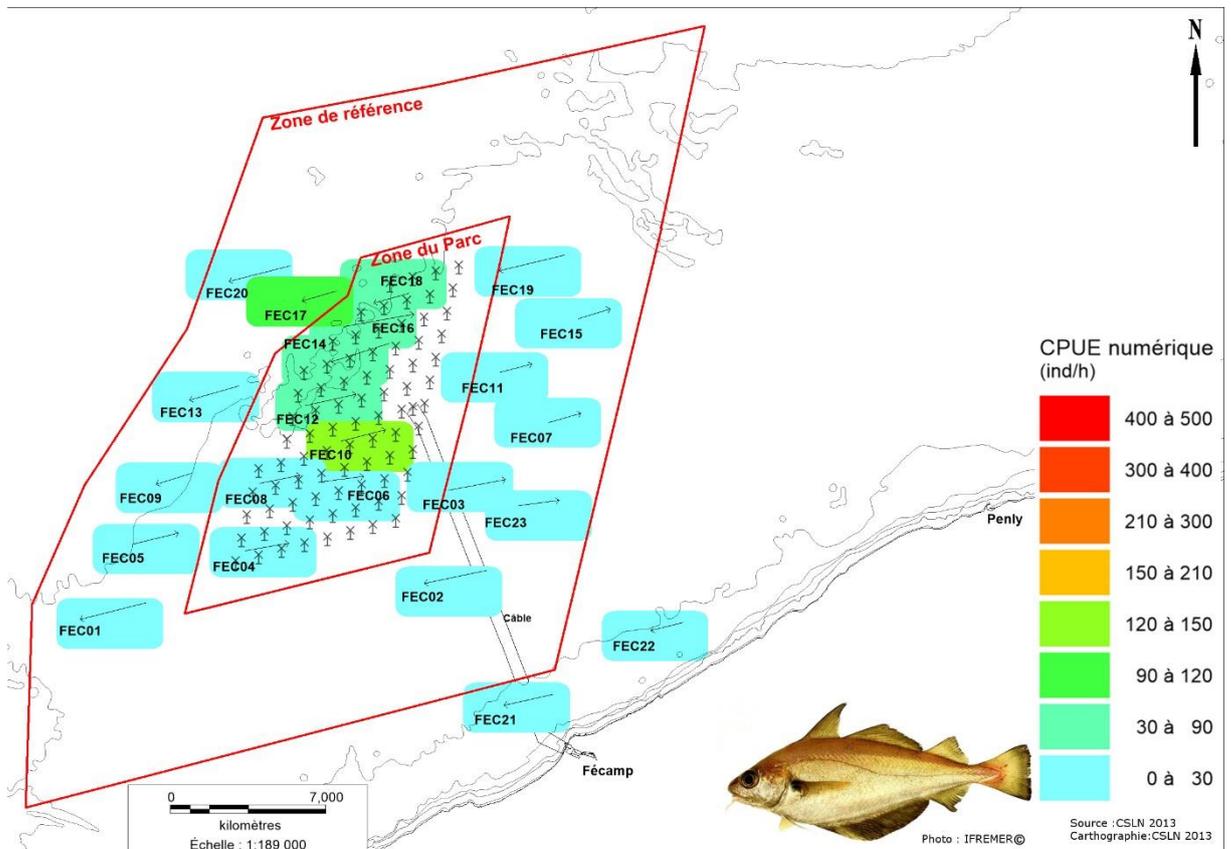


Figure 21 : Box plot des CPUE numériques de tacauds communs (*Trisopterus luscus*) lors des campagnes chalut et filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

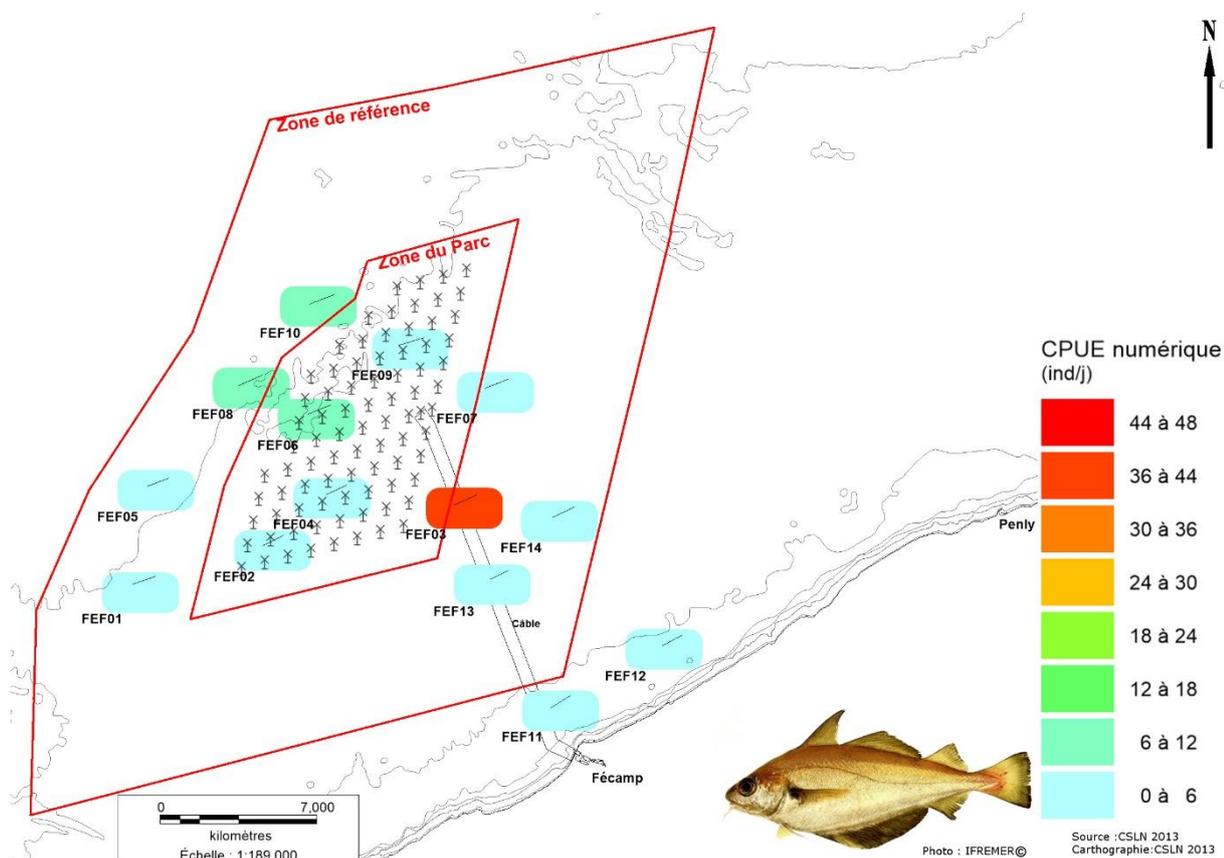
→ Chalut



Carte 24 : Répartition des CPUE numériques (ind./h) de tacauds communs (*Trisopterus luscus*) lors de la campagne chalut en été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Le tacaud est absent des prises sur les stations du raccordement de RTE et sa zone de référence. L'abondance moyenne est de $30,8 \pm 48,8$ ind./h sur le parc et sa zone de référence (Figure 21). Les maxima d'abondances (> 100 ind./h) sont situés sur 2 stations du futur parc FEC10 et 16 et sur 1 station de la zone référence du parc FEC17 (Carte 24).

→ Filets



Carte 25 : Répartition des CPUE numériques (ind./j) de tacauds communs (*Trisopterus luscus*) lors de la campagne filets en été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Le tacaud est absent des prises sur les stations du raccordement de RTE et sa zone de référence, mise à part la station la plus large près du parc FEF03 qui obtient la plus forte abondance du site (43,3 ind./j). L'abondance moyenne est de $4,5 \pm 4,1$ ind./j sur le parc et sa zone de référence (Carte 25).

4.9.3 Analyse des tailles

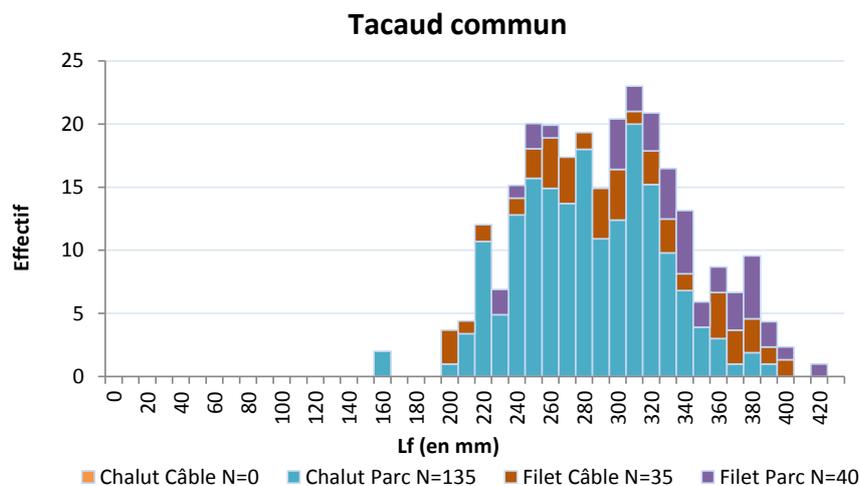


Figure 22 : Répartition des effectifs en classe de taille des tacauds communs (*Trisopterus luscus*) capturés lors des campagnes chalut et filet d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp.

La population de tacaud commun échantillonnée est composée exclusivement d'adultes matures d'un an et plus (Figure 22).

5 - CONCLUSION

Ce rapport de campagne rend compte des résultats obtenus sur l'ichtyofaune et la ressource halieutique lors des campagnes de pêche réalisées au chalut et aux filets en été 2013. Il est le premier de l'état initial 2013-14 basé sur 4 campagnes saisonnières.

La campagne aux filets s'est déroulée sur 3 jours du 29 au 31 juillet 2013. La campagne au chalut s'est déroulée sur 2 jours, la journée et la nuit du 13-14 août et la journée du 23 août 2013. Les filets ont bien été posés selon les stations théoriques le jour n et relevés le jour n+1. Deux stations de chalutage ont été légèrement déplacées par rapport aux positions théoriques afin d'éviter des croches identifiées par le pêcheur. Les 14 calées de filets et 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 11°C, des salinités caractéristiques d'une masse d'eau euhaline (autour de 34) et des turbidités traduisant une masse d'eau peu turbide (inférieures à 1 NTU).

La faune recensée se compose principalement d'espèces benthodémersales marines. Le callionyme lyre, les grondins rouge et camard, la raie bouclée, l'émissole tachetée, la petite roussette, la dorade grise et le chinchard sont les espèces capturées de façon constante par le chalut (fréquence de capture supérieure à 75%). Les raies (bouclée et brunette), l'émissole tachetée, la petite roussette et l'araignée de mer sont les espèces capturées de façon constante par les filets. La raie bouclée, espèce capturée par les 2 engins lors de ces campagnes, est considérée comme menacée ou en déclin par la convention OSPAR. Aucune espèce protégée par les sites Natura 2000 n'a été capturée. La raie brunette est interdite de pêche depuis 2009 par la commission européenne.

Les différents paramètres faunistiques calculés à partir des captures au chalut présentent :

- Une richesse totale de 32 espèces de poissons, 4 crustacés, 3 céphalopodes, 3 bivalves et 1 gastéropode.
- Une richesse ichthyologique moyenne de $12,3 \pm 2,8$ espèces avec des maxima situés en majorité sur le quart nord-ouest du site d'étude.
- Des maxima de richesses spécifiques pour l'ichtyofaune qui se situent globalement sur le quart nord-ouest du site d'étude.
- Une ichthyofaune dominée par 5 espèces en termes d'abondance : le grondin rouge, le maquereau, le chinchard, le grondin camard et la dorade grise.
- Une abondance ichthyologique moyenne de 859 ± 1528 ind./h avec une valeur maximale (7812 ind./h) atteinte sur la station à mi-distance du futur raccordement de RTE, FEC02 avec les plus fortes captures de chinchards, maquereaux, émissole tachetées, grondins rouges et sardines.
- Une abondance minimale d'ichtyofaune sur les 2 stations les plus à l'est du site d'étude FEC15 au large et FEC22 à la côte.
- Des mollusques et crustacés d'intérêt commercial, dominés par le pétoncle, l'encornet et le casseron, capturés préférentiellement sur la partie ouest du site d'étude.

Les différents paramètres faunistiques calculés à partir des captures aux filets présentent :

- Une richesse totale de 12 espèces de poissons et 3 espèces de crustacés.
- Une richesse ichthyologique plutôt homogène sur le site d'étude avec une moyenne de $7,6 \pm 2,2$ espèces.
- Une ichthyofaune dominée par 4 espèces en terme d'abondance : l'émissole tachetée, la raie bouclée, le tcaud commun et la petite roussette.

- Une abondance ichtyologique moyenne de 55 ± 25 ind./j avec des maxima (> 79 ind./j) situés sur 3 stations à l'est (FEF03, 07 et 14) et 1 station à l'ouest (FEC05) encadrant le futur parc.
- Des minima d'abondance ichtyologique (< 23 ind./j) sur les 3 stations du raccordement de RTE et de sa zone de référence les plus près de la côte FEC13, 11 et 12.
- Des mollusques et crustacés d'intérêt commercial, largement dominés par l'araignée de mer (80%), capturés en abondance sur la station juste en face de Fécamp FEF11.

L'approche monospécifique permet de considérer l'importance écologique de chaque espèce pour la zone. 9 espèces ont été sélectionnées selon des critères tels que leur abondance, leur valeur marchande ou l'impact potentiel du projet : le chinchard, l'émissole tachetée, la dorade grise, le grondin rouge, le grondin camard, le petit tacaud, la petite roussette, la raie bouclée et le tacaud commun.

L'étude des abondance par stations permet de mettre en évidence les préférendum spatiaux éventuels des espèces. Les résultats des pêches de cette saison montrent que :

- Le chinchard, l'émissole tachetée, la dorade grise, le grondins rouge ont leur plus forte abondance sur la station à mi-distance sur le raccordement de RTE FEC02.
- La dorade grise est aussi bien représentée sur la station FEC21 à moins de 3 milles en face de Fécamp.
- La petite roussette et les grondins rouge et camard sont peu présents voir absents sur les stations à moins de 3 milles de la côte (FEC21 et 22, FEF12 et 13).
- La raie bouclée et le tacaud commun sont globalement pêchés en plus grand nombre dans la zone du parc.

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. Les résultats révèlent par exemple la présence de quelques juvéniles de raie bouclée et d'émissole tachetée.

L'acquisition de données supplémentaires prévue avec les 3 campagnes saisonnières suivantes (automne, hiver et printemps) permettra de compléter ces premières 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://www.ifremer.fr/drogm/Ressources-minerales/Materiaux-marins/Protocoles/Ressources-halieutiques>

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 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 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) ichtyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce		FEC01	FEC02	FEC03	FEC04	FEC05	FEC06	FEC07	FEC08	FEC09	FEC10	FEC11	FEC12	FEC13	FEC14	FEC15	FEC16	FEC17	FEC18	FEC19	FEC20	FEC21	FEC22	FEC23	Total général
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar européen	0,0	0,0	2,4	2,4	0,0	4,8	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	2,4	0,0	2,4	2,4	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	26,6
<i>Blennius ocellaris</i>	Blennie papillon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
<i>Callionymus lyra</i>	Callionyme lyre	12,0	12,0	0,0	12,0	4,8	0,0	19,2	12,0	12,0	26,4	12,0	7,8	7,2	21,6	2,4	35,0	16,8	28,8	0,0	16,8	62,4	52,8	7,2	381,2
<i>Trachurus trachurus</i>	Chincharde d'Europe	2,4	2042,4	0,0	4,8	4,8	0,0	12,0	7,2	33,6	21,6	0,0	200,9	132,0	86,4	0,0	80,0	48,0	45,6	21,0	48,0	16,8	0,0	24,0	2831,5
<i>Conger conger</i>	Congre d'Europe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3
<i>Mustelus asterias</i>	Emissolle tachetée	132,0	295,2	52,8	26,4	19,2	43,2	21,6	33,6	43,2	50,4	14,4	31,3	14,4	31,2	19,2	17,5	45,6	19,2	66,0	45,6	72,0	57,6	36,0	1187,6
<i>Gobius niger</i>	Gobie noir	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Dorade grise	38,4	528,0	141,6	16,8	28,8	36,0	33,6	9,6	4,8	16,8	31,2	0,0	81,6	4,8	72,0	0,0	4,8	9,6	96,0	9,6	542,4	98,4	146,4	1951,2
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	156,0	180,0	98,4	108,0	184,8	120,0	72,0	168,0	74,4	175,2	103,2	122,6	28,8	64,8	79,2	122,5	55,2	50,4	180,0	62,4	45,6	4,8	79,2	2335,5
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	2,5	2,4	4,8	0,0	0,0	4,8	2,4	0,0	26,9
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge	211,2	410,4	180,0	206,4	170,4	271,2	139,2	374,4	124,8	230,4	96,0	307,8	141,6	316,8	79,2	365,0	112,8	170,4	144,0	232,8	72,0	21,6	115,2	4493,6
<i>Limanda limanda</i>	Limande commune	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9
<i>Microstomus kitt</i>	Limande sole	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
<i>Scomber scombrus</i>	Maquereau commun	0,0	4214,4	0,0	24,0	0,0	0,0	21,6	19,2	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0	2,4	2,4	0,0	0,0	0,0	3,0	4,8	9,6	0,0	2,4	4311,0
<i>Merlangius merlangus</i>	Merlan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	2,4
<i>Ciliata mustela</i>	Motelle à cinq barbillons	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	2,4
<i>Trisopterus minutus</i>	Petit tacaud	376,8	0,0	0,0	0,0	12,0	2,4	0,0	4,8	0,0	4,8	2,4	23,5	0,0	28,8	7,2	20,0	26,4	21,6	3,0	105,6	9,6	0,0	0,0	648,9
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	0,0	16,8	38,4	9,6	7,2	7,2	12,0	16,8	19,2	0,0	14,4	7,8	2,4	7,2	16,8	7,5	2,4	7,2	15,0	14,4	0,0	0,0	4,8	227,1
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie d'Europe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	0,0	2,4	0,0	2,4	0,0	7,2	2,4	4,8	7,2	14,4	2,4	2,6	2,4	12,0	0,0	15,0	4,8	2,4	9,0	14,4	4,8	4,8	0,0	115,4
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	2,4	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	14,6
<i>Galeorhinus galeus</i>	Requin-hâ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	9,6
<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget barbet de roche	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	4,8
<i>Zeus faber</i>	Saint Pierre	7,2	0,0	0,0	2,4	4,8	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	0,0	0,0	2,5	7,2	2,4	3,0	7,2	7,2	0,0	0,0	65,5
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine	0,0	108,0	0,0	7,2	0,0	0,0	31,2	0,0	2,4	9,6	43,2	13,0	0,0	26,4	2,4	15,0	57,6	21,6	0,0	57,6	0,0	0,0	45,6	440,8
<i>Solea solea</i>	Sole commune	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
<i>Microchirus variegatus</i>	Sole perdrix	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
<i>Agonus cataphractus</i>	Souris de mer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	4,8	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	7,5	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	2,4	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	122,4	0,0	57,4	0,0	52,8	0,0	142,5	108,0	67,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	555,1
<i>Zeugopterus regius</i>	Targie royale	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	2,4	15,0	
<i>Labrus bergylta</i>	Vieille commune	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	12,0
Total général		943,2	7812,0	516,0	424,8	436,8	499,2	364,8	652,8	336,0	696,0	333,6	787,8	432,0	667,2	288,0	852,5	499,2	456,0	546,0	628,8	866,4	244,8	463,2	19747,1

Annexe 2. CPUE pondérales (kg.h) ichtyologique lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

nom_id_taxon	nom_fr	FEC01	FEC02	FEC03	FEC04	FEC05	FEC06	FEC07	FEC08	FEC09	FEC10	FEC11	FEC12	FEC13	FEC14	FEC15	FEC16	FEC17	FEC18	FEC19	FEC20	FEC21	FEC22	FEC23	Total général
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar européen	0,0	0,0	5,0	6,0	0,0	0,1	0,0	0,0	26,2	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	4,8	0,0	7,9	5,3	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0	75,1
<i>Blennius ocellaris</i>	Blennie papillon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Callionymus lyra</i>	Callionyme lyre	0,6	0,7	0,0	0,7	0,2	0,0	1,5	0,5	0,8	1,1	1,2	0,4	0,2	0,8	0,2	0,9	0,6	1,4	0,0	0,9	2,4	0,6	0,2	16,2
<i>Trachurus trachurus</i>	Chinchard d'Europe	0,5	265,7	0,0	0,6	0,4	0,0	1,8	1,0	4,3	2,3	0,0	18,3	12,2	0,0	7,5	5,8	5,5	2,6	5,5	4,1	0,0	2,5	0,0	359,2
<i>Conger conger</i>	Congre d'Europe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5
<i>Mustelus asterias</i>	Emissolle tachetée	196,8	167,3	58,3	37,7	29,0	61,9	20,6	38,2	54,2	43,7	14,6	53,7	19,4	58,3	24,0	28,3	70,3	25,0	13,8	7,0	115,0	44,2	22,1	1203,4
<i>Gobius niger</i>	Gobie noir	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Dorade grise	14,4	128,6	27,0	4,3	9,1	9,4	8,2	2,4	1,3	5,0	10,1	0,0	26,6	1,7	20,4	0,0	1,0	5,8	28,8	4,1	99,8	22,3	40,1	470,4
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	38,2	43,2	26,9	23,8	38,6	32,4	17,5	37,0	13,9	40,6	24,7	23,7	3,0	13,4	17,8	20,5	10,6	10,8	37,8	12,2	9,0	0,3	18,8	514,6
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlou	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,8	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	2,0	3,4	2,4	0,0	0,0	1,8	1,0	0,0	18,2
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge	44,4	79,7	39,4	44,4	38,4	40,8	19,1	59,5	27,1	51,8	23,2	52,2	22,8	52,8	19,9	52,5	21,1	30,7	36,3	37,2	11,0	2,2	25,2	831,7
<i>Limanda limanda</i>	Limande commune	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
<i>Microstomus kitt</i>	Limande sole	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
<i>Scomber scombrus</i>	Maquereau commun	0,0	715,2	0,0	4,2	0,0	0,0	3,4	3,2	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	2,0	0,0	0,5	732,8
<i>Merlangius merlangus</i>	Merlan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ciliata mustela</i>	Motelle à cinq barbillons	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trisopterus minutus</i>	Petit tacaud	17,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,7	0,1	0,4	0,3	0,8	0,0	0,8	0,4	0,0	0,0	22,4
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	0,0	12,0	31,7	7,4	5,5	5,5	8,6	14,2	14,9	0,0	9,8	3,4	2,3	5,8	12,7	5,5	2,4	6,0	10,5	11,3	0,0	0,0	2,6	172,2
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie d'Europe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	0,0	8,6	0,0	10,8	0,0	27,4	7,7	19,0	25,4	57,1	7,0	20,1	7,7	44,6	0,0	65,5	15,8	6,0	46,2	55,2	15,8	6,5	0,0	446,4
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	13,2	0,0	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	19,9	0,0	0,0	0,0	57,4
<i>Galeorhinus galeus</i>	Requin-hâ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	20,6
<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget barbet de roche	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,0
<i>Zeus faber</i>	Saint Pierre	1,1	0,0	0,0	0,4	2,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,7	1,0	1,3	0,8	1,2	1,1	0,0	0,0	11,8
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine	0,0	15,2	0,0	1,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,2	0,9	5,9	1,4	0,0	1,0	0,4	1,1	7,4	2,6	0,0	7,6	0,0	0,0	5,8	54,8
<i>Solea solea</i>	Sole commune	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
<i>Microchirus variegatus</i>	Sole perdriz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Agonus cataphractus</i>	Souris de mer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	0,0	13,8	0,0	20,9	0,0	44,8	8,8	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	128,0
<i>Zeugopterus regius</i>	Targie royale	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Labrus bergylta</i>	Vieille commune	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	7,5
Total général		327,0	1436,7	198,6	141,6	124,3	178,5	92,7	175,9	170,3	239,2	101,6	202,0	115,5	241,6	104,6	248,5	156,8	110,3	187,7	166,9	283,1	77,1	117,8	5198,3

Annexe 3. CPUE numériques (ind./h) de mollusques et crustacés lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce	nom_fr	FEC01	FEC04	FEC05	FEC06	FEC07	FEC08	FEC09	FEC10	FEC11	FEC12	FEC13	FEC14	FEC15	FEC16	FEC17	FEC18	FEC19	FEC20	FEC23	FEC02	FEC03	FEC21	FEC22	Total général
<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée de mer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	5,0	2,4	0,0	6,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,6
<i>Buccinum undatum</i>	Buccin	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8
<i>Alloteuthis subulata</i>	Casseron commun	0,0	50,4	14,4	12,0	45,6	12,0	0,0	19,2	7,2	0,0	7,2	0,0	12,0	0,0	2,4	0,0	18,0	16,8	0,0	0,0	0,0	19,2	40,8	277,2
<i>Pecten maximus</i>	Coquille St-Jacques	2,4	0,0	14,4	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	5,2	4,8	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,2
<i>Loligo vulgaris</i>	Encornet	55,2	4,8	26,4	14,4	19,2	14,4	16,8	16,8	4,8	7,8	50,4	4,8	0,0	0,0	9,6	0,0	63,0	19,2	0,0	12,0	4,8	0,0	0,0	344,4
<i>Necora puber</i>	Etrille commune	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	0,0	2,4	0,0	9,6	2,4	0,0	0,0	4,8	4,8	21,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,6
<i>Homarus gammarus</i>	Homard européen	2,4	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	15,6
<i>Crassostrea gigas</i>	Huître creuse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4
<i>Aequipecten opercularis</i>	Pétoncle vanneau	76,8	19,2	31,2	0,0	0,0	0,0	67,2	26,4	2,4	180,0	93,6	21,6	0,0	35,0	50,4	98,4	0,0	98,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	800,6
<i>Sepia officinalis</i>	Seiche commune	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	2,4	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	14,4
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
Total général		148,8	74,4	91,2	26,4	64,8	28,8	88,8	64,8	16,8	193,0	165,6	38,4	16,8	45,0	74,4	105,6	114,0	141,6		16,8	4,8	21,6	40,8	1583,2

Annexe 4. CPUE pondérales (ind./h) de mollusques et crustacés lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

nom_id_taxon	nom_fr	FEC01	FEC02	FEC03	FEC04	FEC05	FEC06	FEC07	FEC08	FEC09	FEC10	FEC11	FEC12	FEC13	FEC14	FEC15	FEC16	FEC17	FEC18	FEC19	FEC20	FEC21	FEC22	FEC23	Total général
<i>Aequipecten opercularis</i>	Pétoncle vanneau	2,4	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,5	0,1	4,3	4,5	0,3	0,0	0,4	1,5	2,7	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	23,7
<i>Alloteuthis subulata</i>	Casseron commun	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,1	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	1,8
<i>Buccinum undatum</i>	Buccin	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Crassostrea gigas</i>	Huître creuse	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
<i>Homarus gammarus</i>	Homard européen	3,1	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	1,8	0,0	0,0	15,7
<i>Loligo vulgaris</i>	Encornet	7,4	2,5	0,7	0,4	4,8	2,1	4,0	2,1	3,2	2,2	1,8	0,4	8,8	0,7	0,0	0,0	1,7	0,0	13,7	3,8	0,0	0,0	0,0	60,3
<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée de mer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	2,1	1,6	1,9	0,0	4,2	1,4	0,0	0,0	0,0	12,9
<i>Necora puber</i>	Etrille commune	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,3	0,2	1,4	0,4	0,0	0,0	0,0	3,4
<i>Pecten maximus</i>	Coquille St-Jacques	0,2	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	1,3	1,9	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
<i>Sepia officinalis</i>	Seiche commune	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
Total général		13,9	5,0	0,7	1,4	8,5	2,2	4,2	2,5	6,4	3,3	2,1	6,1	15,7	3,3	3,0	2,6	5,9	3,4	28,5	8,6	1,9	0,2	0,0	129,5

Annexe 5. CPUE numériques (ind./j) ichtyologique lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce		FEF01	FEF02	FEF03	FEF04	FEF05	FEF06	FEF07	FEF08	FEF09	FEF10	FEF11	FEF12	FEF13	FEF14	Total général
<i>Mustelus asterias</i>	Emissole tachetée	41,6	39,3	6,5	14,1	47,2	10,2	50,4	21,9	25,1	17,6	10,5	6,2	8,4	38,1	337,1
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette	0,0	1,0	4,3	0,0	0,9	6,8	7,2	0,0	3,0	2,9	0,0	0,0	0,0	1,0	27,2
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	0,9	1,0	3,3	4,7	3,8	2,3	3,1	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	21,0
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge	0,0	4,9	1,1	0,0	1,9	0,0	3,1	1,0	4,0	2,9	0,0	0,0	0,0	2,1	20,9
<i>Limanda limanda</i>	Limande commune	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	1,0	4,7	2,5	0,0	0,0	12,1
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	0,9	5,9	1,1	1,9	11,3	6,8	5,1	12,4	3,0	10,7	1,2	3,7	2,8	19,6	86,5
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie d'Europe	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,2	0,0	0,0	0,0	5,2
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	0,0	2,9	7,6	1,9	3,8	2,3	23,6	8,6	20,0	10,7	3,5	9,9	3,8	8,2	106,9
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	1,8	2,0	8,7	6,6	0,0	7,9	2,1	2,9	3,0	3,9	0,0	0,0	4,7	5,2	48,7
<i>Solea solea</i>	Sole commune	1,8	1,0	1,1	0,0	4,7	1,1	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	11,7
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	0,0	2,0	43,3	0,0	4,7	10,2	1,0	10,5	5,0	6,8	0,0	0,0	0,0	5,2	88,7
<i>Psetta maxima</i>	Turbot	0,0	0,0	1,1	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
Total général		47,2	59,9	79,1	30,2	81,1	47,6	96,6	59,2	67,1	57,6	21,1	22,3	20,6	80,3	769,9

Annexe 6. CPUE numériques (kg/j) ichtyologique lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce	nom_fr	FEF01	FEF02	FEF03	FEF04	FEF05	FEF06	FEF07	FEF08	FEF09	FEF10	FEF11	FEF12	FEF13	FEF14	Total général
<i>Mustelus asterias</i>	Emissole tachetée	70,8	65,5	8,5	28,3	80,2	13,6	72,8	53,4	48,1	23,4	19,9	18,6	18,8	62,5	584,2
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette	0,0	2,1	4,7	0,0	3,8	9,1	9,6	0,0	14,0	12,7	0,0	0,0	0,0	0,8	56,7
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	0,1	0,4	0,7	0,9	0,6	0,7	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	5,0
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge	0,0	1,4	0,4	0,0	0,5	0,0	1,2	0,1	0,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,6	5,3
<i>Limanda limanda</i>	Limande commune	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,3	0,1	0,8	0,4	0,0	0,0	2,2
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	0,4	3,1	0,5	1,2	8,5	4,3	3,2	12,4	1,7	6,5	0,9	2,1	1,3	9,6	55,7
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie d'Europe	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	0,0	7,9	22,8	8,5	12,3	4,5	68,9	38,2	65,1	37,1	14,0	29,7	9,4	25,8	344,0
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	12,0	7,9	34,7	37,7	0,0	31,7	7,2	15,3	20,0	24,9	0,0	0,0	20,6	30,9	242,9
<i>Solea solea</i>	Sole commune	0,7	0,4	0,5	0,0	1,9	0,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	5,5
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	0,0	1,2	15,1	0,0	1,9	4,5	0,1	3,6	1,7	3,5	0,0	0,0	0,0	1,5	33,2
<i>Psetta maxima</i>	Turbot	0,0	0,0	0,5	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
Total général		84,0	89,8	88,3	76,8	116,3	69,3	164,3	123,5	151,8	109,2	36,1	50,8	50,8	132,1	1343,1

Annexe 7. CPUE numériques (ind./j) des mollusques et crustacés lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce		FEF01	FEF02	FEF03	FEF04	FEF05	FEF06	FEF07	FEF08	FEF09	FEF10	FEF11	FEF12	FEF13	FEF14	Total général
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,2	2,5	0,0	2,1	9,5
<i>Homarus gammarus</i>	Homard européen	1,8	0,0	0,0	0,9	0,0	3,4	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3
<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée de mer	0,0	1,0	6,5	1,9	0,0	12,5	10,3	6,7	5,0	2,9	35,1	28,5	2,8	6,2	119,3
Total général		1,8	1,0	6,5	3,8	0,9	15,9	13,4	7,6	5,0	3,9	36,3	31,0	2,8	8,2	138,1

Annexe 8. CPUE numériques (ind./j) des mollusques et crustacés lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce		FEF01	FEF02	FEF03	FEF04	FEF05	FEF06	FEF07	FEF08	FEF09	FEF10	FEF11	FEF12	FEF13	FEF14	Total général
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,3	0,2	0,0	0,8	2,1
<i>Homarus gammarus</i>	Homard européen	1,2	0,0	0,0	0,4	0,0	2,9	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
<i>Maja brachydactyla</i>	Araignée de mer	0,0	1,4	2,3	1,9	0,0	7,8	6,5	3,2	1,8	2,5	21,1	13,9	1,4	3,3	67,1
Total général		1,2	1,4	2,3	2,3	0,4	10,7	8,3	3,4	1,8	2,8	21,4	14,1	1,4	4,1	75,5

Annexe 9. Tailles des espèces capturées lors de la campagne chalut d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce		Nb. d'observations	Lf moy. (mm)	Ecart-type	Lf min. (mm)	Lf max. (mm)
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar européen	11	514	193	122	636
<i>Blennius ocellaris</i>	Blennie papillon	3	112	8	107	121
<i>Callionymus lyra</i>	Callionyme lyre	132	195	179	101	2210
<i>Trachurus trachurus</i>	Chincharde d'Europe	271	215	15	150	274
<i>Conger conger</i>	Congre d'Europe	3	1002	643	337	1620
<i>Mustelus asterias</i>	Emissole tachetée	370	649	138	228	1120
<i>Gobius niger</i>	Gobie noir	1	70		70	70
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Grande roussette	4	613	224	454	940
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Dorade grise	348	213	29	157	362
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	617	259	32	116	341
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlon	11	396	70	303	496
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge	668	259	48	109	549
<i>Limanda limanda</i>	Limande commune	9	235	35	192	308
<i>Microstomus kitt</i>	Limande sole	1	294		294	294
<i>Scomber scombrus</i>	Maquereau commun	90	253	16	200	348
<i>Merlangius merlangus</i>	Merlan	1	125		125	125
<i>Ciliata mustela</i>	Motelle à cinq barbillons	1	85		85	85
<i>Trisopterus minutus</i>	Petit tacaud	142	136	38	64	206
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Petite roussette	93	592	33	470	670
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie d'Europe	3	323	37	282	353
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	47	773	126	236	941
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	6	793	110	626	907
<i>Galeorhinus galeus</i>	Requin-hâ	4	651	324	174	867
<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget barbet de roche	2	221	10	214	228
<i>Zeus faber</i>	Saint Pierre	27	210	47	152	374
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine	168	218	12	187	270
<i>Solea solea</i>	Sole commune	2	310	71	260	360
<i>Microchirus variegatus</i>	Sole perdrix	1	141		141	141
<i>Agonus cataphractus</i>	Souris de mer	9	111	8	96	120
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	135	287	42	161	398
<i>Zeugopterus regius</i>	Targie royale	6	108	14	84	122
<i>Labrus bergylta</i>	Vieille commune	5	308	79	213	405

Annexe 10. Tailles des espèces capturées lors de la campagne filets d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp

Espèce		Nb. d'observations	Lf moy. (mm)	Ecart-type	Lf min. (mm)	Lf max. (mm)
<i>Mustelus asterias</i>	Emissole tachetée	247	811	97	107	1100
<i>Scylliorhinus stellaris</i>	Grande roussette	26	744	172	415	1100
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	Grondin camard	21	270	30	220	342
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	Grondin rouge	21	306	24	251	347
<i>Limanda limanda</i>	Limande commune	11	254	30	193	289
<i>Scylliorhinus canicula</i>	Petite roussette	86	594	56	385	775
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie d'Europe	5	301	20	288	337
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	104	787	56	582	920
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	48	875	73	665	1000
<i>Solea solea</i>	Sole commune	12	358	42	270	440
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	75	320	54	206	420
<i>Psetta maxima</i>	Turbot	4	420	90	303	510

Annexe 11. Photos de chaque résultats de trait de chalut prise lors de la campagne d'été 2013 sur le site du Parc éolien en mer de Fécamp



T1 FEC01



T2 FEC05



T3 FEC04



T4 FEC08



T5 FEC06



T6 FEC10



T7 FEC12



T8 FEC14



T9 FEC16



T10 FEC18



T11 FEC17



T12 FEC22



T13 FEC21



T14 FEC02



T15 FEC03



T16 FEC23



T17 FEC07



T18 FEC11



T19 FEC15



T20 FEC19



T21 FEC20



T22 FEC13



T23 FEC09