

Les populations ichtyologiques démersales du plateau / SRM MMN

Préparé par S. Vaz¹ et F. Coppin¹

Avec la participation de : Y. Verin¹, A. Carpentier¹, K. Mahé¹, Y. Morizur², Olivier Le Pape³, Jean-Paul Robin⁴

¹IFREMER, DRBE/HMMN/RHBL, Centre Manche Mer du Nord, 150 quai Gambetta, BP 699, 62321 Boulogne sur Mer cedex

²IFREMER, DRBE/STH, Centre de Brest, BP 70, 29280 Plouzane

³Pôle Halieutique, Agrocampus Ouest, centre de Rennes, 65 rue de St Brieuc, CS 84215, 35042 Rennes

⁴UMR-IFREMER Physiologie et Ecophysiologie des Mollusques Marins, I.B.F.A., Université de Caen Basse-Normandie, Esplanade de la Paix, 14032 Caen Cedex.

1. La Manche, lieu de vie d'espèces démersales

1.1. Description générale

La Manche est une mer épicontinentale peu profonde qui s'étire du détroit du Pas de Calais à l'est à une limite arbitraire avec la mer Celtique à l'ouest. Sa profondeur atteint 180 m dans la fosse centrale du bassin ouest et diminue en allant vers l'est jusqu'à 40 m au centre du détroit du Pas de Calais. La Manche est caractérisée par un régime mégatidal et constitue une zone de transition biogéographique pour de nombreuses espèces. Les peuplements sont distribués le long de grands gradients écologiques et résultent d'une combinaison d'espèces d'eaux froides (Mer du Nord) et tempérées (océan Atlantique), la Manche constituant une limite locale de distribution pour certaines d'entre elles (limite sud pour la morue *Gadus morhua* et le merlan *Merlangius merlangus* et la limande *Limanda limanda*, limite nord pour le merlu *Merluccius merluccius* et la baudroie *Lophius piscatorius*).

La Manche est très riche en espèces marines. Une proportion importante des espèces halieutiques commerciales européennes y sont présentes et exploitées, probablement du fait des profondeurs relativement faibles et de la grande variété d'habitats de cette région [1,2]. Les types d'espèces rencontrées sont très diversifiés. On y trouve des poissons plats (la sole *Solea solea*, la plie *Pleuronectes platessa*, la limande *Limanda limanda*, la limande sole *Microstomus kitt*, le turbot *Psetta maxima*, la barbue *Scophthalmus rhombus*), des gadidés (le merlan *Merlangius merlangus*, la morue *Gadus morhua*, les tacauds *Trisopterus* sp., le lieu jaune *Pollachius pollachius*), d'autres espèces démersales telles le grondin rouge *Aspitrigla cuculus*, le rouget barbet de roche *Mullus surmuletus*, le bar *Dicentrarchus labrax* ou le griset *Spondyliosoma cantharus*, des chondrichthyens (les raies dont *Raja clavata*, les roussettes *Scyliorhinus canicula* et *stellaris* et les requins), des crustacés (le tourteau *Cancer pagurus*, le homard *Homarus gammarus*, la crevette grise *Crangon crangon*), des mollusques céphalopodes (la seiche *Sepia officinalis* et les encornets *Loligo* sp) en association avec des poissons pélagiques comme le hareng *Clupea harengus*, le maquereau *Scomber scombrus*, le sprat *Sprattus sprattus*, la sardine *Sardina pilchardus*, le chinchard *Trachurus trachurus*. C'est une région maritime ouverte, lieu d'échanges continuels (biologiques, hydrologiques, etc.), où sont identifiées de nombreuses nourriceries, frayères et voies de migration. Les nourriceries côtières les mieux connues se situent dans les baies protégées ou à proximité des estuaires et accueillent les juvéniles de nombreuses espèces de pleuronectidae et de gadidae. La plupart des espèces de poissons présentes en Manche, telles que le hareng, la sole, le merlan et le lieu jaune ont une répartition géographique plus large et sont rencontrées également dans les mers adjacentes (mer Celtique et mer du Nord). Certaines espèces sont considérées comme saisonnières du fait de leur cycle de migration (maquereau, aiguillat *Squalus acanthias*) ou des exigences de leur reproduction (hareng, seiche, bar) [3]. En Manche, on peut distinguer deux sous-régions divisées par le resserrement induit par la presqu'île du Cotentin : la Manche occidentale à l'ouest et la Manche orientale à l'est.

1.2. Données disponibles

En 1990, le Royaume-Uni effectua une campagne de surveillance halieutique au chalut de fond (Cruise 11, RV Cirolana) couvrant l'essentiel de la Manche. Malheureusement, ces données ne sont pas disponibles.

La Manche occidentale, et en particulier la ZEE française, manque d'un suivi régulier de ses populations démersales. Le Royaume-Uni dispose d'une campagne de surveillance halieutique au chalut à perche mais qui se cantonne essentiellement à sa propre ZEE (*Western English Channel beam trawl survey*, en septembre - octobre). Quelques observations sont également faites au chalut de fond au sud de la Cornouaille, lors d'une autre campagne britannique couvrant essentiellement les mers d'Irlande et Celtique (*Quarter 4 Westerly groundfish survey*, en novembre - décembre).

Le suivi écologique de la Manche orientale s'appuie sur la campagne expérimentale de chalutage *Channel Ground Fish Survey* (CGFS) qui se déroule annuellement en octobre depuis 1988¹. Il est à noter que le Royaume-Uni dispose également d'une campagne de surveillance halieutique au chalut à perche (*Eastern Channel Beam Trawl Survey*) qui a lieu en juillet. Les observations issues de la CGFS portent sur l'ensemble de la mégafaune démersale rencontrée au dessus des substrats meubles (chalutables) dans la colonne d'eau allant de quelques mètres à 80 mètres de profondeur. Les peuplements concernés incluent des espèces benthiques, démersales mais aussi pélagiques fréquentant plus ou moins occasionnellement cette tranche d'eau. Compte tenu des faibles profondeurs de la zone, un traitement des données séparant les espèces benthodémersales des espèces pélagiques est difficilement justifiable tant écologiquement que d'un point de vue trophique. Il sera donc fait ponctuellement mention de certaines espèces pélagiques clés. De même, les céphalopodes, bien que n'appartenant pas à l'ichtyofaune, seront également mentionnés dans le présent rapport.

2. Les peuplements démersaux

2.1. Composition spécifique et distribution spatiale en Manche Orientale

Parmi les 130 espèces de poissons identifiées sur l'ensemble de la Manche orientale, une trentaine est rencontrée en abondance tous les ans. *Trachurus trachurus*, *Loligo forbesi*, *L. vulgaris*, *Trisopterus minutus* et *T. luscus* dominent en occurrence et en abondance, et sont présents sur plus de 75% des stations. Ces mêmes espèces contribuent fortement à la biomasse totale, ainsi que des espèces de plus grande taille, telles *Scyliorhinus canicula*, *Scomber scombrus* et *Merlangius merlangus* (Tableau 1).

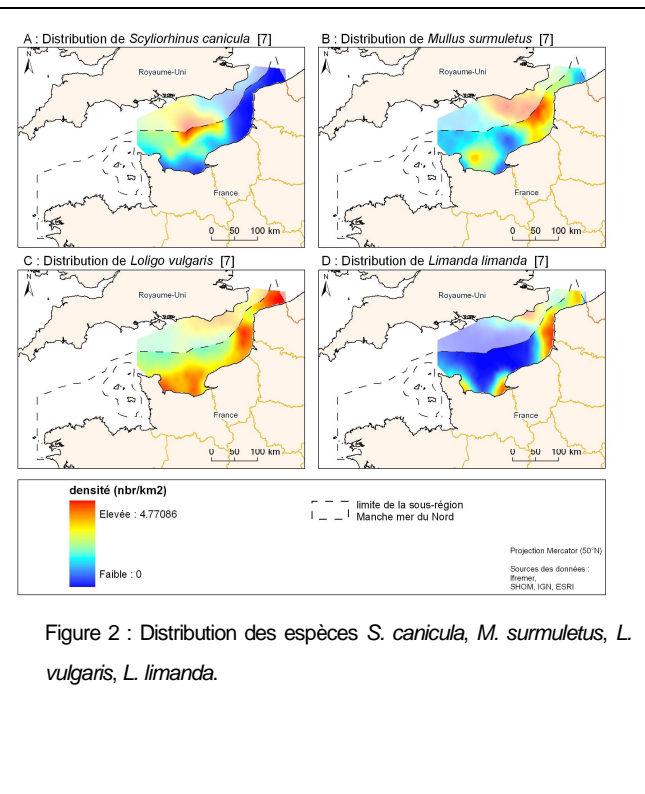
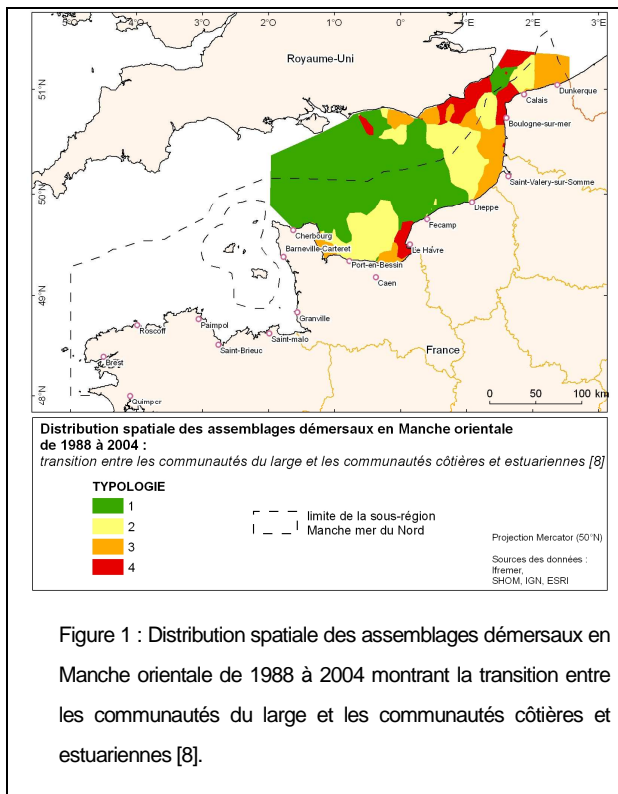
¹ Pour en savoir plus sur les données collectées : http://datras.ices.dk/Data_products/Download/, les indices calculés : Ifremer, 2010. Indices de populations et de communautés issus des campagnes de surveillance halieutique de l'Ifremer. <http://www.ifremer.fr/SIH-indices-campagnes>, les distributions spatiales et les habitats : <http://www.ifremer.fr/charm/>

Tableau 1: Rang des différentes espèces² en fonction de leurs occurrence, abondance et biomasse, en Manche orientale (d'après les données CGFS, période 1997-2002 pour les occurrences et l'abondance [4] et 1988-2007 pour la biomasse [5]).

Rang	Occurrence	Abondance	Biomasse
1	<i>Trachurus trachurus</i>	<i>Trachurus trachurus</i>	<i>Trachurus trachurus</i>
2	<i>Loligo sp.</i>	<i>Loligo sp.</i>	<i>Trisopterus minutus</i>
3	<i>Scyliorhinus canicula</i>	<i>Trisopterus minutus</i>	<i>Trisopterus luscus</i>
4	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	<i>Sprattus sprattus</i>	<i>Scyliorhinus canicula</i>
5	<i>Trisopterus minutus</i>	<i>Trisopterus luscus</i>	<i>Loligo sp.</i>
6	<i>Mullus surmuletus</i>	<i>Merlangius merlangus</i>	<i>Scomber scombrus</i>
7	<i>Aspitrigla cuculus</i>	<i>Sardina pilchardus</i>	<i>Merlangius merlangus</i>

La distribution spatiale des peuplements ichthyologiques démersaux de Manche orientale, et celle de nombreuses espèces de la macrofaune benthique ont récemment été décrites [6,7]. Ces distributions sont principalement liées au type de substrat et au régime de courants résultant des marées. Elles sont significativement structurées par l'environnement abiotique local tels la profondeur, la salinité, la température, la tension de cisaillement et le type de sédiment, paramètres qui n'ont pour l'essentiel pas évolué au cours des deux dernières décennies [7,8].

L'étude des peuplements de poissons, céphalopodes et macrofaune suprabenthique a permis de mettre en évidence quatre types d'assemblages principaux à méso-échelle (Fig. 1). Chacun est caractérisé par sa composition spécifique, les plus riches se trouvant dans les zones côtières de sédiments meubles où la température et la salinité sont faibles et très hétérogènes, largement sous influence des apports continentaux [8].



La composition spécifique de la première communauté, située au centre de la Manche orientale et principalement caractérisée par des sédiments durs, une température et une salinité élevée, est dominée par des sélaciens tels que les roussettes *Scyliorhinus canicula* (Fig. 2a) et *Scyliorhinus stellaris*, la raie bouclée *Raja clavata* et l'émissole tachetée *Mustelus asterias*.

² Toutes les dénominations d'espèces sont fondées sur le système global d'information sur les poissons FishBase <http://fishbase.mnhn.fr/home.htm>

Le petit tacaud *Trisopterus minutus*, le grondin rouge *Aspitrigla cuculus* et le griset *SpondylIOSoma cantharus* sont également caractéristiques de ces assemblages.

La seconde, caractérisée par des fonds de sables grossiers et des conditions hydrologiques moyennes, est intermédiaire entre les côtes et le large. Elle est composée de poissons démersaux comme le callionyme lyre *Callionymus lyra*, le rouget barbet de roche *Mullus surmuletus* (Fig. 2b) et des grondins *Triglidae sp.*, mais aussi de poissons pélagiques comme le maquereau *Scomber scombrus* et la sardine *Sardina pilchardus*.

La troisième est caractérisée par un peuplement côtier représenté par l'encornet commun *Loligo vulgaris* (Fig. 2c), la sardine *Sardina pilchardus*, le maquereau *Scomber scombrus* et l'anchois *Engraulis encrasicolus* pour les pélagiques, la dorade grise *SpondylIOSoma cantharus*, les Ammodytidés (lançons) et le rouget barbet de roche *Mullus surmuletus*. D'un point de vue environnemental, ce peuplement est caractérisé par un substrat de fonds sableux et des conditions hydrologiques et bathymétriques côtières homogènes.

La dernière correspond à des zones très côtières et estuariennes principalement dominées par des sédiments fins. Ces zones sous influence continentale sont marquées par une plus grande hétérogénéité de température et de salinité ainsi qu'une importante diversité de la composition de peuplement représenté par des Gadidés (*Trisopterus luscus* et *Trisopterus minutus*, *Gadus morhua* et *Merlangius merlangus*), de nombreux poissons plats (*Limanda limanda* (Fig. 2d), *Pleuronectes platessa*, *Solea solea*) et quelques pélagiques (*Clupea harengus*, *Sprattus sprattus*).

2.2. Evolution du peuplement sur les vingt dernières années

Les changements de l'abondance des organismes marins observés en Manche occidentale au large de Plymouth ont été étudiés et reliés aux évolutions des activités humaines et de l'hydroclimat [9]. Des années 1920 aux années 1950, il y eut une période de réchauffement des eaux, concomitante avec l'augmentation en abondance d'espèces de poissons caractéristiques des eaux plus tempérées du sud de la Grande-Bretagne. Cette période fut suivie d'une période plus froide où les espèces boréales devinrent plus abondantes, mais la surexploitation a probablement empêché le retour de ces espèces aux niveaux d'abondance observés au début du XX^{ème} siècle. Depuis les années 1980, les températures de surface de cette zone se sont à nouveau accrues et l'abondance des espèces d'eaux tempérées est en train d'augmenter.

L'étude de l'évolution des communautés démersales de Manche orientale a montré que la structure et la composition des assemblages avaient peu varié au cours des deux dernières décennies. Les différentes sous-communautés identifiées ainsi que leur distribution spatiale sont persistantes dans le temps, reflétant la stabilité relative des habitats de cette zone [8].

Ce résultat a également été confirmé par une autre étude [10] qui concluait que bien que fortement exploitées, les populations ichtyologiques de Manche orientale ne présentaient pas de signe de dégradation à l'heure actuelle. Cette étude évaluait également deux communautés estuariennes (estuaires de Seine et de Somme) identifiées comme des habitats de nourriceries importants pour de nombreuses espèces exploitées. Là encore, dans ces deux estuaires, aucune tendance significative d'évolution n'a été mise en évidence.

Depuis 1988, et jusqu'en 2000, l'abondance du peuplement montre pourtant une tendance à la baisse qui semble due à une diminution de l'abondance du chinchard (*Trachurus trachurus*), espèce pélagique dominante [6]. En effet, le développement de l'activité des chalutiers pélagiques dans cette zone et la très forte augmentation des captures de cette espèce semble pouvoir expliquer cette tendance [8]. Parallèlement, la structure de la communauté semble

avoir lentement dérivé dans les années 1990 vers des assemblages dominés par des poissons plats, le merlan ou le hareng, pour se stabiliser ensuite. Ces espèces sont caractéristiques des assemblages côtiers très diversifiés, bien adaptés aux conditions changeantes de température et de salinité [9]. Cette tendance est corrélée à une augmentation globale de la richesse spécifique sur la même période, traduisant un accroissement de la coexistence des espèces.

Les évolutions des spectres de taille observées dans les différents compartiments sont à rapprocher, pour certaines espèces, au taux de croissance de leur population [6]. Parmi les espèces exploitées importantes, la taille moyenne de la morue *Gadus morhua* diminue et l'abondance de sa population se maintient à un niveau faible. L'abondance de la plie *Pleuronectes platessa* paraît stable, de même que sa longueur moyenne. La recrudescence de juvéniles, en raison de bons recrutements, ne semble pas se traduire par une augmentation de l'abondance globale reflétant peut-être l'exploitation importante de cette espèce en Manche orientale. Concernant la petite roussette *Scyliorhinus canicula*, la taille moyenne et l'abondance restent stables. On observe cependant une diminution du nombre des très gros individus.

Les variations dans la structure et l'abondance des populations de certaines espèces peuvent être liées à des facteurs environnementaux. Ainsi, certaines espèces d'eaux tempérées, en particulier le rouget barbet de roche *Mullus surmuletus* et le bar *Dicentrarchus labrax* ont montré une forte augmentation de leurs abondances sur les deux dernières décades. Ces tendances portent sur toutes les classes de taille et traduisent également de forts recrutements. Ces espèces font l'objet d'un développement important de leur exploitation dans cette zone.

2.3. Les céphalopodes

Ces espèces de mollusques ont une croissance rapide et une durée de vie courte. Leur abondance dépend du recrutement qui est lui-même sensible aux fluctuations environnementales. Ils sont donc vulnérables à des facteurs comme le changement climatique ou la dégradation des habitats marins. Leurs cycles biologiques ont été décrits dans leurs grandes lignes mais d'importantes lacunes persistent dans notre connaissance de leur écologie. La distribution des trois espèces de céphalopodes exploitées en Manche, la seiche *Sepia officinalis*, l'encornet commun *Loligo vulgaris* et l'encornet veiné *Loligo forbesi*, a été décrite [8] et d'importantes variations inter-annuelles de l'abondance (et de l'exploitation) des calmars (*Loligo* sp.) a été constatée ces dernières années [11]. Ces espèces, et notamment *Sepia officinalis*, sont connues pour leurs migrations saisonnières et ont des pontes benthiques que les femelles fixent au substrat. Ces habitats de ponte sont essentiels au renouvellement de ces ressources et sont encore mal connus. De plus, la survie des juvéniles et le succès du recrutement dépendent de l'écologie des stades pré-recrutés qui reste encore à explorer [12]. En plus de ces trois espèces principales, d'autres espèces de céphalopodes sont abondantes en Manche, telles les genres *Alloteuthis*, *Sepietta* ou *Sepiola* sp, espèces de plus petite taille, qui sont largement distribuées dans la zone. A noter également, la présence du poulpe *Octopus vulgaris*, qui semble atteindre en Manche occidentale sa limite nord de répartition, et est sujet à de fortes variations démographiques dépendantes de la rigueur hivernale [13]. D'autres espèces sont également observées en Manche ou dans les zones adjacentes telles *Todarodes sagittatus*, *Todaropsis eblanae*, *Eledone cirrhosa*, *Onychoteuthis banksi* ou *Rossia macrosoma* [14].

3. Les espèces à enjeux

En Manche, un certain nombre d'espèces sont l'objet de mesures particulières en application de la réglementation de la Politique Commune des Pêches. Ces espèces ont un poids commercial important et subissent souvent une exploitation trop intensive (Tableau 2).

Tableau 2 : Liste des stocks démersaux faisant l'objet de plan de gestion par la Politique Commune des Pêches
Sous - zone IV : Mer du Nord ; division VII d : Manche orientale ; division VII e : Manche Occidentale.

Espèce et/ou stock	Zone de réglementation	Référence	Etat [15]
Anguille <i>Anguilla anguilla</i>	« dans les eaux communautaires, dans les lagunes côtières, dans les estuaires, dans les fleuves et rivières, ainsi que dans les eaux intérieures des États membres communiquant avec ces fleuves et rivières, qui se jettent dans les mers relevant des zones CIEM III, IV, VI, VII, VIII et IX, ou dans la mer Méditerranée ».	R(CE) 1100/2007 : « mesures de reconstitution »	Mal connu
Morue <i>Gadus morhua</i>	Sous - zone IV & division VII d	Plan de reconstitution R(CE) 1342/2008 et accord UE /Norvège	Mauvais état et pression trop forte
Merlan <i>Merlangius merlangus</i>	Sous - zone IV et division VII d	En cours de finalisation	Mal connu
Merlu <i>Merluccius merluccius</i>	Sous – zone IV, divisions VII d et e	Plan de reconstitution R(CE) 811/2004	Mal connu
Plie <i>Pleuronectes platessa</i>	Sous – zone IV	Plan pluriannuel R(CE) 676/2007	Etat stable mais pression trop forte
	Division VII d	Plan pluriannuel R(CE) 676/2007	Etat préoccupant et pression trop forte
	Division VII e	Plan pluriannuel R(CE) 676/2007	Etat préoccupant et pression trop forte
Sole <i>Solea solea</i>	Sous - zone IV	Plan pluriannuel R(CE) 676/2007	Etat stable mais pression trop forte
	Division VII e	Plan de reconstitution/gestion R(CE) 509/2007	Etat préoccupant

Pour un certain nombre d'espèces dont l'exploitation est importante, mais dont l'état des stocks est mal connu, une réflexion est en cours pour améliorer le suivi de leurs évolutions et la gestion de leur exploitation [16]. La gestion de ces nouveaux stocks pourrait couvrir tout ou partie de la Manche. Ces espèces sont le bar *Dicentrarchus labrax*, le rouget barbet de roche *Mullus surmuletus*, la morue *Gadus morhua* (en Manche Ouest), les grondins rouge *Aspitrigla cuculus* et gris *Eutrigla gurnardus*, la limande *Limanda limanda*, la limande sole *Microstomus kitt*, le turbot *Psetta maxima* et la barbue *Scophthalmus rhombus*.

Certaines espèces sont également listées dans des conventions internationales du fait de leur fragilité, de leur importance écologique ou de leur déclin notable (Tableau 3). Le cas particulier des Chondrichtyens, groupe diversifié et abondant en Manche est à relever [17]. En effet, la plupart de ces populations ne fait généralement pas l'objet d'un suivi bien qu'elles soient une prise accessoire importante dans les pêcheries mixtes de Manche qui ciblent la faune démersale. Or, du fait de leur lente croissance démographique résultant de leur longévité, de leur maturité reproductive tardive et de leur faible fécondité, ces espèces sont plus sensibles que d'autres à la pêche. Ainsi, les espèces de plus grandes tailles de ce groupe ont des traits de vie et des comportements qui augmentent encore leur vulnérabilité à l'exploitation et induisent un faible taux de renouvellement et un risque d'éradication plus important.

Tableau 3 : Liste des espèces sous protection internationale présentes ou potentiellement présentes en Manche

Espèces	CDH2	CDH5	IBA2	IBA3	IOS5	CCA	CCB	Etat
<i>Acipenser sturio</i>	X		X		X	X		Inexistante
<i>Alopias vulpinus</i>				X				Rare
<i>Alosa alosa</i>	X	X		X	X			Présente
<i>Alosa fallax</i>	X	X		X				Présente
<i>Anguilla anguilla</i>				X	X		X	Réglémentée
<i>Centrophorus squamosus</i>					X			Rare
<i>Centroscymnus coelolepis</i>					X			Rare
<i>Cetorhinus maximus</i>			X		X		X	Présente
<i>Coregonus oxyrinchus</i>					X			Rare
<i>Dipturus batis</i>			X		X			Présente
<i>Epinephelus marginatus</i>				X				Rare
<i>Gadus morhua</i>					X			Réglémentée
<i>Galeorhinus galeus</i>				X				Stable
<i>Hippocampus guttulatus</i>			X		X			Présente
<i>Hippocampus hippocampus</i>			X		X			Présente
<i>Isurus oxyrinchus</i>				X				Rare
<i>Lamna nasus</i>				X	X			En déclin
<i>Lampetra fluviatilis</i>	X			X				Présente
<i>Leucoraja circularis</i>				X				Présente
<i>Mustelus asterias</i>				X				En augmentation
<i>Mustelus mustelus</i>				X				Stable
<i>Oxynotus centrina</i>			X					Rare
<i>Petromyzon marinus</i>	X			X	X			Présente
<i>Prionace glauca</i>				X				Rare
<i>Raja clavata</i>					X			Stable
<i>Raja montagui</i>					X			Stable
<i>Rostroraja alba</i>			X		X			Rare
<i>Salmo salar</i>	X	X			X			Présente
<i>Sciaena umbra</i>				X				Présente
<i>Sphyrna zygaena</i>				X				Rare
<i>Squalus acanthias</i>				X	X			En déclin
<i>Squatina squatina</i>			X		X			Présente
<i>Xiphias gladius</i>				X				Présente

CDH2 : DHFF annexe 2 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).

CDH5 : DHFF annexe 5 : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

IBA2 : Barcelone annexe 2 : liste des espèces en danger ou menacées.

IBA3 : Barcelone annexe 3 : liste des espèces réglémentées.

IOS5 : OSPAR : Liste OSPAR des espèces menacées et/ou en déclin

CCA : Convention de Washington (CITES) appendice 1 : liste des espèces menacées d'extinction (commerce international de leurs spécimens interdit sauf exceptions, par exemple, à des fins de recherche scientifique).

CCB : Convention de Washington (CITES) appendice 2 : liste des espèces qui, bien que n'étant pas nécessairement menacées actuellement d'extinction, pourraient le devenir si le commerce de leurs spécimens n'était pas étroitement contrôlé.

4. Conclusion

La Manche, dont le bassin oriental est le mieux connu en ce qui concerne les espèces démersales, est une zone très diversifiée en habitats marins. Ce bras de mer peu profond est soumis à une forte exploitation par la pêche ainsi qu'à la pression de nombreux autres usages anthropiques. Malgré cela, les assemblages de poissons et céphalopodes semblent être restés globalement stables sur les deux dernières décennies et leur forte structuration spatiale est due à l'environnement mégatidal caractéristique de cette région. La Manche constitue une zone de transition entre les eaux tempérées de l'Atlantique au sud et au nord les eaux froides de la mer du Nord.

Cette zone est également un habitat essentiel au renouvellement des populations de nombreuses espèces (notamment de part ses zones de pontes et ses nourriceries côtières) et la dégradation de ces habitats (par des activités humaines mal maîtrisées ou un changement climatique trop rapide) pourraient avoir un effet dramatique sur les populations concernées et, par leurs effets sur la chaîne alimentaire, sur l'ensemble des assemblages observés.

Références

- [1] Mahe K, Delpech J-P, Carpentier A, 2007. Synthèse bibliographique des principales espèces de Manche orientale et du Golfe de Gascogne. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6643/>
- [2] ICES. 2008. Report of the Working Group for Regional Ecosystem Description (WGRED), 25–29 February 2008, ICES, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2008/ACOM:47. 203 pp.
- [3] Bennet D, Casey J, Dare P, Dawson W, Flatman S, Hulme T, Macer C, Millner R, Pickett G, Vince M, Lorange P, Souplet A, Giret M, Morin J, Berthou A, Latrouite D, Morizur Y, Bossy S, Ozanne S (1993). Identification biogéographique des principaux stocks exploités en Manche, relations avec ceux des régions voisines. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/719/>
- [4] Bertrand J A, ed., 2004. L'état des communautés exploitées au large des côtes de France. Application d'indicateurs à l'évaluation de l'impact de la pêche. DRV/RH/RS. Vol. 04-001. Ifremer: 172 p.
- [5] Bertrand J, Brindamour A, Cochard M-L, Coppin F, Leaute J-P, Lorange P, Mahe J-C, Morin J, Poulard J-C, Rochet M-J, Schlaich I, Souplet A, Trenkel V, Verin Y, 2009. Grands invertébrés et poissons observés par les campagnes scientifiques. Bilan 2007. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6160/>
- [6] Martin C S, Carpentier A, Vaz S, Coppin F, Curet L, Dauvin J-C, Delavenne J, Dewarumez J-M, Dupuis L, Engelhard G, Ernande B, Foveau A, Garcia C, Gardel L, Harrop S, Just R, Koubbi P, Lauria V, Meaden G J, Morin J, Ota Y, Rostiaux E, Smith R, Spilmont N, Vérin Y, Villanueva C and Warembourg C, 2009. The Channel habitat atlas for marine resource management (CHARM): an aid for planning and decision-making in an area under strong anthropogenic pressure. *Aquat. Living Resour.* 22 (4) 499-508 (2009).
- [7] Carpentier A, Martin CS, Vaz S (Eds.), 2009. Channel Habitat Atlas for marine Resource Management, final report / Atlas des habitats des ressources marines de la Manche orientale, rapport final (CHARM phase II). Interreg 3a Programme, IFREMER, Boulogne sur Mer, France, 626pp. & CD-rom.
- [8] Vaz S, Carpentier A, and Coppin F, 2007. Eastern English Channel fish assemblages: measuring the structuring effect of habitats on distinct sub-communities. – *ICES Journal of Marine Science*, 64: 271–287.
- [9] Hawkins S.J.1; Southward A.J.; Genner M.J., 2003. Detection of environmental change in a marine ecosystem-evidence from the western English Channel. *The Science of the Total Environment*, 310, 1, 245-256(12).
- [10] Rochet M-J, Trenkel V M, Bellail R, Coppin F, Le Pape O, Mahé J-C, Morin J et al. 2005. Combining indicator trends to assess ongoing changes in exploited fish communities: diagnostic of communities of the coasts of France. *ICES Journal of Marine Science*, 62: 1647–1664.
- [11] ICES. 2010. Report of the Working Group on Cephalopod Fisheries and Life History (WGCEPH), 9–11 March 2010, Sukarrieta, Spain. ICES CM 2010/SSGEF:09. 95 pp.

[12] Propos du projet "CRESH" (Céphalopodes : Recrutement Et Suivi des Habitats en Manche) financé par INTERREG IV A France(Manche)-Angleterre qui s'achèvera en 2012. <http://www.unicaen.fr/ufr/ibfa/cresh/>

[13] Rees W.J. and Lumby J.R., 1954. The abundance of Octopus in the English Channel. *Journal of Marine Biological Association* 33,515-536.

[14] Hastie L.C., Pierce G.J., Wang J., Bruno I., Moreno A., Piatkowski U., Robin J.P., 2009. Cephalopods in the North-Eastern Atlantic — Species, Biogeography, Ecology, Exploitation and Conservation. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 2009, 47, 111-190.

[15] Alain Biseau (Ed.), 2011. Situation en 2011 des ressources exploitées par les flottilles françaises. Synthèse de Mars 2011 <http://w3z.ifremer.fr/ederu/Documents/Diagnostic-et-Avis>

[16] ICES, 2010. Report of the Working Group on Assessment of New MoU Species (WGNEW), 11-15 October 2010, ICES HQ, Denmark. ICES CM 2010/ACOM: 21. 185pp.

[17] Martin C S, Vaz S, Ellis J R, Coppin F, Le Roy D and Carpentier A, 2010. Spatio-temporal patterns in demersal elasmobranchs in trawl surveys in the eastern English Channel (1988–2008). *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 417: 211–228, 2010.